

## Casi di studio a partire da rilevamenti laser scanner a Villa Adriana: interdisciplinarietà ed integrazione dei metodi

Benedetta Adembri – Sergio Di Tondo – Filippo Fantini – Fabio Ristori

Il presente studio nasce dalla volontà di dare risposta ai molti lati non completamente chiariti da precedenti ricerche che oggi possono essere approfondite attraverso l'uso combinato delle nuove tecniche di rilevamento e rappresentazione che forniscono un importante supporto alle metodologie classiche di indagine archeologica.

La prima sperimentazione verso un uso sinergico delle tecnologie di documentazione tridimensionale a Villa Adriana risale al settembre 2008 quando il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze ha intrapreso un rilevamento laser scanner del c.d. Serapeo del Canopo e delle parti crollate che anticamente ne completavano la fronte. Queste ultime, eseguite in laterizio e travertino, sono state analizzate e riportate nella posizione originaria grazie ad una metodologia che impiega programmi di modellazione inversa (*reverse modeling*) e di computer grafica: gli uni servono per individuare gli elementi

geometrici sulla base dei quali stabilire i vincoli spaziali finalizzati all'anastilosi dei frammenti, mentre gli altri vengono utilizzati per le verifiche di dettaglio e la restituzione interattiva (fig. 1).

Una seconda fase di ricerca, tuttora in corso, ha come obiettivo quello di indagare i padiglioni del Teatro Marittimo e della Piazza d'Oro, la cui decorazione architettonica è costituita da una cospicua mole di frammenti conservati in vari musei e collezioni (fig. 2).

Sono stati impiegati vari sistemi di rilevamento: laser scanner con tecnologia a tempo di volo (*Time Of Flight*), lama multipla di luce laser (*Multiple Laser Stripe*), stazione totale e applicativi di foto-modellazione di tipo *Structure from Motion* (SFM). I modelli ottenuti con queste tecniche hanno fornito la base per ricavare elaborati bidimensionali da sottoporre a un'articolata serie di interpretazioni, fra cui il confronto con il sistema di misurazione in uso presso i

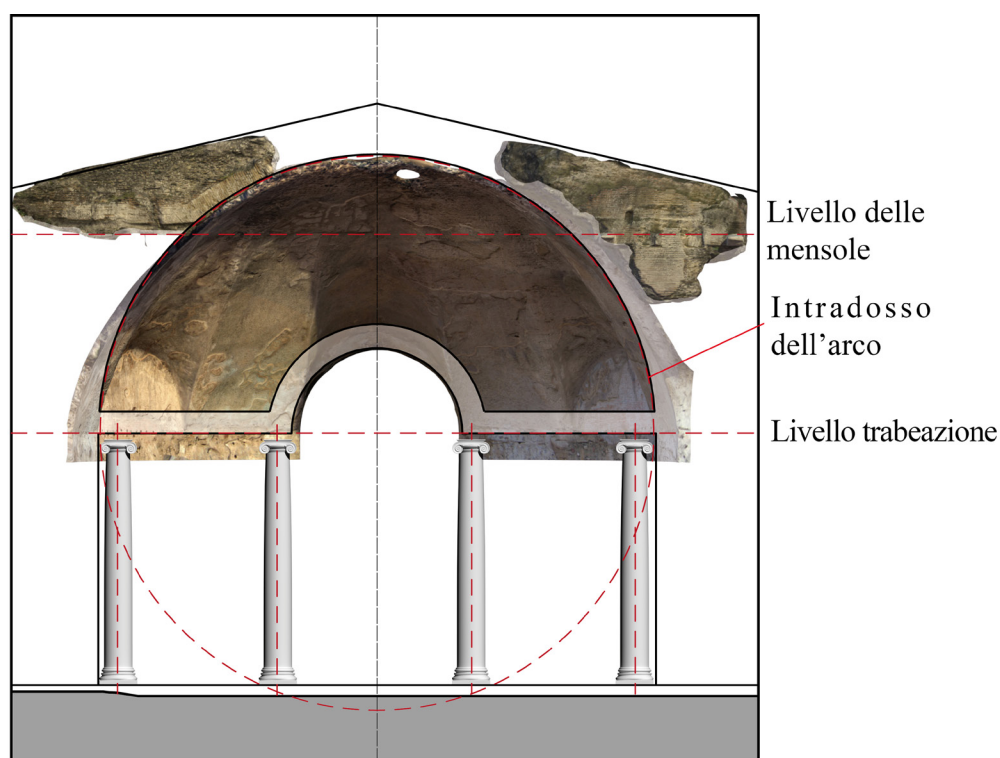


Fig. 1. Riposizionamento dei frammenti del Serapeo ottenuta attraverso metodologie di modellazione inversa (*reverse modeling*).

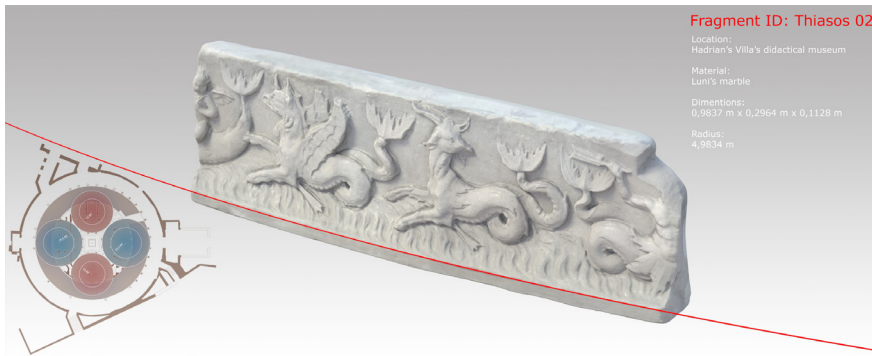


Fig. 2. Modello digitale 3D di uno dei fregi appartenenti al Teatro Marittimo con in evidenza la circonferenza che permette di individuarne la collocazione.

Romani: quest'ultimo aspetto permette di rintracciare la presenza di moduli e rapporti proporzionali impiegati dagli architetti antichi per concepire il disegno planimetrico, gli alzati e la visione spaziale complessiva dei vari corpi di fabbrica.

Un approccio integrato alla ricerca permette di raggiungere una maggiore attendibilità delle ipotesi ricostruttive, permettendo di avanzare chiavi di lettura anche alternative rispetto a quelle precedentemente formulate. Nel caso del Teatro Marittimo, Ue-

blackler<sup>1</sup> aveva ad esempio ricollocato uno dei fregi con *thiasos* marino lungo il muro di fondo del *tablinum* basandosi su di una misurazione approssimativa del raggio di curvatura ottenuta attraverso tecniche di rilevamento tradizionali. I modelli 3D da scanner laser hanno permesso di ricollocare il fregio in una posizione maggiormente aderente alla realtà e cioè nel lato destro del vestibolo dell'Isola.

Lo studio della Piazza d'Oro (fig. 3) ha permesso di esprimere compiutamente le potenzialità dell'ap-

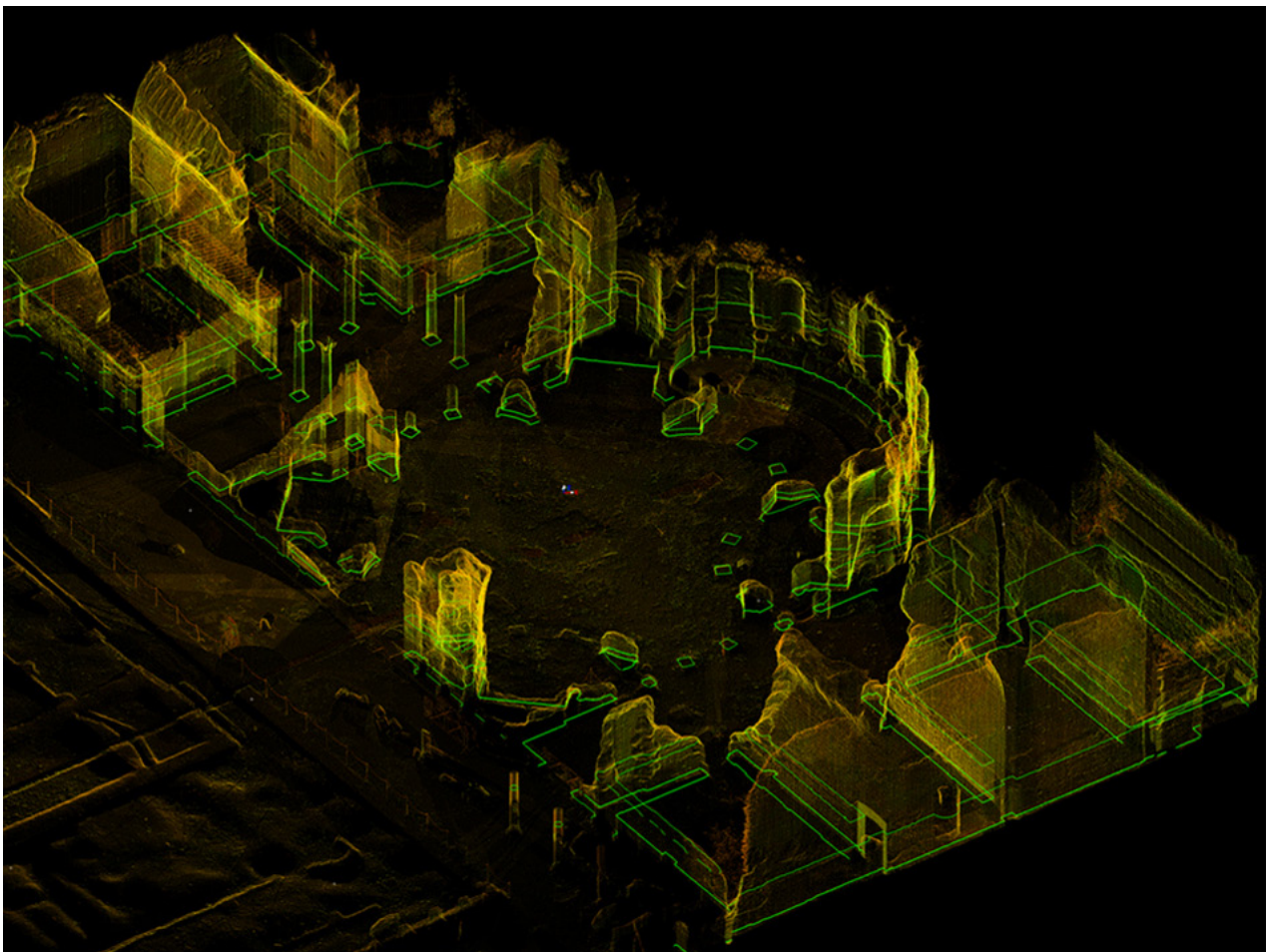


Fig. 3. Modello a "nuvola di punti" ottenuto tramite campagna di rilevamento laser scanner.

<sup>1</sup> Ueblacker 1985.



Fig. 4. Spaccato prospettico dell'ipotesi ricostruttiva della zona meridionale della Piazza d'Oro.

proccio interdisciplinare. La lunga tradizione di studi, a partire dai *Pensionnaires* dell'Accademia di Francia in Roma del XIX e XX secolo (Daumet, Girault, Boussois<sup>2</sup>), per continuare con Kähler<sup>3</sup> e Gismondi<sup>4</sup>, ha unanimemente favorito la ricostruzione di una copertura, a cupola o lignea, sopra l'aula centrale del padiglione meridionale, ipotesi ripresa e completata da Hansen<sup>5</sup> che per primo ne affronta lo studio monografico. Più recentemente altri studiosi hanno invece sposato l'ipotesi suggerita da Rakob, che opta per una soluzione priva di copertura, limitandosi a proporre un peristilio mistilineo sormontato da un basso attico, per motivi prettamente statici<sup>7</sup>.

Già gli studi di Moneti<sup>8</sup> dimostrano come la Piazza d'Oro faccia parte di una sequenza storico-tipologica di planimetrie a esedre contrapposte, come confermano le tracce *in situ* nell'aula centrale del padiglione meridionale (pavimentazione in *opus sectile*, assenza di canali di scolo). La ricerca in corso, rigettando le conclusioni di Rakob, riparte dall'ipotesi di Hansen: una cupola a spicchi alternativamente concavi e convessi impostata su un basso attico, che rimanda a modelli coevi e tardo-antichi (fig. 4); si pensi, ad es., al vestibolo del tempio di Venere a Baia e all'Oratorio di Santa Croce in Laterano, noti attraverso disegni rinascimentali, ma anche alla co-

pertura dell'aula centrale delle Piccole Terme nella stessa Villa Adriana.

Il limite principale della ricostruzione di Hansen risiede nell'assenza di specifiche considerazioni metrologiche relative all'altezza in chiave della cupola, che è invece possibile individuare attraverso i suggerimenti implicitamente contenuti nella pianta (in linea con altri esempi adrianei, tra cui il Pantheon), come del resto testimoniato dal sistema di proporzioni presente nel vestibolo di Piazza d'Oro. Adottando questo criterio si può ragionevolmente ipotizzare una misura di 58 piedi, pari al diametro dell'ottagono di base. Poche e semplici costruzioni geometriche in sezione conducono alla ricostruzione completa della configurazione interna, con un piano attico pari all'altezza dell'ordine architettonico (18 piedi).

L'edificio così restituito mostra chiare similarità con tendenze che saranno tipiche di certa architettura religiosa tardo-antica "a doppio guscio", sia nella gerarchia dei volumi esterni, sia nella distribuzione degli spazi interni: così in San Lorenzo a Milano (inizi V sec. d.C.), San Vitale a Ravenna (iniziato nel 525 d.C.), Santi Sergio e Bacco a Costantinopoli (costruito tra il 527 e il 536 d.C.) e, in scala monumentale, in Santa Sofia (completata nel 537 d.C.).

<sup>2</sup> Cousseau – Verger – Virlovet 2002.

<sup>3</sup> Kähler 1950.

<sup>4</sup> Così come è visibile nei due plastici della Villa realizzati dall'architetto e oggi esposti al Museo della Civiltà Romana e a Villa Adriana.

<sup>5</sup> Hansen 1960.

<sup>6</sup> Rakob 1967.

<sup>7</sup> Le conclusioni di Rakob sono state recentemente rimesse in discussione dalla pubblicazione dei calcoli statici dell'ipotesi Hansen in Hansen *et al.* 2010-2011.

<sup>8</sup> Moneti 1992.

BENEDETTA ADEMBRI  
Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio  
benedetta.adembri@beniculturali.it

SERGIO DI TONDO  
Università degli Studi di Firenze  
s.ditondo@microgeo.it

FILIPPO FANTINI  
Università degli Studi di Bologna  
filippo.fantini2@unibo.it

FABIO RISTORI  
Università degli Studi di Firenze  
ristorifabio@alice.it

#### Abstract

*This paper focuses on the initial results of ongoing research on two of the main pavilions of Hadrian's Villa characterized by mixtilinear entablatures: the Maritime Theatre and the Piazza d'Oro. In the last few years, the research group has carried out a complete 3D survey and record of those buildings using a laser scanner, aiming to virtually reconstruct their original appearance by integrating different methods of investigation. Comparison between the southern pavilion of the Piazza d'Oro and similar buildings has led to a new and updated hypothesis about its vaulted spaces and roofing, while it has been possible to reliably restore the positions of different fragments of the architectural decoration of the entablature of the Maritime Theatre.*

#### Bibliografia

- COUSSEAU H.C. – VERGER S. – VIRLOUVET C. 2002 (eds.): *Italia Antiqua. Envois degli architetti francesi (1811-1950), Italia e area mediterranea* (Catalogo della Mostra, Parigi-Roma, 2002), Roma.
- HANSEN E. 1960: *La Piazza d'Oro e la sua cupola* (*AnalRom*, 1960, Suppl. I).
- HANSEN E. *et al.* 2010-2011: HANSEN E. – NIELSEN J. – ASSERBO J. – JESPERSEN T., "Due cupole a Villa Adriana. Calcoli statici", *AnalRom*, 25-26, 83-100.
- KÄHLER H. 1950: *Hadrian und seine Villa bei Tivoli*, Berlin.
- MONETTI A. 1992: "Nuovi sostegni all'ipotesi di una grande sala cupolata alla «Piazza d'Oro» di Villa Adriana", *AnalRom*, 20, 67-92.
- RAKOB F. 1967: *Die Piazza d'Oro in der Villa Hadriana bei Tivoli* (diss.), Karlsruhe.
- UEBLACKER M. 1985: *Das Teatro Marittimo in der Villa Hadriana*, Mainz Am Rhein.