

# *drawing* disegnare

n. 69  
idee immagini  
*ideas images*

Rivista semestrale del Dipartimento di Storia, disegno  
e restauro dell'architettura – Sapienza Università di Roma  
*Biannual Journal of the Department of History, representation  
and restoration of architecture – Sapienza Rome University*

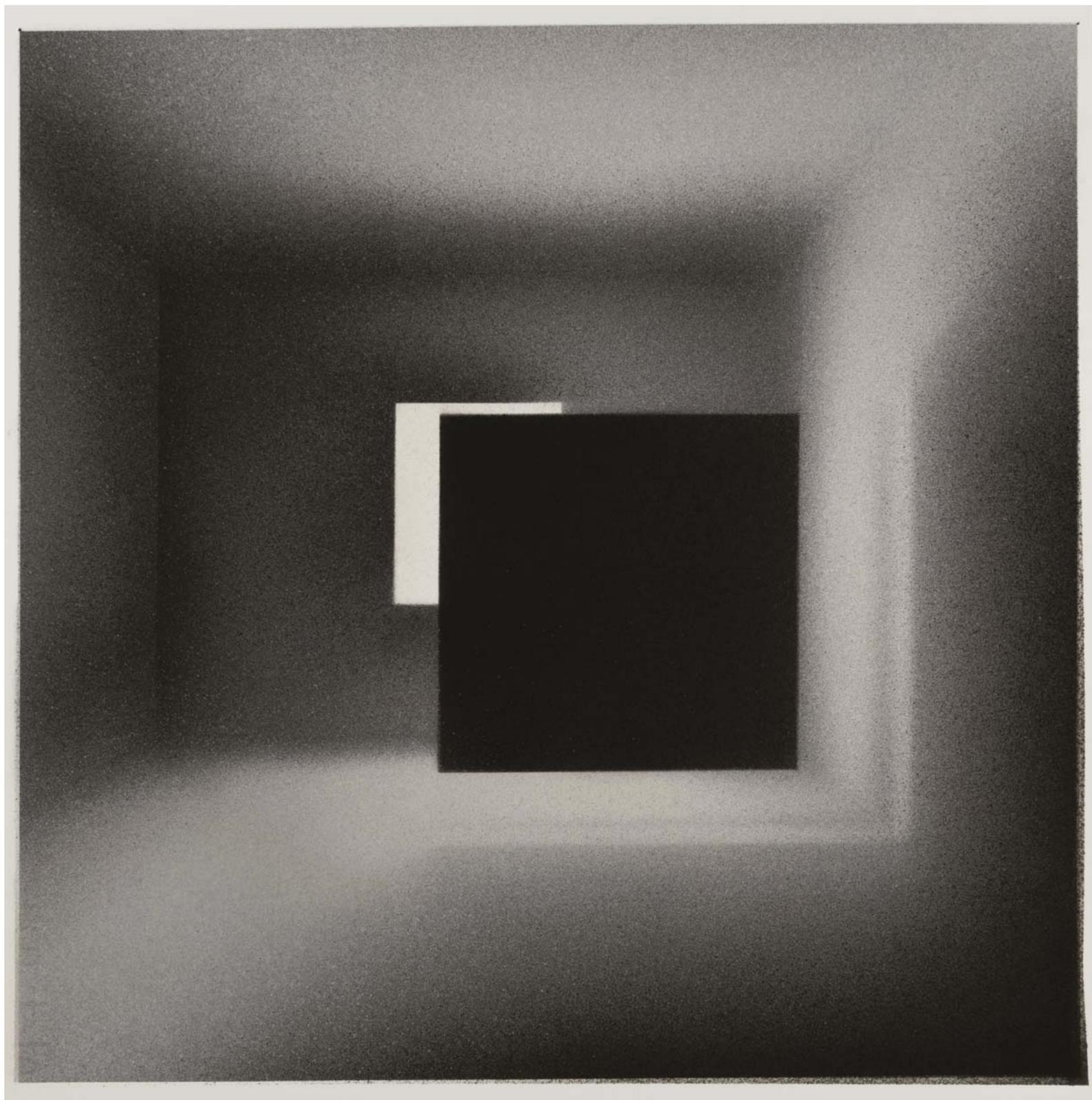
*Worldwide distribution and digital version EBOOK*  
[www.gangemeditore.it](http://www.gangemeditore.it)



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Anno XXXV, n. 69/2024  
€ 15,00 - \$/£ 20.00

*Full english text*







<https://dsdra.web.uniroma1.it/it/disegnare-idee-immagini>



Rivista semestrale del Dipartimento di Storia, disegno e restauro dell'architettura, pubblicata con il contributo di Sapienza Università di Roma  
*Biannual Journal of the Department of History, representation and restoration of architecture, published with the contribution of Sapienza Rome University*

Registrazione presso il Tribunale di Roma n. 00072 dell'11/02/1991

© proprietà letteraria riservata

**GANGEMI EDITORE**<sup>SA</sup>  
INTERNATIONAL

via Giulia 142, 00186 Roma  
tel. 0039 06 6872774 fax 0039 06 68806189

e-mail [info@gangemieditore.it](mailto:info@gangemieditore.it)  
catalogo on line [www.gangemieditore.it](http://www.gangemieditore.it)

Le nostre edizioni sono disponibili in Italia e all'estero anche in versione ebook.  
*Our publications, both as books and ebooks, are available in Italy and abroad.*

Un numero € 15,00 – estero € 20,00 / \$/£ 24.00  
Arretrati € 30,00 – estero € 40,00 / \$/£ 48.00  
Abbonamento annuo € 30,00 – estero € 35,00 / \$/£ 45.00  
*One issue € 15,00 – Overseas € 20,00 / \$/£ 24.00*  
*Back issues € 30,00 – Overseas € 40,00 / \$/£ 48.00*  
Annual Subscription € 30,00 – Overseas € 35,00 / \$/£ 45.00

**Abbonamenti/Annual Subscription**

Versamento sul c/c postale n. 15911001  
intestato a Gangemi Editore SpA  
IBAN: IT 71 M 076 0103 2000 0001 5911 001  
Payable to: Gangemi Editore SpA  
post office account n. 15911001  
IBAN: IT 71 M 076 0103 2000 0001 5911 001  
BIC SWIFT: BPPIITRRXXX

**Distribuzione/Distribution**

Librerie in Italia e all'estero/  
*Bookstores in Italy and overseas*  
Emme Promozione e Messagerie Libri Spa – Milano  
e-mail: [segreteria@emmegromozione.it](mailto:segreteria@emmegromozione.it)  
[www.messaggerielibri.it](http://www.messaggerielibri.it)

Edicole in Italia e all'estero/  
*Newsstands in Italy and overseas*  
Bright Media Distribution Srl  
e-mail: [info@brightmediadistribution.it](mailto:info@brightmediadistribution.it)

**Abbonamenti/Annual Subscription**

EBSCO Information Services  
[www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com)

ISBN 978-88-492-5281-1  
ISSN IT 1123-9247

Finito di stampare nel mese di dicembre 2024  
Gangemi Editore Printing

**Direttore scientifico/Editor-in-Chief**

Mario Docci  
*Sapienza Università di Roma*  
piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia  
[mario.docci@uniroma1.it](mailto:mario.docci@uniroma1.it)

**Direttore responsabile/Managing editor**

Carlo Bianchini  
*Sapienza Università di Roma*  
piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia  
[carlo.bianchini@uniroma1.it](mailto:carlo.bianchini@uniroma1.it)

**Comitato Scientifico/Scientific Committee**

Alonzo Addison, *University of California, Berkeley, USA*  
Piero Albisinni, *Sapienza Università di Roma, Italia*  
Eduardo Antonio Carazo Lefort, *Universidad de Valladolid, Spagna*  
Fabiana Carbonari, *Universidad de La Plata, Argentina*  
Pilar Chías, *Universidad de Alcalá, Spagna*  
Francis D.K. Ching, *Seattle, USA*  
Livio De Luca, *CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique, Francia*  
Marco Gaiani, *Università di Bologna, Italia*  
Fernando Gandolfi, *Universidad de La Plata, Argentina*  
Natalia Jorquera Silva, *Universidad del La Serena, Cile*  
Joubert José Lancha, *Universidade de São Paulo, Brasile*  
Cornelie Leopold, *Technische Universität Kaiserslautern, Germania*  
Riccardo Migliari, *Sapienza Università di Roma, Italia*  
Douglas Pritchard, *Robert Gordon University, Scozia*  
Franco Purini, *Sapienza Università di Roma, Italia*  
Mario Santana-Quintero, *Carleton University, Canada*

**Comitato di Redazione/Editorial Staff**

Laura Carlevaris (coordinatore)  
Emanuela Chiavoni, Laura De Carlo,  
Carlo Inglese, Alfonso Ippolito, Luca Ribichini

**Staff edizione multimediale/Multimedia edition Staff**

Marina Attenni, Adriana Caldarone, Flavia Camagni,  
Marika Griffò, Sofia Menconero

**Coordinamento editoriale e segreteria/Editorial coordination and secretarial services**

Monica Filippa

**Redazione/Editorial office**

piazza Borghese 9, 00186 Roma, Italia  
tel. 0039 6 49918890  
[disegnare@uniroma1.it](mailto:disegnare@uniroma1.it)

**In copertina/Cover**

Marco Tirelli, Senza titolo, 2020.  
Tecnica mista su carta, cm 51x47  
Marco Tirelli, Untitled, 2020.  
*Mixed technique on paper, 51x47 cm*

**Anno XXXIV n. 69, dicembre 2024**

- 3 Editoriale di Mario Docci, Carlo Bianchini  
**Grandi opportunità, piccole visioni**  
*Editorial by Mario Docci, Carlo Bianchini*  
**Great opportunities, small visions**
- 7 Marco Tirelli  
**Tracce**  
*Signs*
- 12 Daniele Amadio, Martina Attenni, Tommaso Empler, Carlo Inglese  
**Il Foro di Nerva. Modelli informati per la conoscenza dell'Architettura Archeologica**  
*The Forum of Nerva. Information Models to understand Building Archaeology*
- 26 Massimiliano Ciammaichella  
**Lo sguardo oltre la cornice. Considerazioni sullo spazio prospettico nell'opera di Hans Vredeman de Vries**  
*The gaze beyond the frame. Considerations of perspectival space in the work of Hans Vredeman de Vries*
- 40 Mario Docci  
**Antonio Salvetti, grande Maestro del disegno ed eccellente rilevatore dell'architettura**  
*Antonio Salvetti, Grand Master of drawing and excellent architectural surveyor*
- 54 Adriana Rossi, Silvia Bertacchi, Claudio Formicola, Sara Gonizzi Barsanti  
**Piccole indentazioni antropiche rinvenute nella riesumata cinta urtica di Cornelia Veneria Pompeianorum**  
*The small anthropic traces found in the unearthed city walls of Cornelia Veneria Pompeianorum*
- 68 Nasim Shiasi  
**La rappresentazione di un palinsesto: gli studi italiani del Palazzo Ali Qapu**  
*A palimpsest representation: Italians' studies of the Ali Qapu Palace*
- 82 Michele Asciutti  
**Il rilievo delle strutture del sagrato della chiesa di Santa Croce di Sassovivo: tecniche integrate per l'ottimizzazione del risultato**  
*Survey of the churchyard in front of the church of Santa Croce di Sassovivo: integrated techniques for optimizing the results*

Marco Tirelli, Senza titolo, 2020.  
Tecnica mista su carta, cm 62x46.  
*Marco Tirelli, Untitled, 2020.*  
*Mixed technique on paper, 62x46 cm.*

---







<https://cdn.gangemieditore.com/DOI/10.61020/11239247-202469-08.pdf>

The archaeological excavation of the churchyard in front of the church of Santa Croce di Sassovivo was an opportunity to integrate traditional surveying techniques and 3D photogrammetric models in order to faithfully portray the fragile bone deposits found in the numerous unearthened tombs. The aim was to not only provide an accurate three-dimensional representation of the artifacts without jeopardizing their location and state of preservation (indispensable in any historical-anthropological study) but also complement the documentation gathered for the multidisciplinary study already underway.

Keywords: Sassovivo, medieval abbey, tombs, direct survey, photogrammetry

*The archaeological excavation of the churchyard in front of the church of Santa Croce di Sassovivo near Foligno was an opportunity to integrate traditional surveying techniques with 3D photogrammetric models. The abbey to which the church belongs is a medieval complex with a very significant history, art features and landscape; it is one of the richest, most important, and stratified architectural ensembles in Umbria. The first nucleus was founded by Mainardo in the last quarter of the 11th century in an isolated area on the wooded and water-rich Apennine foothills east of Foligno. Mainardo was a religious who gathering around him a group of monks and as abbot gained the support and generosity of the secular and religious alike, be they a member of the populace or powerful lords. The latter included the noble Monaldi family, counts of Uppello, who, according to the 17th-century historian Ludovico Jacobilli, allegedly gifted the religious community the fortress around which the entire monastic complex would later develop (fig. 1) [Barelli 2014]. The power of the Sassovivo abbey increased rapidly over the next two centuries until it became one of the most important in Central Italy; this was partly due to the support of the popes who for years confirmed its privileges and possessions scattered all around the dioceses of Rome, Umbria and Lazio [Jacobilli 1653, p. 10]. The Roman religious complex of Santi Quattro Coronati was one such structure; the*

*Michele Asciutti*

## **Il rilievo delle strutture del sagrato della chiesa di Santa Croce di Sassovivo: tecniche integrate per l'ottimizzazione del risultato** *Survey of the churchyard in front of the church of Santa Croce di Sassovivo: integrated techniques for optimizing the results*

*Lo scavo archeologico del sagrato della chiesa di Santa Croce di Sassovivo è stato occasione per l'applicazione integrata di tecniche di rilievo tradizionali e l'uso di modelli fotogrammetrici 3D, per una riproduzione fedele delle fragili giaciture ossee ritrovate nelle numerose sepolture presenti. Il fine è stato quello di rappresentare tridimensionalmente in maniera accurata i reperti, senza metterne a rischio collocazione e stato di conservazione, aspetti indispensabili per lo studio storico-antropologico, andando a integrare la documentazione per lo studio multidisciplinare già in essere.*

*Parole chiave: Sassovivo, abbazia medievale, sepolture, rilievo diretto, fotogrammetria.*

Occasione per l'applicazione integrata di tecniche di rilievo tradizionali con l'uso di modelli fotogrammetrici 3D è stato lo scavo archeologico del sagrato della chiesa di Santa Croce di Sassovivo presso Foligno. L'abbazia cui la fabbrica appartiene è un complesso di origine medievale di notevole rilevanza storico-artistica e paesaggistica, e rappresenta un insieme architettonico tra i più ricchi, importanti e stratificati dell'Umbria.

Il primo nucleo fu fondato, in una zona isolata sulle propaggini appenniniche ricche di boschi e di acqua a est di Foligno, nell'ultimo quarto dell'XI secolo da Mainardo, un religioso che riuscì a raccogliere intorno a sé un gruppo di monaci e, come abate, a guadagna-

re il favore e la generosità di laici e di religiosi, sia persone del popolo sia potenti signori. Tra questi ultimi la nobile famiglia dei Monaldi, conti di Uppello, che, secondo lo storico seicentesco Ludovico Jacobilli, avrebbe donato al cenobio una fortezza intorno alla quale si sarebbe poi sviluppato l'intero complesso monastico (fig. 1) [Barelli 2014].

La potenza dell'abbazia di Sassovivo aumentò rapidamente durante i due secoli successivi fino a divenire una delle più importanti dell'Italia centrale, grazie anche al favore dei papi, che ne confermarono per anni i privilegi e i possedimenti sparsi tra le diocesi di Roma, dell'Umbria e del Lazio [Jacobilli 1653, p. 10]. Tra questi il complesso religioso romano dei



1/ *Pagina precedente.* Veduta generale dell'abbazia all'inizio del XX secolo (da Faloci Pulignani 1915, fig. 1).

Previous page. *General view of the abbey in the early 20th century* (in Faloci Pulignani 1915, fig. 1).

2/ Veduta del sagrato della chiesa prima dello scavo archeologico (fotografia di Roberta Loreti, 2013).

*View of the churchyard before the archaeological excavation* (photograph by Roberta Loreti, 2013).



Santi Quattro Coronati, struttura di rilevante importanza strategica, situata sul colle Celio a poche centinaia di metri dal Laterano e che ebbe un notevole sviluppo architettonico nel periodo di massimo splendore dell'abbazia umbra sotto gli abati Nicola (1203-1222) e Angelo (1222-1260).

Nel XIV secolo l'istituzione monastica entrò in crisi e nel 1486 il complesso divenne sede dei monaci Olivetani che vi rimasero fino al 1860, quando la proprietà fu divisa tra la Diocesi di Foligno, il Demanio e privati [Barelli 2014, p. 13].

Dopo un periodo di sostanziale abbandono, negli anni Settanta del XX secolo ebbe inizio una fase di nuovo interesse per il monumento, grazie alla pubblicazione, a cura della Scuola Speciale per Archivisti e Bibliotecari dell'Università di Roma, di una serie di volumi riguardante una parte dell'enorme deposito documentario dell'abbazia dal titolo *Le carte dell'abbazia di S. Croce di Sassovivo*. Tale riscoperta ha condotto poi a una rivalutazione del complesso religioso, con una serie di studi e di interventi di restauro su iniziativa dalla soprintendenza competente negli anni tra il 1966 e il 1968 e tra il 1982 e il 1986<sup>1</sup>.

Le ultime ricerche sul cenobio, invece, sono state intraprese dal 2012 sulla scia dei lavori di restauro avviati dopo il sisma del 1997<sup>2</sup>,

in concomitanza con l'attività di Maria Romana Picuti e Matelda Albanesi, artefici di studi sull'abbazia in occasione di alcuni interventi di scavo archeologico nella chiesa, e con gli interessi scientifici del gruppo di ricerca della Sapienza Università di Roma, del quale fa parte lo scrivente, coordinato da Lia Barelli<sup>3</sup>.

Le campagne di scavo si sono susseguite dal 2014 al 2017 sotto la direzione di Raffaele Pugliese e l'alta sorveglianza dell'attuale Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio dell'Umbria e hanno richiesto l'organizzazione di un elaborato progetto di studio di carattere multidisciplinare, tutt'oggi in corso, basato sull'indagine archeologica e sulla "lettura" dell'organismo architettonico, che ha coinvolto tutto il complesso religioso<sup>4</sup>.

Lo scavo in particolare ha interessato il sagrato (fig. 2), in virtù della necessità di conoscere l'effettiva lunghezza della chiesa medievale, suggerita dall'individuazione di alcuni elementi che permettevano di intuire la presenza di una fabbrica di dimensioni maggiori di quella attuale, che nella sua conformazione fu ideata, invece, nel Settecento dall'architetto romano Carlo Murena (1713-1764) (fig. 3)<sup>5</sup>: tra questi elementi un'ampia abside semicircolare rinvenuta appena al disotto del pavimento del presbiterio (fig. 4); la presen-

*architecture of this very important strategic complex (located on the Celio hill a few hundred meters from the Lateran basilica) developed considerably in the years of the heyday of the Umbrian abbey during the tenure of abbots Nicola (1203-1222) and Angelo (1222-1260).*

*In the 14th century the monastery suffered a crisis and in 1486 the complex became the residence of the Olivetans who remained there until 1860 when the property was divided between the Diocese of Foligno, the State Property Office, and private individuals [Barelli 2014, p. 13].*

*After a period of substantial neglect, new interest in the monument emerged in the seventies thanks to a publication by the Special School for Archivists and Librarians (Rome University): this series of books focused on part of the abbey's enormous documentary holdings entitled *Le carte dell'abbazia di S. Croce di Sassovivo*. This latter discovery led to a reassessment of the religious complex; it involved several studies and restoration interventions launched by the superintendency in the years 1966-1968 and 1982-1986.<sup>1</sup>*

*Instead the most recent research on the monastic complex began in 2012 following the restoration initiated after the 1997 earthquake.<sup>2</sup> The research was undertaken in conjunction with the work of Maria Romana Picuti and Matelda Albanesi (authors of studies on the abbey performed during archaeological excavations inside the church) and the scientific interests of the research group of Sapienza University of Rome coordinated by Lia Barelli. The author of this contribution was a member of said group.<sup>3</sup>*

*Excavation campaigns were carried out seamlessly from 2014 to 2017, supervised by Raffaele Pugliese and the current Superintendency of Archaeology, Fine Arts and the Landscape of Umbria. The campaigns required the drafting of an elaborate multidisciplinary study project (still ongoing) based on the archaeological investigation and 'interpretation' of the architecture throughout the entire religious complex.<sup>4</sup>*

3/ La chiesa dopo i lavori di ritinteggiatura (fotografia di Lia Barelli, 2019).

*The church after repainting (photograph by Lia Barelli, 2019).*

4/ L'abside romanica (fotografia di Michele Asciutti, 2014).

*The Romanesque apse (photograph by Michele Asciutti, 2014).*

*The excavation focused primarily on the churchyard (fig. 2) since it was crucial to understand what was the real length of the medieval church. This measurement was acquired thanks to the discovery/detection of several elements that made it possible to imagine the existence of a building (much bigger than the present one) with a structure designed in the 18th century by the Roman architect Carlo Murena (1713-1764) (fig. 3).<sup>5</sup> The elements included: a large semicircular apse found just below the presbytery floor (fig. 4); ashlars protruding from the left wall of the present*



za nell'attuale facciata di conci sporgenti in corrispondenza del muro di sinistra, alcuni dei quali dovuti ai restauri di fine XX secolo [Asciutti 2014, pp. 74-76], a suggerirne una maggior estensione (fig. 5); l'articolata stratigrafia del muro sud-ovest del sagrato, con bucatore tipiche di una parete interna e sul quale si intravedevano le tracce delle volte di un avancorpo (fig. 2) e di una struttura provvista di archi diaframma a sesto acuto, uno dei quali inglobato e visibile nell'attuale facciata.

L'indagine archeologica ha portato da subito risultati di notevole importanza, con il rinvenimento del muro di facciata della chiesa nella sua fase romanica, del perimetro di un portico duecentesco e l'individuazione di diverse strutture funerarie.

Il ritrovamento di numerose sepolture ha restituito un'ampia area cimiteriale con molteplici tipologie di inumazioni, che a partire dal XIII secolo si estese dentro e fuori la chiesa abbaziale (fig. 6).

L'importanza di tale rinvenimento ha reso necessario il coinvolgimento nel gruppo di ricerca di antropologi fisici, con il compito di scavare e studiare sul campo i resti rinvenuti, alla ricerca di importanti tasselli nella ricostruzione dei fatti storici del sito e della popolazione, quali gli stili di vita, la classe sociale e le patologie dei defunti. La frequenza e la distribuzione delle alterazioni paleopatologiche, infatti, può essere un aiuto prezioso per stabilire lo status socioeconomico o il contesto ambientale delle popolazioni investigate<sup>6</sup>. Per quanto riguarda questi studi l'esatta forma e collocazione dello scheletro o di quello che ne resta è fondamentale per poter risalire alle informazioni appena elencate e alle modalità di deposizione. Importante è anche il rilievo delle tombe e dei caratteri costruttivi che le definiscono, perché strettamente legate alla conformazione architettonica dei luoghi, per individuarne in maniera corretta le dimensioni e la tipologia, oltre ad avere una dettagliata riproduzione delle sepolture, quale base grafica, fonte primaria di dati diretti [ad es. Giovannoni 1945, p. 7; Parenti 1988, pp. 280-281], per ogni tipo di analisi e valutazione critica [Giuliani 1976, pp. 7-8; Fancelli 1983, pp. 10-16].

5/ Particolare della parete di sinistra della chiesa, con i conci disposti a suggerire una prosecuzione verso nord della stessa, in un'epoca precedente la situazione attuale (fotografia di Michele Asciutti, 2014).

*Detail of the left wall of the church, with the ashblars arranged to suggest a continuation of the church towards the north, in an era preceding the current situation (photograph by Michele Asciutti, 2014).*



### *Lo stato dell'arte*

L'inizio della seconda decade degli anni Duemila ha visto per le attività di rilievo la maturazione della tecnica di fotomodellazione 3D, intesa come il processo di operazioni effettuate in ambito digitale con il quale, a partire da immagini bidimensionali, si giunge alla creazione di un modello tridimensionale ad alta risoluzione, di grande efficienza documentale e comunicativa, insita nel valore stesso delle immagini che generano il modello e allo stesso tempo lo descrivono nella mappatura finale<sup>7</sup>. Tale metodologia ha avuto un pronto utilizzo anche in campo archeologico, grazie a numerosi lavori che ne hanno dimostrato l'affidabilità, soprattutto quando usata in sistemi integrati, con costi relativamente bassi, rapidità di esecuzione – sia riguardo ai tempi di acquisizione sul terreno sia di *post-processing* –, elevata versatilità, alta risoluzione dei modelli ottenuti, ingombro ridotto delle attrezzature e, non ultima, la forte riduzione dei tempi di fermo cantiere, rispetto alle tecniche 3D in uso fino ad allora [Putzolu, Vincenzutto 2013, p.

6/ Lo scavo del sagrato del 2015: in basso si nota il muro di facciata della chiesa romanica; in alto a sinistra si può vedere quello del portico della stessa, poi divenuto facciata della chiesa gotica; al centro è una fornace per campane; le altre strutture, interne ed esterne a tali murature, individuano le tombe delle numerose sepolture dell'area cimiteriale (fotografia di Maria Romana Picuti, 2016).  
The excavation of the churchyard in 2015. At the bottom of image note the façade wall of the Romanesque church; top left the portico wall that later became the façade of the

Gothic church; centre, the bell kiln; the other structures, inside and outside these walls, identify the tombs of the numerous burials in the cemetery area (photograph by Maria Romana Picuti, 2016).



368; Giancristofaro, Marras, Palleschi 2014, pp. 10-11; Sfacteria 2016, p. 271; più recentemente Bianconi, Filippucci 2019, p. 208; Gavryhushkina 2021, p. 1; Ficarra, Lauria 2022, p. 118].

Un tale strumento, infatti, permette la ricostruzione delle informazioni metriche e geometriche delle componenti del deposito archeologico e delle reciproche interazioni che sono alla base della ricostruzione stratigrafica, attraverso restituzioni in grado di riprodurre fedelmente e rapidamente la complessità delle osservazioni e delle analisi effettuate sul campo<sup>8</sup>.

Nel 2015, anno di realizzazione del rilievo oggetto di questo contributo, tale tecnica, in via di consolidamento per quanto riguarda l'attività di scavo, era invece in fase di sperimentazione per il rilievo di reperti di particolare valore o fragilità, con il fine di assicurare una documentazione accurata in grado di essere un ottimo strumento di analisi e ricerca per campi di studio quali la zooarcheologia, la paleontologia, l'antropologia<sup>9</sup>.

Per quanto riguarda le aree sepolcrali e il rilievo fotogrammetrico tridimensionale delle singole inumazioni stratificate, fino al 2016 rari sono gli esempi significativi: tra questi il caso della Tomba 112 nella necropoli dell'età del Ferro del Piovego (PD) [Putzolu, Vincenzutto 2013, pp. 359-362] e la scansione di una sepoltura bisoma nella chiesa di S. Giuseppe a Cremnago (CO) [https://www.7emzzo.biz/scansione-3d-sepoltura-bisoma/], mentre il metodo più comunemente usato fino ad allora era la riproduzione attraverso un fotopiano ortorettificato ottenuto attraverso la fotogrammetria monoscopica, appoggiata a punti rilevati manualmente o con stazione totale [Fiorini 2012, pp. 218-221; Putzolu, Vincenzutto 2013, p. 357; Sfacteria 2016, p. 282].

#### Obiettivi

Gli scopi perseguiti con l'utilizzo della fotomodellazione 3D per la rappresentazione delle sepolture e dei resti ossei ivi contenuti erano molteplici; inizialmente la possibilità di integrazione con il rilievo diretto esistente

façade (several date to late 20th-century restorations, [Asciutti 2014, pp. 74-76] suggesting it was much bigger) (fig. 5); the multifaceted stratigraphy of the southwest wall of the churchyard with holes typical of an interior wall as well as traces of the vaults of an avant-corps (fig. 2); and, finally, a structure with pointed diaphragm arches, one of which is incorporated and visible in the present façade. The archaeological study immediately delivered very important results: the discovery of the front façade of the church during its Romanesque phase, the perimeter of a 13th-century portico, and several funerary structures.

The numerous tombs found in the churchyard area suggest that this was previously a big cemetery with many different kinds of tombs; from the 13th century onwards, this area extended in and out of the abbey church (fig. 6).

This important discovery meant that the research team needed to include physical anthropologists. Their task was to excavate and field-study the unearthed remains in search of important pieces of the 'puzzle', piecing together historical facts as well as the history of the site and its population, i.e., the lifestyle, social class and pathologies of the deceased. In fact, the frequency and distribution of paleopathological alterations can help enormously when trying to establish the socioeconomic status or environmental context of the populations in question.<sup>6</sup> As concerns these studies, it is crucial to establish the exact shape and location of each skeleton, or what remains of it, in order to be able to trace the above information and burial mode. A survey of the tombs and the manner in which they are built is also important insofar as the latter are closely related to the architectural structure of the sites; they help to correctly establish not only measurements and typology, but also provide a detailed reproduction of the tombs that can be used as a graphic basis, i.e., a primary source of direct data [for example, Giovannoni 1945, p. 7; Parenti 1988, pp. 280-281] for any kind of analysis and critical evaluation [Giuliani 1976, pp. 7-8; Fancelli 1983, pp. 10-16].

7/ Pianta della parte nord-est dell'abbazia. In rosso, gli assi fondamentali utilizzati per il rilievo diretto; in verde, le stazioni di base e il loro asse di collegamento impiegati per il rilievo topografico (Lia Barelli et al., 2012-2014).

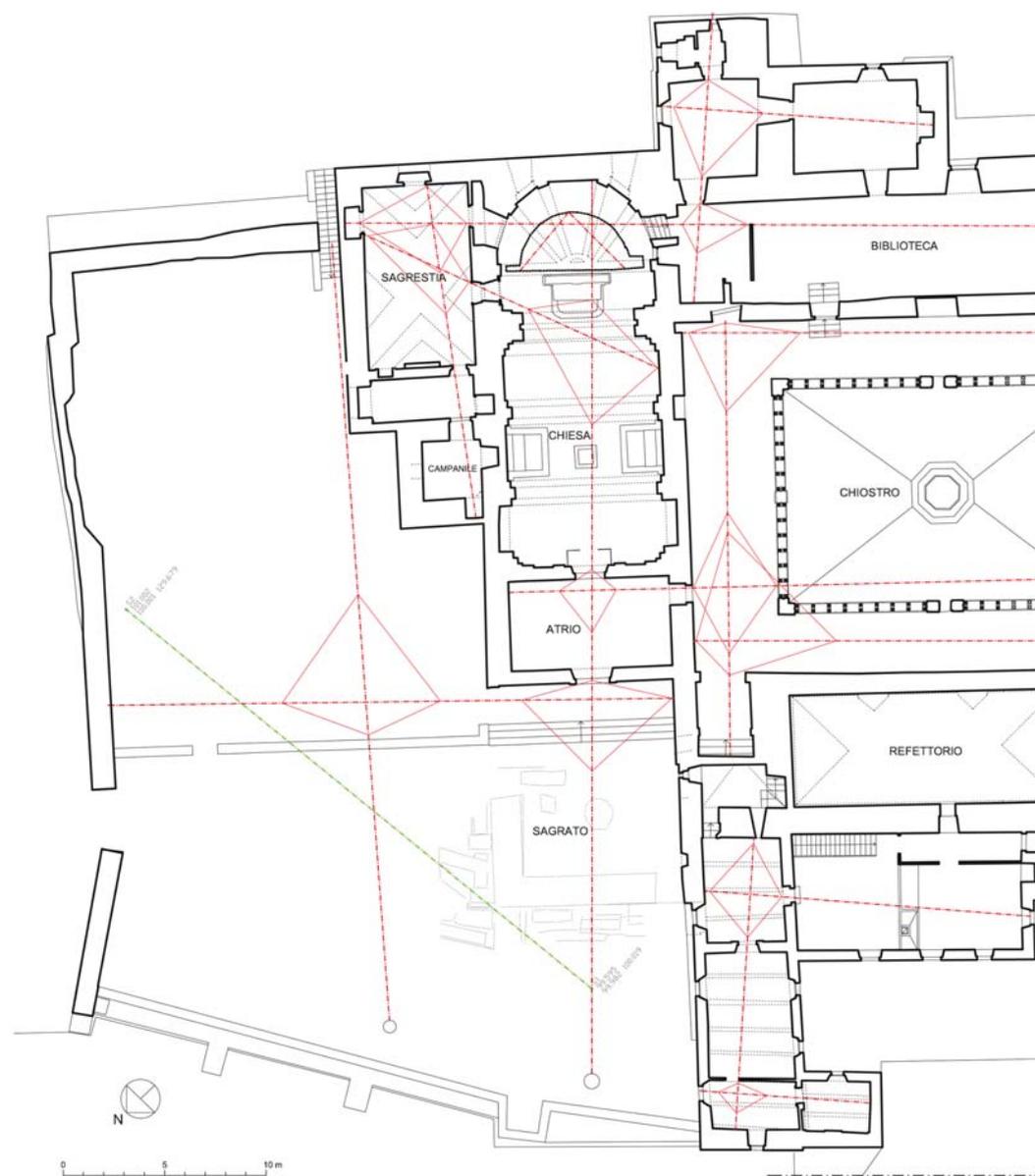
*Plan of the north-eastern part of the Abbey with the fundamental axes used for the direct survey highlighted in red and the base stations and their connecting axes used for the topographic survey highlighted in green (Lia Barelli et al., 2012-2014).*

### The state of the art

*The 3D photomodelling technique began to be applied to survey activities in the early 2020s; it is a digital operation process that uses two-dimensional images to create a high-resolution three-dimensional model; its very efficient documentary and communicative nature is inherent in the value of the images that generate the model and, at the same time, describe it in the final mapping.<sup>7</sup> The methodology was quickly adopted in the field of archaeology thanks to numerous works that have demonstrated just how reliable it is when used, especially in integrated systems; it is relatively cheap and rapid, both with regard to on-the-ground acquisition and post-processing times; it is also very versatile and provides high resolution models, has a reduced equipment footprint and, last but not least, a much reduced site downtime compared to the 3D techniques that were in use up till then [Putzolu, Vincenzutto 2013, p. 368; Giancristofaro, Marras, Palleschi 2014, pp. 10-11; Sfacteria 2016, p. 271; more recently Bianconi, Filippucci 2019, p. 208; Gavryhushkina 2021, p. 1; Ficarra, Lauria 2022, p. 118].*

*This kind of tool makes it possible to reconstruct not only the metric and geometric data of the components in the archaeological deposit, but also the reciprocal interactions that are the basis of stratigraphic reconstruction; this is achieved thanks to restitutions that are able to faithfully and quickly reproduce the complexity of the observations and analyses made in the field.<sup>8</sup> In 2015 (the year the survey described in this contribution was carried out) this technique was being consolidated vis-à-vis excavation activities; it was also being tested as regards the survey of artifacts that were either very valuable or fragile; the aim was to acquire accurate documentation that could be used as a good analytical and research tool in fields such as zooarchaeology, paleontology, anthropology.<sup>9</sup>*

*Before 2016 there were very few significant examples of burial areas and the use of three-dimensional photogrammetry to survey individual stratified tombs: one such example is Tomb 112 in the Iron Age necropolis of*



tramite individuazione di alcuni punti significativi, per poi ottenere una riproduzione metrica e geometrica accurata, con alta qualità del dettaglio, riducendo al minimo l'interazione con i fragili e poco stabili oggetti di studio, il cui dimensionamento e una corretta posizione erano fondamentali per lo studio antropologico e archeologico. Tutto ciò in accordo con le esigenze di un cantiere di studio e didattico con tempi stretti e budget limitato, che richiedeva, quindi, l'u-

tilizzo di uno strumento con caratteristiche di rapidità di esecuzione, flessibilità, basso costo, facilità di reperimento di hardware e software. Fondamentali, inoltre, la verifica dei valori di precisione in linea o meno con la risoluzione dell'immagine stratigrafica, e la creazione di una banca dati 2D e 3D con rapida capacità di comunicazione e un pronto utilizzo della documentazione prodotta, non solo da parte degli antropologi, ma anche degli studiosi dei diversi settori

8/ Restituzione architettonica dello scavo alla fine della sessione del 2015 (rilievo di Lia Barelli, Michele Ascitti, Roberta Loreti, Liliana Ninarello, Maddalena Paolillo, Eleonora Scopinaro, con Matteo Pieretti e Luisa Pandolfi; elaborazione architettonica Michele Ascitti, 2015).  
*Architectural restitution of the excavation at the end of the 2015 session (survey by Lia Barelli, Michele Ascitti, Roberta Loreti, Liliana Ninarello, Maddalena Paolillo, Eleonora Scopinaro, with Matteo Pieretti and Luisa Pandolfi; architectural drawing Michele Ascitti, 2015).*



disciplinari coinvolti, per i differenti tipi di analisi da svolgere.

#### **Metodologia**

Per il rilievo delle strutture emerse nel corso della ricerca archeologica è stato adottato in prima istanza lo strumento del rilievo diretto, già utilizzato per la gran parte del complesso monastico, con un riferimento – una delle linee fondamentali – che attraversava longitudinalmente l'area del sagrato interessata

dalle indagini, al quale potersi collegare per stabilire la corretta relazione tra le risultanze materiali dello scavo e il resto delle strutture dell'abbazia (fig. 7)<sup>10</sup>.

Tale scelta di continuità, inoltre, ha favorito la possibilità di formulare nell'immediato notazioni critiche proprie della consuetudine stretta con il monumento, determinata dal contatto diretto con le strutture dovuto a tale procedimento [Giuliani 1976, p. 9], oltre a una più facile e rapida utilizzazione

*Piovego (Padua) [Putzolu, Vincenzutto 2013, pp. 359-362] and the scansion of a double burial in the church of S. Giuseppe in Cremnago (CO) [https://www.7emezzo.biz/scansione-3d-sepolture-bisoma]. Up till then the most commonly used method was reproduction using an orthorectified photoplane obtained thanks to monoscopic photogrammetry, exploiting manually surveyed points or a total station [Fiorini 2012, pp. 218-221; Putzolu, Vincenzutto 2013, p. 357; Sfacteria 2016, p. 282].*

#### **Objectives**

*Using 3D photomodelling to represent the tombs and bone remains enabled the team to achieve multiple objectives. One initial goal was the possibility of integrating this data with the results of the existing direct survey by identifying a few significant points and then the outcome to obtain an accurate metric and geometric reproduction, with high quality detail, thus minimizing interaction with the fragile and unstable study objects whose sizing and correct position were crucial to the anthropological and archaeological study. All these operations had to take into account the requirements of a study/teaching site with a tight timeframe and limited budget; this required the use of a cheap, flexible, rapid tool whose hardware and software were easy to retrieve. Other fundamental traits were also vital: verification of the accuracy values that were either in line (or not) with the resolution of the stratigraphic image; the creation of a 2D and 3D database with rapid communication features; prompt use of the documentation (produced not only by the anthropologists, but also by the scholars from the different disciplinary fields) to be used in the different kinds of analysis to be carried out.*

#### **Methodology**

*Direct survey was initially used to survey the structures that emerged during the archaeological research; this method had already been widely used for most of the monastic complex, with a reference (one of the fundamental goals) that longitudinally crossed the study area of the churchyard; this*

9/ Restituzione planimetrica da modello fotogrammetrico di una tomba all'interno del portico della fase romanica (fotografie di Michele Ascutti e Pietro Galifi, elaborazione fotogrammetrica di Pietro Galifi, 2015).

*Planimetric restitution from a photogrammetric model of a tomb inside the portico built during the Romanesque phase (photographs by Michele Ascutti and Pietro Galifi, photogrammetric processing by Pietro Galifi, 2015).*



reference was used to establish the correct relationship between the material findings of the excavation and the rest of the abbey structures (fig. 7).<sup>10</sup>

By choosing to act seamlessly also increased the possibility to immediately formulate critical observations based on in-depth knowledge of the monument, accrued thanks to direct contact with the structures pursuant to the adoption of this procedure [Giuliani 1976, p. 9], as well as the easier and faster use of the graphic data that was part of the documentation gathered in the field.

The main reference corresponded exactly to the key longitudinal axis used in the survey of the church; the axis ran from the altar, through the door, and crossed the entire churchyard. Its position made it possible to smoothly and accurately survey all the structures (the façade wall, the Romanesque portico, a kiln to forge bells found in its centre, the tombs inside and outside the church); it also facilitated the lowering of the ground level during excavation, in order to adjust to where the elements were found deeper and deeper under the pavement level (fig. 8).<sup>11</sup>

10/ Restituzione planimetrica da modello fotogrammetrico di due tombe, quella di sinistra pluristratificata, quella di destra in giacitura primaria (fotografie di Michele Ascutti e Pietro Galifi, elaborazione fotogrammetrica di Pietro Galifi, 2015).

*Planimetric restitution from a photogrammetric model of two tombs; the one on the left with multiple layers; the one on the right in primary position (photographs by Michele Ascutti and Pietro Galifi, photogrammetric processing by Pietro Galifi, 2015).*



11/ Restituzione planimetrica da modello fotogrammetrico delle sepolture nord-orientali esterne, con una sezione, in alto, nell'area di deposizione comune e una seconda sezione, in basso, relativa alla tomba a cassone (fotografie di Michele Ascutti e Pietro Galifi, elaborazione fotogrammetrica di Pietro Galifi, 2015).

*Planimetric restitution from a photogrammetric model of the external north-eastern tombs, with a section, at the top, in the common burial area and a second section, at the bottom, relating to the chest tomb*

*(photographs by Michele Ascutti and Pietro Galifi, photogrammetric processing by Pietro Galifi, 2015).*



del dato grafico nella documentazione sul campo.

Il riferimento principale è stato, quindi, fissato in esatta corrispondenza con l'asse fondamentale longitudinale utilizzato per il rilievo della chiesa, che dall'altare, oltre la porta, attraversava tutto il sagrato. La sua posizione ha garantito la possibilità di un rilevamento agevole e preciso di tutte le strutture – il muro di facciata e il portico romanico, una

fornace per campane ritrovata al centro dello stesso, le tombe interne ed esterne alla chiesa –, nonché un suo agile abbassamento di quota durante le operazioni di scavo, per adeguarsi al livello degli elementi rinvenuti sempre più in profondità (fig. 8)<sup>11</sup>.

Le misurazioni sono avvenute così in condizioni di relativa comodità, con la possibilità di scelta di angoli ottimali per le trilaterazioni e di misure di controllo che hanno eviden-

*Taking the measurements was relatively easy and simple; it was possible to choose optimal angles for the trilaterations and control measurements that revealed an inaccuracy factor between 0.1 and 3 mm, in support of a correct representation of the building and better reading of its special features.*

*On the other hand, in order to satisfy the requirements of the anthropological study previously performed on the tombs, a decision was taken to integrate the direct survey and the photogrammetric survey; this was based on the idea that this system could be enormously beneficial when it came to drawing the structures and findings in question.<sup>12</sup> First and foremost, faster and more accurate reproduction of the bones of the bodies, their shape and position, compared to restitution by hand and, as a result, a more accurate description of the relationship between the different and subsequent burials. Since this operation could be carried out at a 'safe distance', it was performed while fully respecting each archaeological layer and the requirements inherent in an anthropological research, i.e., preserving the fragile and often unstable bones (figs. 9, 10).*

*In general, the accuracy of the method in question is determined by the fact that the final drawing is the result of a three-dimensional model which, if well performed, portrays reality in space with an extremely low degree of approximation; the orthogonal views, plans and sections that can be obtained from it make it easy to read and reproduce.*

*The photogrammetric and direct surveys were merged thanks to a topographic reading using a Total Station positioned on a main point of the polygon of the direct survey. In fact, a selection of significant points on the photographic images of the photogrammetric model were read by the instrument (fig. 7).*

*One aspect to be considered was the enormous amount of data shown in the image of the complex; a selection was necessary to make its architectural morphology and findings recognizable; the aim was to obtain a graphic synthesis of the data which, if carried out critically, could illustrate its unique characteristics.*

12/ Esempio di sovrapposizione tra il rilievo diretto, il rilievo topografico e la pianta ottenuta dal modello fotogrammetrico (elaborazione di Michele Asciti, 2015).  
*Example of overlap between the direct survey, the topographic survey, and the plan obtained from the photogrammetric model (by Michele Asciti, 2015).*

13/ Restituzione grafica architettonica delle sepolture, tra cui l'uomo con chiave e coltellino come corredo (Michele Asciti, 2015).

*Architectural graphic restitution of the tombs, including the man with key and knife as part of his funerary trousseau (Michele Asciti, 2015).*

14/ Restituzione grafica architettonica delle sepolture nord-orientali esterne, tra cui i resti di alcune donne e bambini (Michele Asciti, 2015).

*Architectural graphic restitution of the external north-eastern tombs, including the remains of several women and children (Michele Asciti, 2015).*



*In this case, producing the photogrammetric models of the tombs involved an initial image capture operation; this was achieved by using a camera that would guarantee*

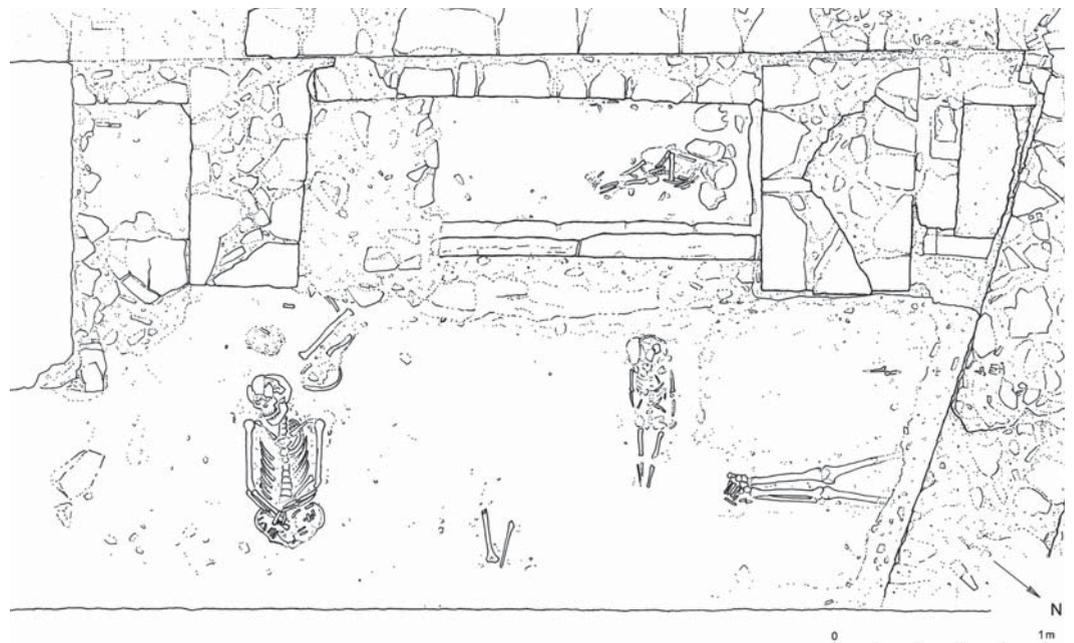


ziato un fattore di imprecisione tra 0,1 e 3 mm, a favore di una corretta rappresentazione della fabbrica e una migliore lettura dei suoi caratteri peculiari.

Per rispondere, invece, alle esigenze di studio antropologico esplicitate in precedenza riguardo le sepolture, è stato scelto di integrare il rilievo diretto con quello fotogrammetrico, nella convinzione che tale sistema potesse portare numerosi vantaggi all'opera di graficizzazione delle strutture e dei rinvenimenti in oggetto<sup>12</sup>. In primis una più veloce e precisa riproduzione delle ossa degli inumati, della

loro forma e della loro posizione, rispetto a una restituzione realizzata a mano, e conseguentemente anche la descrizione più corretta del rapporto tra le diverse e successive deposizioni. Potendo, poi, svolgere l'operazione a una certa "distanza di sicurezza", il lavoro è stato eseguito nel pieno rispetto degli strati archeologici e delle necessità della ricerca antropologica, preservando i fragili e spesso instabili resti ossei (figg. 9, 10).

In generale, il fattore di precisione del metodo in questione è determinato dal fatto che il disegno finale è frutto di un modello tridimension-



15/ Restituzione grafica architettonica della sepoltura al centro del portico di epoca romanica, con le spoglie della donna rannicchiata (Michele Asciutti, 2015).

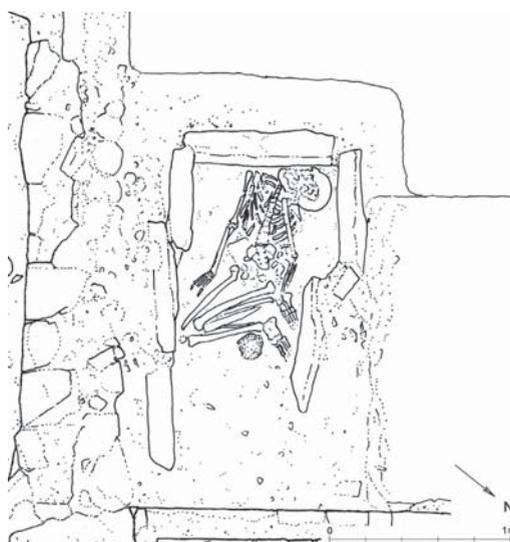
*Architectural graphic restitution of the tomb in the centre of the Romanesque portico, with the remains of the curled up woman (Michele Asciutti, 2015).*

nale che, se ben condotto, ritrae la realtà nello spazio con un grado di approssimazione estremamente basso e le viste ortogonali, piante e sezioni, che se ne possono ottenere, consentono una lettura e una riproduzione agevole. Il rilievo fotogrammetrico e quello diretto sono stati resi coerenti attraverso una battuta topografica con l'impiego di una stazione totale posizionata su di un caposaldo della poligonale dello stesso rilievo diretto. Dallo strumento, infatti, è stata battuta una selezione di punti significativi individuati sulle immagini fotografiche del modello fotogrammetrico (fig. 7).

Un aspetto da considerare è stata la grande quantità di dati riportata nell'immagine del manufatto, per i quali si è operata una selezione che ne rendesse riconoscibile la morfologia architettonica e dei reperti, allo scopo di ottenere una sintesi grafica dei dati ottenuti che, effettuata con spirito critico, potesse restituirne i caratteri peculiari.

Nel caso specifico, la realizzazione dei modelli fotogrammetrici delle sepolture ha visto una prima operazione di cattura delle immagini tramite la scelta di una fotocamera che garantisse un'elevata risoluzione (Canon EOS 5D Mark II, con 21.1 Mp e sensibilità ISO-800), selezionata in base alla grandezza dell'area da rilevare e alle capacità del computer da usare per l'elaborazione dei dati, il susseguente posizionamento di riferimenti fissi per avere alcuni punti di relazione e misurazione comuni (target), la selezione di una lunghezza focale costante (24 mm) e lo scatto delle riprese fotografiche con sovrapposizione di oltre il 60% dell'inquadratura, cercando di coprire le strutture nella loro totalità. Ciò nelle migliori condizioni d'illuminazione naturale diffusa, evitando un deciso contrasto luce ombra che potesse pregiudicare la corretta lettura delle riproduzioni da parte del software.

In un secondo momento si è passati all'elaborazione elettronica delle immagini raccolte, con l'allineamento delle stesse tramite il "riconoscimento" di punti comuni e la creazione del modello tridimensionale fotorealistico, attraverso un programma di modellazione fotogrammetrica (Agisoft Photoscan). Da questo sono state, poi, ottenute mediante il "taglio" del modello stesso, le ortofoto dei prospetti



delle superfici e alcune sezioni significative dell'area di scavo (fig. 11)<sup>13</sup>.

Successivamente, per mezzo di elaborati bidimensionali vettorializzati in CAD, le immagini ottenute sono state scalate e sovrapposte prima ai punti del rilievo indiretto eseguito con la stazione totale e poi al rilievo diretto, facendo coincidere i punti comuni e realizzando un elaborato grafico unitario che potesse fornire una descrizione puntuale dell'oggetto.

#### *I risultati del rilievo e delle ricerche*

Le ricerche sulle tecniche di rilievo integrate dalla fotomodellazione in archeologia hanno raggiunto un buon grado di maturità già alcuni anni prima dell'esperienza descritta in questo saggio<sup>14</sup>, ma la loro applicazione per i reperti qui trattati appare certamente di carattere innovativo<sup>15</sup>, anche a fronte delle numerose esperienze successive che hanno allargato il campo di applicazione dai singoli oggetti, ai monumenti, fino a intere aree archeologiche o urbane, e precisato ulteriormente il processo scientifico di riproduzione, verso la ricostruzione virtuale dello scavo per ogni singola US (Unità Stratigrafica)<sup>16</sup>.

L'utilizzo della rappresentazione fotogrammetrica ha garantito, infatti, una riproduzione accurata dei reperti e un'alta qualità nel dettaglio: per quanto riguarda il fattore di imprecisione si è rilevata una stretta corri-

high resolution (Canon EOS 5D Mark II, with 21.1 Mp and ISO-800 sensitivity), selected according to: the size of the survey area; the data processing capacity of the computer; the subsequent positioning of fixed references in order to have several common relational and measurement points (targets); the choice of a constant focal length (24 mm); the actual shooting of the photographs with a plus 60% overlapping of the frames in order to try and cover all the structures. This operation was performed under the best diffuse natural lighting, avoiding a sharp light-shadow contrast that could impair the software's correct reading of the reproductions.

We then electronically processed the collected images, aligned thanks to the 'recognition' of the common points, and created the photorealistic three-dimensional model using a photogrammetric modeling program (Agisoft Photoscan). Orthophotos of the surface elevations and several significant sections of the excavation area were obtained by 'cutting' the model itself (fig. 11).<sup>13</sup> The images obtained thanks to the two-dimensional vector-based elaborations in CAD were then scaled and superimposed, initially on the points of the indirect survey carried out with the Total Station, and then on the direct survey, making the common points coincide and producing a unified graphic drawing capable of providing an accurate description of the object.

#### **Survey and research results**

Research on surveying techniques, supplemented by photomodelling and applied in the field of archaeology, was already quite advanced several years before the study presented here.<sup>14</sup> However, applying those techniques to the artifacts described here is undoubtedly innovative,<sup>15</sup> even in view of the many subsequent studies that have not only broadened the scope of application from single objects to monuments and entire archaeological or urban areas, but have further fine-tuned the scientific reproduction process to include the virtual reconstruction of the excavation for each individual US (Unit of Stratification).<sup>16</sup>

*In fact, the use of photogrammetric representation has ensured accurate reproduction of the artifacts and high detail quality. As concerns the inaccuracy factor, there was a close correspondence (between a tenth of a millimeter and 2 millimeters) between the points of the structures obtained using the direct system and those acquired using topography and photogrammetry (fig. 12). This led to a very faithful restitution (scale 1:20) of the masonry, tombs, and bones on an undeformable support (polyester sheet). Thanks to this data a superficial material characterization of the artifacts was handmade using China ink (also on an undeformable support); this was achieved by using realistic graphics in line with the conditions of the text, i.e., naturalistic without being pictorial, thus avoiding ambiguous interpretations or areas that were either blurred or barely legible (figs. 13, 14, 15).<sup>17</sup>*

*As mentioned earlier, these graphics acted as a support for the multidisciplinary studies; in particular, they inputted into the analyses on the anthropology of death, i.e., the way the bodies were buried, their location, and possible funerary trousseau. The objective was to try and reconstruct the rituals surrounding the funeral arrangement [in particular, Pugliese 2019]. Physical anthropologists have also been able to obtain a great deal of information based on the age and sex of the deceased, the anthropometric data obtained from the bones, and the paleopathological analysis performed based on the criteria specified in international standards.<sup>18</sup>*

*A review of the scientific findings shows that the study uncovered many different types of burials, ranging from the *arcosolium* graves along the north-eastern side of the Romanesque portico [Barelli 2019], to the chest-type or box-type tombs built using local stone blocks; some of the graves were primary in nature, others were multiple or single earthy pits. Two of the latter type were decidedly unusual: a man between 25 and 30 years of age, whose funerary trousseau included a key (figs. 9, 13), and a young woman, laid to rest in a small grave; her arms are positioned on either side of her*

*spondenza, tra il decimo di millimetro e i 2 millimetri, fra i punti delle strutture ottenuti tramite il sistema diretto e quelli acquisiti con la topografia e la fotogrammetria (fig. 12). Ciò ha permesso una restituzione molto fedele, in scala 1:20, delle murature, delle tombe, dei resti ossei su supporto indeformabile (foglio di poliestere) e, sulla base di questo, una loro caratterizzazione materica superficiale realizzata manualmente a china, anch'essa su supporto indeformabile, con una grafica realistica, aderente alle condizioni del testo, naturalistica senza essere pittorica, evitando così ambiguità interpretative, zone confuse o poco leggibili (figg. 13, 14, 15)<sup>17</sup>.*

Tale base grafica, come detto, ha costituito il supporto per i diversi studi di carattere multidisciplinare, contribuendo, in particolare, alle analisi sull'antropologia della morte, riguardo la modalità di deposizione dei corpi, la loro collocazione, l'eventuale corredo, cercando di ricostruire la ritualità della sistemazione funebre [in particolare Pugliese 2019]. Gli antropologi fisici, inoltre, sono stati in grado di ottenere numerose informazioni a partire dall'età e dal sesso degli inumati, ai dati antropometrici ricavabili dalle ossa, all'analisi paleopatologiche secondo criteri specificati dagli standard internazionali<sup>18</sup>.

Per fare un excursus sui risultati scientifici, sono molte le tipologie di sepolture rinvenute, da quelle ad *arcosolium* lungo il lato nord-est del portico romano [Barelli 2019], alle tombe del tipo a cassone o cassa litica costruite in blocchetti di pietra locale con alcune deposizioni in giacitura primaria, alle fosse terragne polisome o singole. Tra queste, due decisamente peculiari, un individuo maschio tra i 25 e i 30 anni, che aveva una chiave come parte del corredo funerario (figg. 9, 13), e una giovane donna, deposta in una tomba di dimensioni ridotte, con le braccia distese lungo i fianchi e le gambe rannicchiate, con la testa messa in modo da guardare verso la chiesa (figg. 10, 14) [Pap, Hajdu, Szeniczey 2019, p. 95; Pugliese 2019, pp. 63-68]. Alcune di queste tombe nel corso del tempo sono state più volte riutilizzate come ossari, nelle molteplici fasi di trasformazione della chiesa abbaziale e il conseguente sconvolgimento dei sepolcri [Pap, Hajdu, Szeniczey 2019, p. 94 in particolare].

Numerosa poi la presenza di donne e bambini, forse veri e propri nuclei familiari separati dai religiosi (figg. 11, 15), appartenenti ai ceti più elevati, che avevano intrecciato in vita rapporti devozionali, ma anche politici o economici, con la potente abbazia; nella documentazione archivistica del monastero, infatti, si fanno ben tre riferimenti, dal XII secolo in poi, sull'uso di concedere ai laici delle concessioni funerarie nel complesso religioso [Pugliese 2019, pp. 68-69].

### *Conclusioni*

Il rilievo, condotto in modo scientifico e interpretato con spirito critico, integrando le diverse metodologie per adattarsi al meglio alle innumerevoli situazioni nelle quali viene "coinvolto", è parte fondamentale del processo di conoscenza di un monumento. La rappresentazione dei reperti emersi dallo scavo archeologico sul sagrato della chiesa di Santa Croce di Sassovivo e della sua area sepolcrale è risultata pertinente, accurata e precisa nella restituzione, permettendo, allo stesso tempo, di lavorare in sintonia con le esigenze del cantiere, relativamente a tempi, costi, concomitanza delle diverse attività. Si è rivelata, inoltre, innovativa e adatta quale base grafica, sintetica e analitica, descrittiva e interpretativa, per la conduzione degli studi di carattere multidisciplinare al servizio dei diversi interessi scientifici e operativi che contraddistinguono il campo del restauro, lo studio del passato e la conoscenza storica e tecnologica in generale, ponendosi anche quale mezzo per ulteriori elaborazioni tematiche atte a precisarne i più svariati dettagli, fino a una lettura sempre più completa del monumento, delle sue fasi di vita e del suo rapporto con la città.

1. Per i restauri dell'ultimo quarto del XX sec. si vedano i contributi dell'autore: Asciiutti 2014 e Asciiutti 2019.

2. Lavori per i quali era già stato coinvolto nel 2003 Giovanni Carbonara in qualità di consulente dallo studio Fabricamus e che avevano risvegliato l'interesse di numerosi cittadini, riuniti nell'Associazione Amici di Sassovivo presieduta da Roberta Taddei, per riportare l'attenzione su un monumento ritenuto uno degli emblemi della città di Foligno.

3. Tale ambito di indagine ha interessato poi la Scuola di Specializzazione in Beni architettonici e del Paesaggio della Sapienza Università di Roma per la realizzazione, all'interno del corso di Metodologia e tecnica dello scavo archeologico, di un'esercitazione sul sito rivolta agli studenti del secondo anno, ai quali si sono aggiunti, in un successivo momento, gli allievi della cattedra di Archeologia paleocristiana e medievale della Facoltà di Storia e Beni culturali della Chiesa, tenuta da Ottavio Bucarelli per la Pontificia Università Gregoriana.

4. Ciò è stato possibile grazie alla disponibilità della Diocesi di Foligno, proprietaria dell'area indagata, e dei Piccoli Fratelli di Jesus Caritas, che hanno in custodia l'abbazia e la cura della sua attività religiosa.

5. Per un approfondimento sull'intervento di Carlo Murena a Sassovivo si veda Ninarello 2014.

6. L'incarico di portare avanti la ricerca sotto questi aspetti è stato assunto da un'équipe ungherese formata da Ildikó Pap, Tamás Hajdu e Tamás Szeniczey, antropologi fisici dell'Hungarian Natural History Museum e dell'Università Eötvös Loránd di Budapest (Pap, Hajdu, Szeniczey 2019).

7. La tecnica utilizzata è quella che, come noto, permette di costruire modelli a tre dimensioni dell'oggetto a partire da riprese fotografiche, tramite software estremamente automatizzati, che restituiscono rappresentazioni con contenuto fotorealistico. Ciò grazie all'uso di sofisticati algoritmi di *Structure from Motion* (SfM) che nascono dalla fotogrammetria tradizionale e si evolvono con la *Computer Vision*, dove ai principi teorici di collinearità, intersezione di raggi proiettivi, calibrazione della fotocamera, si affiancano gli algoritmi tipici della visione robotica che permettono di analizzare e correlare immagini digitali in modo veloce e automatico (cfr. Russo, Remondino, Guidi 2011, pp. 182-197; Remondino, Poli 2014; Rossi 2017; Bianconi, Filippucci 2019, p. 208).

8. Si vedano a titolo di esempio: Russo, Remondino 2012, pp. 143, 163; Fiorini 2013, p. 342; Putzolu, Vincenzutto 2013, p. 355, per l'utilizzo del modello fotogrammetrico nello scavo archeologico, prima del lavoro riportato in questo saggio, mentre Bianconi, Filippucci 2019, p. 205; Gavryhushkina 2021, p. 1; Ficarra, Lauria 2022, p. 117, per alcune esperienze successive.

9. Si vedano i numerosi esempi citati in Ficarra, Lauria 2022, p. 118.

10. I rilievi diretti del complesso sono stati eseguiti da Lia Barelli, Michele Ascitti, Roberta Loreti, Liliana Ninarello, Maddalena Paolillo, Eleonora Scopinaro, con la collaborazione di Matteo Pieretti e Luisa Pandolfi. Le tavole architettoniche dello scavo sono state elaborate dallo scrivente.

11. Un dettagliato schema di base delle strutture emerse dagli scavi e delle unità stratigrafiche, nonché le relative quote, è stato ottenuto con l'ausilio di assi di riferimento quotati orizzontali quali basi per la trilaterazione di punti significativi, selezionati per rappresentare al meglio le linee di costruzione formali delle strutture e le peculiarità evidenziate dalle stesse.

12. Un'integrazione tra le diverse tecniche di rilievo per una migliore lettura critica dello stato di fatto era stata già eseguita per il chiostro tramite scansioni laser; si veda Chiavoni et al. 2014.

13. Le prese fotografiche sono state scattate dallo scrivente, da Massimo Bernabei e da Pietro Galifi, mentre i modelli e le elaborazioni fotogrammetriche sono state eseguite da Pietro Galifi.

14. Si vedano a titolo di esempio: Russo, Remondino 2012, pp. 158-159, p. 165 in particolare; Fiorini 2013, pp. 341-342 in particolare; Putzolu, Vincenzutto 2013; Giancristofaro, Marras, Palleschi 2014.

15. Lo stesso tipo di metodo, ad esempio, è stato utilizzato nel 2016 in <https://www.7emezzo.biz/scansione-3d-sepolitura-bisoma/>, nel 2019 in <https://www.3dflow.net/it/casi-di-studio/caso-di-studio-ir-lab-harrison-township-choleera-cemetery-archaeological-site-03-2019/> [13-06-2023] e in Ficarra, Lauria 2022.

16. Si vedano tra gli altri: Giancristofaro, Marras, Palleschi 2014, dove la ricostruzione virtuale della tomba della Scimmia a Chiusi permette la visualizzazione di un sito di difficile accessibilità, data dall'estrema delicatezza delle pitture murarie, perfettamente riprodotte, invece, anche dal punto di vista del colore, nel modello; Doronzo, Vacatello 2019, con la documentazione archeologica digitale presso il cantiere di Leopoli-Cencelle (Tarquinia, VT); Baum et al. 2021, con la mappatura della pergamena d'argento di Jerash e il suo dispiegamento virtuale per preservare la delicatissima lamina metallica; Ficarra, Lauria 2022, con lo sviluppo di un metodo per la rappresentazione in 3D, lo studio e la catalogazione virtuale di crani umani; oltre a Bianconi, Filippucci 2019 e Giorgi et al. 2021.

17. Le rappresentazioni architettoniche delle sepolture sono state eseguite dallo scrivente e integrate nel rilievo generale dello scavo. Per le modalità e le finalità della restituzione di veda in particolare Carbonara 1997, p. 475.

18. Dalla forma e dalle dimensioni delle ossa e dalle patologie che su di esse hanno lasciato traccia, come accennato in precedenza, si può risalire allo stile di vita dei defunti, alla loro probabile condizione sociale, alla loro storia medica (cfr. Pap, Hajdu, Szeniczey 2019, p. 94).

*body, her legs are curled up, and her head turned to face the church (figs. 10, 14) [Pap, Hajdu, Szeniczey 2019, p. 95; Pugliese 2019, pp. 63-68]. In time, some of these tombs were reused several times as ossuaries during the many phases during which alterations were made to the abbey church and there was consequent disruption of the tombs [Pap, Hajdu, Szeniczey 2019, p. 94 in particular].*

*The study also uncovered numerous bodies of women and children, perhaps family units placed separately from the monks (figs. 11, 15); these individuals were members of the upper classes who during their lifetime had devotional, but also political or economic relationships with the powerful abbey. In fact, there are no less than three references in the monastery's archival records, from the 12th century onwards, regarding the custom of allowing secular individuals to be buried in the abbey [Pugliese 2019, pp. 68-69].*

## Conclusions

*The survey was conducted scientifically and interpreted critically, integrating different methodologies so as to adapt, as well as possible, to the countless situations in which it was 'involved': this is a key part of the process leading to comprehension of a monument. The relevant, accurate and precise restitution of the artifacts, found during the archaeological excavation performed in the churchyard of the church of Santa Croce di Sassovivo and its burial area, made it possible to work respectfully vis-à-vis the requirements of the site, i.e., with regards to time, costs, and other concurrent activities. It also proved to be innovative and well-suited as a concise, graphic, analytical, descriptive and interpretative basis for multidisciplinary studies focusing on scientific and operational aspects typical of the field of restoration, the study of the past, and historical and technological knowledge in general. It can also act as a tool for further thematic elaborations to identify many different details, or to achieve an increasingly complete reading of the monument, its life phases and relationship with the city.*

English language revision by Erika Young

1. For restorations in the last quarter of the 20th century, see the author's contributions: Asciutti 2014 and Asciutti 2019.

2. Work for which Giovanni Carbonara had already been involved in 2003 as a consultant by the Fabricamus studio and which sparked the interest of numerous citizens who grouped to form the Amici di Sassovivo Association chaired by Roberta Taddei; the aim was to refocus attention on a monument considered one of the emblems of the city of Foligno.

3. This area of investigation later interested the School of Specialization in Architectural and Landscape Heritage (Sapienza University of Rome) in order to implement (as part of the course on Methodology and Technique of Archaeological Excavation), a site-specific exercise for second-year students who were later joined by students of the course on Early Christian and Medieval Archaeology (Faculty of History and Cultural Heritage of the Church) held by Ottavio Bucarelli on behalf of the Pontifical Gregorian University.

4. This was possible thanks to the willingness of the Diocese of Foligno that owns the area under investigation, and the Piccoli Fratelli di Jesus Caritas who are the custodians of the abbey and take care of its religious activity.

5. For an in-depth discussion of Carlo Murena's intervention at Sassovivo, see Ninarello 2014.

6. Continued research on these aspects was performed by a Hungarian team – Ildikó Pap, Tamás Hajdu and Tamás Szeniczey – of physical anthropologists from the Hungarian Natural History Museum and Eötvös Loránd University in Budapest [Pap, Hajdu, Szeniczey 2019].

7. As we all know, this technique makes it possible to create three-dimensional models of the object based on photographs; this is achieved by using highly automated software that provides representations with

a photorealistic content. The latter is possible thanks to the use of sophisticated Structure from Motion (SfM) algorithms that originate from traditional photogrammetry and evolve with Computer Vision, where the theoretical principles of collinearity, intersection of projective rays, and camera calibration are complemented by algorithms typical of robotic vision that allow digital images to be analyzed and correlated quickly and automatically [cfr. Russo, Remondino, Guidi 2011, pp. 182-197; Remondino, Poli 2014; Rossi 2017; Bianconi, Filippucci 2019, p. 208].

8. See for example Russo, Remondino 2012, pp. 143, 163; Fiorini 2013, p. 342; Putzolu, Vincenzutto 2013, p. 355, for the use of the photogrammetric model in archaeological excavation, prior to the work reported in this contribution; see instead Bianconi, Filippucci 2019, p. 205; Gavrybushkina 2021, p. 1; Ficarra, Lauria 2022, p. 117, for several subsequent experiences.

9. See the many examples cited in Ficarra, Lauria 2022, p. 118.

10. Direct surveys of the complex were performed by Lia Barelli, Michele Asciutti, Roberta Loreti, Liliana Ninarello, Maddalena Paolillo, and Eleonora Scopinaro, with the collaboration of Matteo Pieretti and Luisa Pandolfi. Architectural drawings of the excavation were prepared by the author.

11. A detailed basic outline of the structures that emerged from the excavations and the stratigraphic units, as well as their elevations, was obtained with the help of horizontal dimensioned reference axes as the bases for the trilateration of significant points, selected to best represent the formal construction lines of the structures and their unique features.

12. Integration of the different surveying techniques for a better critical reading of the current state had already been performed for the cloister using laser scanning [see Chiavoni et al. 2014].

13. The photographs were taken by the author, Massimo Bernabei, and Pietro Galifi; models and photogrammetric processing are by Pietro Galifi.

14. See, for example: Russo, Remondino 2012, pp. 158-159, 165 in particular; Fiorini 2013, pp. 341-342 in particular; Putzolu, Vincenzutto 2013; Giancristofaro, Marras, Palleschi 2014.

15. The same method, for example, was used in 2016 in <https://www.7emezzo.biz/scansione-3d-sepolture-bisoma/>, in 2019 in [https://www.3dflow.net/it/casi-di-studio/caso-di-studio-irlab-harrison-township-cholera-cemetery-archaeological-site-03-2019/\[13-06-2023\]](https://www.3dflow.net/it/casi-di-studio/caso-di-studio-irlab-harrison-township-cholera-cemetery-archaeological-site-03-2019/[13-06-2023]) and in Ficarra, Lauria 2022.

16. See, amongst others: Giancristofaro, Marras, Palleschi 2014, where the virtual reconstruction of the tomb of the Monkey in Chiusi visualises a site that is difficult to access due to the extreme delicate nature of the wall paintings that are also perfectly reproduced, however, from the point of view of colour, in the model; Doronzo, Vacatello 2019 with the digital archaeological documentation at the Leopoli-Cencelle construction site (Tarquinia, VT); Baum et al. 2021, with the mapping of the Jerash silver parchment and its virtual unfolding was intended to preserve the delicate metal sheet; Ficarra, Lauria 2022, with the development of a method for 3D representation, the study and virtual cataloging of human skulls; in addition to Bianconi, Filippucci 2019 and Giorgi et al. 2021.

17. The architectural images of the graves are by the author and are part of the general survey of the excavation. Re the methods and objectives of the restitution, see, in particular, Carbonara 1997, p. 475.

18. As mentioned above, it is possible to establish the lifestyle of the deceased, their probable social condition and medical history based on the shape and size of the bones and the traces of the pathologies left on them, as mentioned above, (cfr. Pap, Hajdu, Szeniczey 2019, p. 94).

## References

- Asciutti 2014 = Michele Asciutti. Una prima rilettura dell'opera di restauro di Renzo Pardi a Sassovivo. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Roberta Loreti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2014, pp. 70-77. ISBN: 9788867780426.
- Asciutti 2019 = Michele Asciutti. I restauri dell'abbazia in età contemporanea: gli interventi tra il 1982 e il 1986. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Michele Asciutti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte II. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2019, pp. 123-130. ISBN: 9788867781331.
- Barelli 2014 = Lia Barelli. Oltre le Carte, dentro le pietre. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Roberta Loreti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2014, pp. 13-22. ISBN: 9788867780426.
- Barelli 2019 = Lia Barelli. Le tombe ad arcosolio. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Michele Asciutti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte II. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2019, pp. 90-93. ISBN: 9788867781331.

- 
- Baum et al. 2021 = Daniel Baum, Felix Herter, John Møller Larsen, Achim Lichtenberger, Rubina Raja. Revisiting the Jerash Silver Scroll: A new visual data analysis approach. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 21, June 2021, e00186. ISSN: 2212-0548.
  - Bianconi, Filippucci 2019 = Fabio Bianconi, Marco Filippucci. La fotomodellazione per il rilievo archeologico. *Archeologia e Calcolatori*, 30, 2019, pp. 205-228. ISSN: 1120-6861.
  - Carbonara 1997 = Giovanni Carbonara. *Avvicinamento al restauro. Teoria, storia, monumenti*. Napoli: Liguori Editore, 1997. 836 p. ISBN: 8820723123.
  - Chiavoni et al. 2014 = Emanuela Chiavoni, Carlo Inglese, Francesca Porfiri, Luca J. Senatore, Gaia Lisa Tacchi. Metodologie e tecniche integrate per il rilievo e il disegno dell'abbazia di S. Croce di Sassovivo. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Roberta Loreti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2014, pp. 110-117. ISBN: 9788867780426.
  - De Angelis d'Ossat 1972-1982 = Guglielmo De Angelis d'Ossat. *Guide to the methodical study of monuments and causes of their determination. Guida allo studio metodico dei monumenti e delle loro cause di deterioramento*. Faculty of Architecture, University of Rome - ICCROM. Rome: Multigrafica Editrice, 1972-1982. BNI: 7210598.
  - Doronzo, Vacatello 2019 = Giulia Doronzo, Federica Vacatello. La documentazione archeologica digitale presso il cantiere di Leopoli-Cencelle (Tarquinia, VT). *Archeologia e Calcolatori*, 30, 2019, pp. 499-502. ISSN: 1120-6861.
  - Fancelli 1983 = Paolo Fancelli. *Il progetto di conservazione*. Roma: Guidotti, 1983.
  - Ficarra, Lauria 2022 = Salvatore Ficarra, Gabriele Lauria. Gli Archivi Digitali e l'Antropologia Virtuale. Ricostruzione 3D di un cranio umano mediante la moderna tecnica della Fotogrammetria. *Archivio per l'Antropologia e la etnologia*, 62, 2022, pp. 117-130. ISSN: 0373-3009.
  - Fiorini 2012 = Andrea Fiorini. Tablet PC, Fotogrammetria e PDF 3D. *Archeologia e Calcolatori*, 23, 2012, pp. 213-227. ISSN: 1120-6861.
  - Fiorini 2013 = Andrea Fiorini. Nuove possibilità della fotogrammetria. La documentazione archeologica del Nuraghe di Tanca Manna (Nuoro). *Archeologia e Calcolatori*, 24, 2013, pp. 341-354. ISSN: 1120-6861.
  - Gavryushkina 2021 = Marina Gavryushkina. The potential problems of volumetric 3D modelling in archaeological stratigraphic analysis: A case study from Chlorakas-Palloures, Cyprus. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 21, June 2021, e00184. ISSN: 2212-0548.
  - Giancristofaro, Marras, Palleschi = Cristina Giancristofaro, Luciano Marras, Vincenzo Palleschi. Rilievo e visualizzazione 3D di dati diagnostici con strumenti Open Source. Il caso della Tomba della Scimmia a Chiusi. *Archeomatica*, 1, 2014, pp. 10-15. ISSN: 2037-2485.
  - Giorgi et al 2021 = Elisabetta Giorgi, Luca Luppino, Nicola Lapacciana, Jacopo Scoz. Accurata ma sostenibile: soluzioni operative per la documentazione grafica e fotografica dello scavo sul sito di Vignale. *Archeologia e Calcolatori*, 32.1, 2021, pp. 155-174. ISSN: 1120-6861. doi: 10.19282/ac.32.1.2021.09.
  - Giovannoni 1945 = Gustavo Giovannoni. *Il restauro dei monumenti*. Roma: Cremonese, 1945.
  - Giuliani Cairoli 1976 = Fulvio Giuliani Cairoli. *Archeologia. Documentazione grafica*. Roma: De Luca, 1976. BNI: 772639.
  - Jacobilli 1653 = Lodovico Jacobilli. *Cronica della chiesa e monastero di Santa Croce di Sassovivo nel territorio di Foligno*. Foligno, 1653.
  - Ninarello 2014 = Liliana Ninarello. Per un approfondimento sull'intervento di Carlo Murena nella chiesa abbaziale. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Roberta Loreti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2014, pp. 94-99. ISBN: 9788867780426.
  - Pap, Hajdu, Szeniczey 2019 = Ildikó Pap, Tamás Hajdu, Tamás Szeniczey. Analisi bio-antropologiche dei resti scheletrici. Risultati preliminari. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Michele Ascutti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte II. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2019, pp. 94-98. ISBN: 9788867781331.
  - Parenti 1988 = Roberto Parenti. Sulla possibilità di datazione e di classificazione delle murature. In Riccardo Francovich, Roberto Parenti. *Archeologia e restauro dei monumenti*. I ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia (Certosa di Pontignano - Siena, 28 settembre - 10 ottobre 1987). Firenze: All'Insegna del Giglio, 1988, pp. 280-304. ISBN: 8878140902.
  - Pugliese 2019 = Raffaele Pugliese. L'area cimiteriale. Novità dalle indagini 2015 e 2016. In Lia Barelli, Maria Romana Picuti, Michele Ascutti, Roberta Taddei. *Oltre le Carte II. L'abbazia di S. Croce di Sassovivo presso Foligno e la sua realtà materiale*. Perugia: Fabrizio Fabbri Editore, 2019, pp. 62-71. ISBN: 9788867781331.
  - Putzolu, Vincenzutto 2013 = Cristiano Putzolu, David Vincenzutto. Il rilievo delle superfici tramite fotogrammetria 3D: dal microscavo dei complessi tombali agli scavi in open area. *Archeologia e Calcolatori*, 24, 2013, pp. 355-370. ISSN: 1120-6861.
  - Remondino, Poli 2014. Fabio Remondino, Daniela Poli. Back to the future. Il ritorno della fotogrammetria. *GEOmedia*, 18, 2, 2014, pp. 6-8. ISSN: 2283-5687.
  - Rossi 2017 = Paolo Rossi. Introduzione e principi generali. In Paolo Corradeghini. *Fotogrammetria con Photoscan. 3DMetrica*, 15 dicembre 2017. <<https://3dmetrica.it/fotogrammetria-con-photoscan/>>.
  - Russo, Remondino, Guidi 2011 = Michele Russo, Fabio Remondino, Gabriele Guidi. Principali tecniche e strumenti per il rilievo tridimensionale in ambito archeologico. *Archeologia e Calcolatori*, 22, 2011, pp. 169-198. ISSN: 1120-6861.
  - Russo, Remondino 2012 = Michele Russo, Fabio Remondino. Laser Scanning e Fotogrammetria: strumenti e metodi di rilievo tridimensionale per l'archeologia. In Gian Pietro Brogiolo, Diego E. Angelucci, Annalisa Colecchia, Fabio Remondino. *APSAT 1.: teoria e metodi della ricerca sui paesaggi d'altura*. Vicenza: La Serenissima, 2012, pp. 141-170. ISBN: 9788887115.
  - Sfacteria 2016 = Marco Sfacteria. Fotomodellazione 3D e rilievo speditivo di scavo: l'esperienza del Philosophiana Project. *Archeologia e Calcolatori*, 27, 2016, pp. 271-289. ISSN: 1120-6861.

La rivista è inclusa nella Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics), dove è indicizzata nell'Arts & Humanities Citation Index e nel database di Scopus dove sono presenti gli abstract dei contributi.

La selezione degli articoli per *Disegnare. Idee Immagini* prevede la procedura di revisione e valutazione da parte di un comitato di referee (*blind peer review*); ogni contributo viene sottoposto all'attenzione di almeno due revisori, scelti in base alle loro specifiche competenze. I nomi dei revisori sono resi noti ogni anno nel numero di dicembre.

*The journal has been selected for coverage in the Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics); it is indexed in the Arts & Humanities Citation Index and abstracted in the Scopus database.*

*The articles published in Disegnare. Idee Immagini are examined and assessed by a blind peer review; each article is examined by at least two referees, chosen according to their specific field of competence. The names of the referees are published every year in the December issue of the journal.*

Per l'anno 2024 la procedura di lettura e valutazione è stata affidata ai seguenti referee: *The 2024 examination and assessment of the articles was carried out by the following referees:*

Fabrizio Agnello, *Palermo, Italia*  
 Antonio Russo, *Roma, Italia*  
 Fabrizio Ivan Apollonio, *Bologna, Italia*  
 Marcello Balzani, *Ferrara, Italia*  
 Mario Bevilacqua, *Roma, Italia*  
 Stefano Bertocci, *Firenze, Italia*  
 Marco Bini, *Firenze, Italia*  
 Stefano Brusaporci, *L'Aquila, Italia*  
 Cristina Candito, *Genova, Italia*  
 Paolo Carafa, *Roma, Italia*  
 Mario Centofanti, *L'Aquila, Italia*  
 Pilar Chías, *Alcalá de Henares, Spagna*  
 Massimiliano Ciammaichella, *Venezia, Italia*  
 Fabio Bianconi, *Perugia, Italia*  
 Elisa Farella, *Trento, Italia*  
 Fabrizio Gay, *Venezia, Italia*  
 Diego Maestri, *Roma, Italia*  
 Francesco Maggio, *Palermo, Italia*  
 Anna Osello, *Torino, Italia*  
 Michele Russo, *Roma, Italia*  
 Salvatore, *Roma, Italia*  
 Alberto Sdegno, *Udine, Italia*  
 Simone Helena Tanoue Vizioli, *São Paulo, Brasile*  
 Piero Cimbolli Spagnesi, *Roma, Italia*  
 Roberta Spallone, *Torino, Italia*  
 Giorgio Verdiani, *Firenze, Italia*  
 Alessandro Viscogliosi, *Roma, Italia*  
 Massimo Zammerini, *Roma, Italia*

## Gli autori di questo numero *Authors published in this issue*

**Daniele Amadio**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia

**Michele Ascutti**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 michele.ascutti@uniroma1.it

**Martina Attenni**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 martina.attenni@uniroma1.it

**Silvia Bertacchi**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 silvia.bertacchi@unicampania.it

**Massimiliano Ciammaichella**  
 Dipartimento di Culture del Progetto  
 Università Iuav di Venezia  
 santa Croce 191, Tolentini  
 30135 Venezia, Italia  
 massimiliano.ciammaichella@iuav.it

**Mario Docci**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 mario.docci@uniroma1.it

**Tommaso Emler**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 tommaso.emler@uniroma1.it

**Sara Gonizzi Barsanti**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 sara.gonizzibarsanti@unicampania.it

**Claudio Formicola**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 claudio.formicola@unicampania.it

**Carlo Inglese**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 carlo.inglese@uniroma1.it

**Adriana Rossi**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 adriana.rossi@unicampania.it

**Nasim Shiasi**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 nasim.shiasi@uniroma1.it

**Marco Tirelli**  
 Studio Marco Tirelli, Roma  
 info@marcotirelli.com  
 www.marcotirelli.com



La rivista è inclusa nella Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics), dove è indicizzata nell'Arts & Humanities Citation Index e nel database di Scopus dove sono presenti gli abstract dei contributi.

La selezione degli articoli per *Disegnare. Idee Immagini* prevede la procedura di revisione e valutazione da parte di un comitato di referee (*blind peer review*); ogni contributo viene sottoposto all'attenzione di almeno due revisori, scelti in base alle loro specifiche competenze. I nomi dei revisori sono resi noti ogni anno nel numero di dicembre.

*The journal has been selected for coverage in the Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics); it is indexed in the Arts & Humanities Citation Index and abstracted in the Scopus database.*

*The articles published in Disegnare. Idee Immagini are examined and assessed by a blind peer review; each article is examined by at least two referees, chosen according to their specific field of competence. The names of the referees are published every year in the December issue of the journal.*

Per l'anno 2024 la procedura di lettura e valutazione è stata affidata ai seguenti referee: *The 2024 examination and assessment of the articles was carried out by the following referees:*

Fabrizio Agnello, *Palermo, Italia*  
 Antonio Russo, *Roma, Italia*  
 Fabrizio Ivan Apollonio, *Bologna, Italia*  
 Marcello Balzani, *Ferrara, Italia*  
 Mario Bevilacqua, *Roma, Italia*  
 Stefano Bertocci, *Firenze, Italia*  
 Marco Bini, *Firenze, Italia*  
 Stefano Brusaporci, *L'Aquila, Italia*  
 Cristina Candito, *Genova, Italia*  
 Paolo Carafa, *Roma, Italia*  
 Mario Centofanti, *L'Aquila, Italia*  
 Pilar Chías, *Alcalá de Henares, Spagna*  
 Massimiliano Ciammaichella, *Venezia, Italia*  
 Fabio Bianconi, *Perugia, Italia*  
 Elisa Farella, *Trento, Italia*  
 Fabrizio Gay, *Venezia, Italia*  
 Diego Maestri, *Roma, Italia*  
 Francesco Maggio, *Palermo, Italia*  
 Anna Osello, *Torino, Italia*  
 Michele Russo, *Roma, Italia*  
 Salvatore, *Roma, Italia*  
 Alberto Sdegno, *Udine, Italia*  
 Simone Helena Tanoue Vizioli, *São Paulo, Brasile*  
 Piero Cimbolli Spagnesi, *Roma, Italia*  
 Roberta Spallone, *Torino, Italia*  
 Giorgio Verdiani, *Firenze, Italia*  
 Alessandro Viscogliosi, *Roma, Italia*  
 Massimo Zammerini, *Roma, Italia*

## Gli autori di questo numero *Authors published in this issue*

**Daniele Amadio**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia

**Michele Ascutti**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 michele.ascutti@uniroma1.it

**Martina Attenni**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 martina.attenni@uniroma1.it

**Silvia Bertacchi**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 silvia.bertacchi@unicampania.it

**Massimiliano Ciammaichella**  
 Dipartimento di Culture del Progetto  
 Università Iuav di Venezia  
 santa Croce 191, Tolentini  
 30135 Venezia, Italia  
 massimiliano.ciammaichella@iuav.it

**Mario Docci**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 mario.docci@uniroma1.it

**Tommaso Emler**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 tommaso.emler@uniroma1.it

**Sara Gonizzi Barsanti**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 sara.gonizzibarsanti@unicampania.it

**Claudio Formicola**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 claudio.formicola@unicampania.it

**Carlo Inglese**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 carlo.inglese@uniroma1.it

**Adriana Rossi**  
 Dipartimento di Ingegneria  
 Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli  
 via Roma, 29, Real Casa dell'Annunziata  
 81031 Aversa, Italia  
 adriana.rossi@unicampania.it

**Nasim Shiasi**  
 Dipartimento di Storia, disegno e restauro  
 dell'architettura  
 Sapienza Università di Roma  
 piazza Borghese, 9  
 00186 Roma, Italia  
 nasim.shiasi@uniroma1.it

**Marco Tirelli**  
 Studio Marco Tirelli, Roma  
 info@marcotirelli.com  
 www.marcotirelli.com



Marco Tirelli  
Tracce  
*Signs*

Daniele Amadio, Martina Attenni, Tommaso  
Empler, Carlo Inglese  
Il Foro di Nerva. Modelli informati  
per la conoscenza dell'Architettura Archeologica  
*The Forum of Nerva. Information Models  
to understand Building Archaeology*

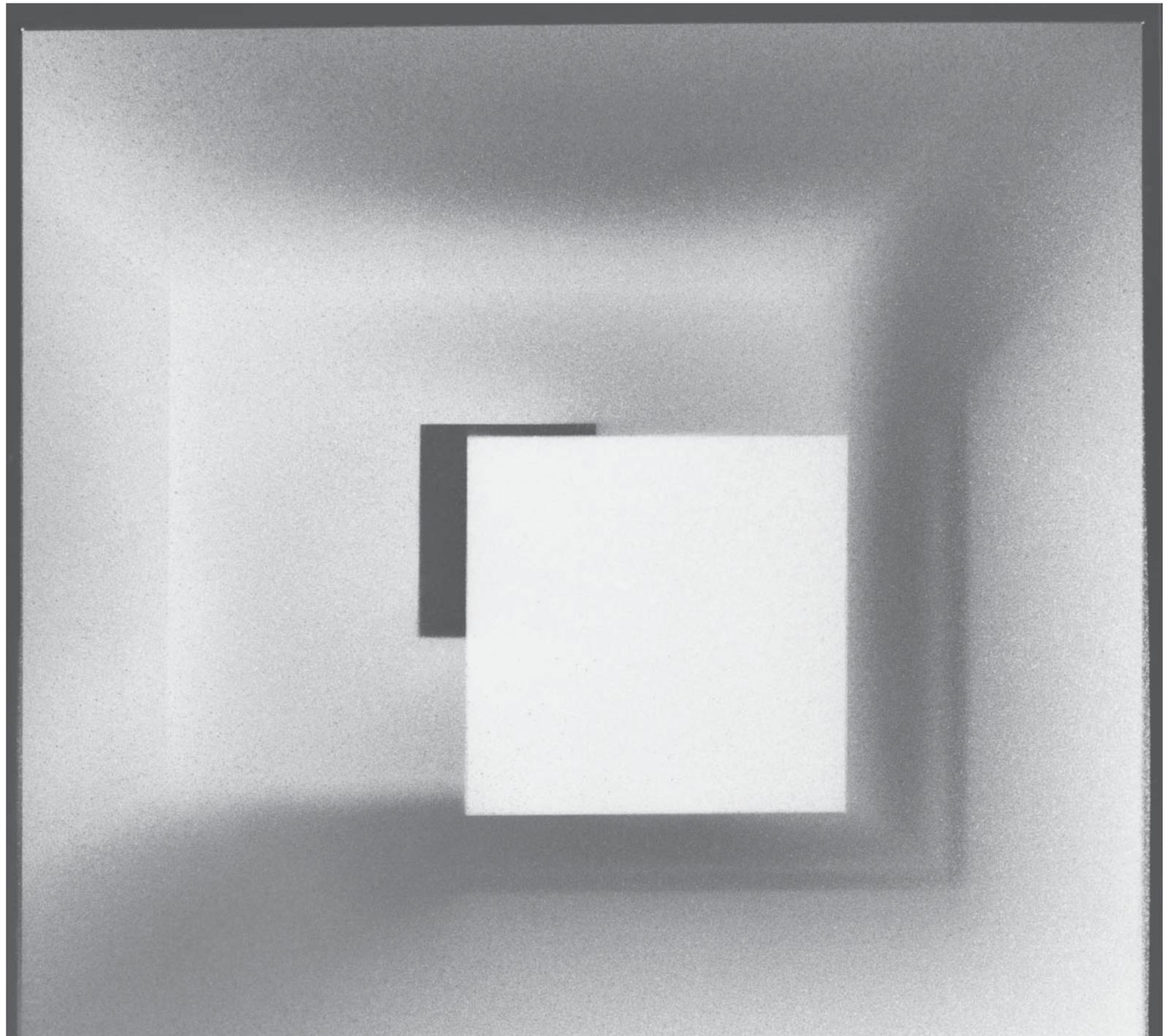
Massimiliano Ciammaichella  
Lo sguardo oltre la cornice. Considerazioni sullo spazio  
prospettico nell'opera di Hans Vredeman de Vries  
*The gaze beyond the frame. Considerations  
of perspectival space in the work of Hans Vredeman  
de Vries*

Mario Docci  
Antonio Salvetti, grande Maestro del disegno  
ed eccellente rilevatore dell'architettura  
*Antonio Salvetti, Grand Master of drawing  
and excellent architectural surveyor*

Adriana Rossi, Silvia Bertacchi, Claudio Formicola  
Sara Gonizzi Barsanti  
Piccole indentazioni antropiche rinvenute  
nella riesumata cinta urbica di *Cornelia Veneria  
Pompeianorum*  
*The small anthropic traces found in the unearthed  
city walls of Cornelia Veneria Pompeianorum*

Nasim Shiasi  
La rappresentazione di un palinsesto:  
gli studi italiani del Palazzo Ali Qapu  
*A palimpsest representation: Italians' studies  
of the Ali Qapu Palace*

Michele Ascitti  
Il rilievo delle strutture del sagrato della chiesa  
di Santa Croce di Sassovivo: tecniche integrate  
per l'ottimizzazione del risultato  
*Survey of the churchyard in front of the church  
of Santa Croce di Sassovivo: integrated techniques  
for optimizing the results*



**WORLDWIDE DISTRIBUTION**  
AND DIGITAL VERSION  
**EBOOK**  
AMAZON, APPLE, ANDROID  
**WWW.GANGEMEDITORE.IT**

