

# ANNUARIO

DELLA SCUOLA ARCHEOLOGICA

DI ATENE E DELLE MISSIONI

ITALIANE IN ORIENTE

VOLUME 99

TOMO I

SCUOLA ARCHEOLOGICA ITALIANA DI ATENE

2021

# ANNUARIO

DELLA

SCUOLA ARCHEOLOGICA DI ATENE

E DELLE

MISSIONI ITALIANE IN ORIENTE

VOLUME 99

TOMO I

SCUOLA ARCHEOLOGICA ITALIANA DI ATENE

2021

DIRETTORE

Emanuele Papi, Scuola Archeologica Italiana di Atene

COMITATO SCIENTIFICO

Riccardo Di Cesare, Università degli Studi di Foggia (*condirettore*)

Ralf von den Hoff, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Emeri Farinetti, Università degli Studi Roma Tre

Pavlina Karanastasi, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Vasiliki Kassianidou, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Giovanni Marginesu, Università degli Studi di Sassari

Maria Chiara Monaco, Università degli Studi della Basilicata

Aliki Moustaka, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Nikolaos Papazarkadas, University of California, Berkeley

Dimitris Plantzos, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Simona Todaro, Università degli Studi di Catania

Paolo Vitti, University of Notre Dame

Mark Wilson-Jones, University of Bath

Enrico Zanini, Università degli Studi di Siena

COMITATO EDITORIALE

Maria Rosaria Luberto, Scuola Archeologica Italiana di Atene (*responsabile*)

Fabio Giorgio Cavallero, Sapienza Università di Roma

Niccolò Cecconi, Università degli Studi di Perugia

Carlo De Domenico, Università degli Studi di Milano

*Con la collaborazione di* Greta Balzanelli, Firenze

VALUTAZIONE DELLA RICERCA

Anvur CNR: Elenco delle riviste di classe A di Area 8 e 10, Elenco delle riviste Scientifiche di Area 8, 10 e 11; Scopus –SJR.

SCImago Journal & Country Rank: Arts and Humanities; Archeology (arts and humanities); Classics; Social Sciences; Archeology; H Index 2; ERIHplus: Approved in 2019 according to ERIH criteria

INCLUSIONE IN DATABASE INTERNAZIONALI DI CITAZIONI E ABSTRACT

Elsevier's Scopus, abstract and citation database

TRADUZIONI

Iliaria Symiakaki, Scuola Archeologica Italiana di Atene (*revisione greco*)

Elizabeth Fentress, Roma (*revisione inglese*)

PROGETTAZIONE E REVISIONE GRAFICA

Angela Dibenedetto, Scuola Archeologica Italiana di Atene

IMPAGINAZIONE

Simona Pisani

CONTATTI

Redazione: redazione@scuoladiatene.it

Comunicazione: comunicazione@scuoladiatene.it

Sito internet: www.scuoladiatene.it

Gli articoli dell'*Annuario* sono scelti dal Comitato scientifico-editoriale e approvati da *referees* anonimi.

Scuola Archeologica Italiana di Atene

Parthenonos 14

11742 Atene

Grecia

Per le norme redazionali consultare la pagina web della Scuola alla sezione Pubblicazioni.

© Copyright 2021

Scuola Archeologica Italiana di Atene

ISSN 0067-0081 (cartaceo)

ISSN 2585-2418 (on-line)

Per l'acquisto rivolgersi a / orders may be placed to:

All'Insegna del Giglio s.a.s.

via Arrigo Boito, 50-52 - 50019 Sesto Fiorentino (FI)

www.insegnadelgiglio.it

## SOMMARIO

### SAGGI

- Vasiliki Eleni Dimitriou The Athenian Acropolis in Prehistory. The Neolithic “hut”:  
ceramic assemblage and stratigraphic evidence . . . . . 9
- Simona Todaro “Rationalising” redistribution in the Late EBA Aegean: plain cups  
and the mobilization of collective labour in the EM III Mesara (Crete) . 33
- Γεωργία Αλεξοπούλου,  
Σοφία Κασκαντίρη Τα μυκηναϊκά νεκροταφεία στο Βρυσάρι και στο Μάνεσι  
Καλαβρύτων: νεώτερα ανασκαφικά ευρήματα. . . . . 54
- Salvatore Vitale,  
Toula Marketou,  
Calla McNamee,  
Maria Michailidou The Kos Archaeological Survey Project and the site of Ayios  
Panteleimon in the northeast Koan region . . . . . 108
- Athanasios Kalpaxis,  
Christina Tsigonaki,  
Nikolia Spanou,  
Ioannis Bitis Of Gods and Men: continuities and disruptions in the sacred  
topography of the Acropolis at Eleutherna . . . . . 143
- Germano Sarcone A flower for Nikandre. On the iconography of the first *kore* . . . . 193
- Giulia Rocco Una *prothesis* tra celebrazione rituale e mito: su due placchette  
eburnee da Sparta. . . . . 215
- Nassi-Athanasia Malagardis Une *katabasis* d’Heracles sur un vase du Louvre . . . . . 233
- Annalisa Lo Monaco Recinti nei recinti: *temene*, *phragmata* e periboli nei santuari  
in Grecia. . . . . 253
- Giovanni Marginesu Manutenzione delle “macchine” e manualità dell’architetto  
nella Grecia antica. Note epigrafiche . . . . . 277
- Giuseppe Rignanese Un capitello ionico nel British Museum. Modelli, forma e contesto . 284
- Dario Anelli ΘΕΟΙΣ ΛΑΒΕ. Appunti per lo studio di una particolare classe  
di *thymiateria* di produzione cnidia . . . . . 309
- Benedetta Adembri,  
Luca Cipriani,  
Filippo Fantini Prime riflessioni sulla sala ottagonale delle Piccole Terme di Villa  
Adriana alla luce dei recenti restauri . . . . . 327
- Giuseppe Mazzilli Da Atene a Berlino e viceversa: su un capitello ionico del tipo  
“Eretteo” presso l’Antikensammlung. . . . . 344
- Paolo Baronio Capitelli corinzi a Kos tra V e VI secolo d.C. . . . . 371
- Manolis Petrakis More Erechtheian echoes and the Temple of Apollo *Patroos* . . . . 404

Nadia Coutsinas, Marianna Katifori, Konstantinos Roussos, Athanasios Argyriou	The settlement patterns of the Praisos region (East Crete) from the Classical to the Venetian periods, as revealed through the <i>SettleInEastCrete</i> program. . . . .	420
Elisabetta Giorgi	Gestire l'acqua, costruire il paesaggio. L'impatto ecologico dell'acquedotto romano-bizantino di Gortina sull'ambiente naturale e l'insediamento umano . . . . .	443
Carmelo Di Nicuolo	Le ricerche di Domenico Valentino Zancani nel territorio di Ialysos (Rodi) . . . . .	462

LOCAL RESPONSES TO THE ROMAN IMPACT  
ON THE GREEK LANDSCAPE

Emeri Farinetti	Local responses to the Roman impact on the Greek landscape. An introduction . . . . .	485
Vasilis Evangelidis	The impact of Rome on the landscapes of Aegean Thrace: an archaeological approach . . . . .	503
Sophia Karapanou, Gioacchino Francesco La Torre	Skotoussa after the battle of Kynoskephalai (197 BC) . . . . .	517
Philip Bes, Patrick Monsieur, Jeroen Poblome	A rising tide lifts all boats? Republican and Roman Imperial Italian pottery in Boeotia and the Central Greek landscape . . . . .	524
Kalomira Mataranga	Kephallenia: the “mysterious island” of the Ionian Sea between East and West . . . . .	541
Amedeo Rossi	Phaistos and the Western Messara in the Roman Age: the agrarian land-use . . . . .	552
David Gilman Romano	Some considerations of the land between Corinth and Sikyon during the II and I centuries B.C. . . . .	565
Yannis Lolos	Sikyon during the “interim period” and the Early Roman era: literary tradition and material record. . . . .	577
Kyriakos Loulakoudis	Archeological evidence for wine and oil production in agricultural complexes of Southern Greece in the Roman period. . . . .	589
Michalis Karambinis	Urban developments in Roman Greece: an overview . . . . .	603

# PRIME RIFLESSIONI SULLA SALA OTTAGONALE DELLE PICCOLE TERME DI VILLA ADRIANA ALLA LUCE DEI RECENTI RESTAURI

BENEDETTA ADEMBRI – LUCA CIPRIANI – FILIPPO FANTINI

**Riassunto:** Le Piccole Terme sono fra i più noti edifici di Villa Adriana per la complessa disposizione planimetrica, tanto quanto per le innovative soluzioni di copertura. Recenti restauri hanno fatto emergere importanti novità sul complesso ed in particolare sul suo celebre vano ottagonale mistilineo. Le analisi condotte mediante modelli digitali mostrano come gli interventi eseguiti abbiano restituito coerenza formale e compositiva all'ambizioso e originale progetto adrianeo.

**Περίληψη.** Οι Μικρές Θέρμες είναι από τα πιο γνωστά κτήρια της Έπαυλης του Αδριανού λόγω της σύνθετης χωροταξικής διευθέτησης, αλλά και για τις καινοτόμες λύσεις στέγασης. Πρόσφατες αποκαταστάσεις ανέδειξαν σημαντικές πληροφορίες για το συγκρότημα και συγκεκριμένα για το φημισμένο οκταγωνικό δωμάτιο με εναλλαγές καμπύλων και ευθείων γραμμών στην κάτοψή του. Οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν με ψηφιακά μοντέλα δείχνουν ότι οι επεμβάσεις επανέφεραν συνοχή ως προς το σχήμα και τη σύνθεση στο φιλόδοξο και πρωτότυπο σχέδιο του Αδριανού.

**Abstract.** The Small Baths are among the best-known buildings of Hadrian's Villa for their complex layout and innovative roofing solutions. Recent restorations have brought to light important news about the complex and about its famous mixtilinear octagonal hall. Analyses using digital models show how the interventions carried out have restored formal and compositional coherence to the ambitious and original project of Hadrian's Villa.

## INTRODUZIONE

Le nuove indagini sulle cd. Piccole Terme di Villa Adriana qui presentate costituiscono un caso piuttosto singolare nel panorama delle ricerche sui temi dell'architettura antica e adrianea in particolare. Le ragioni sono molteplici: da un lato, in occasione del recente restauro conservativo, si è determinata una fortunata collaborazione tra università, istituzioni e professionisti, che ha permesso di superare le numerose criticità di un cantiere complesso, in parte coinciso con la pandemia, ma al tempo stesso ricco di novità. Dall'altro lato, alla documentazione convenzionale (planimetrie, ortofoto e sezioni), si è deciso di affiancare un monitoraggio attraverso rilievi laser scanner e fotogrammetrici delle fasi salienti del restauro. Quest'ultima attività ha condotto all'elaborazione di una serie di modelli digitali ad alto dettaglio della sala ottagonale del complesso comprendenti intradosso ed estradosso (Fig. 1). La visione tridimensionale diacronica di tale ambiente ha permesso di registrare le novità emerse rispetto alle precedenti campagne di rilevamento e di pervenire a un modello digitale "di sintesi" in grado di supportare le attività di studio, così come la progettazione di una nuova copertura leggera ormai necessaria al fine di preservare uno dei vani più complessi e originali dell'intera Villa Adriana<sup>1</sup>.

Le peculiarità di tale esperienza risultano pertanto in evidente e singolare parallelismo con i caratteri dell'edificio indagato, esempio storicamente riconosciuto di sperimentazione progettuale sugli spazi voltati come acclarato dai numerosi studi che hanno tentato di ricostruire la formulazione geometrica e il comportamento strutturale della sala ottagonale (vano J in Fig. 2).

<sup>1</sup> La prima campagna di rilevamento condotta dall'Università di Bologna risale all'aprile 2014 (interni della sala ottagonale e degli ambienti circostanti), seguita nel febbraio 2016 da due rilevamenti (fotogrammetria delle coperture e laser scanner dell'esterno del tiburio e degli spazi in copertura accessibili dalla zona della palestra). A partire dall'agosto 2018 è stato possibile usufruire dei ponteggi predisposti per i restauri al fine di eseguire le ulteriori campagne di rilevamento delle coperture. Nel gennaio 2019 mediante rilievo fotogrammetrico

eseguito dall'architetto Gianna Bertacchi si sono documentati i resti dei quattro archi ricoperti dallo strato di cocciopesto che aveva alterato buona parte dell'originario estradosso. L'ultima campagna è stata effettuata nel febbraio 2020, immediatamente prima del *lockdown* dovuto alla pandemia. Per le precedenti campagne di rilevamento eseguite con tecniche laser scanner da parte dell'Università degli Studi di Firenze v. VERDIANI *et alii* 2010.

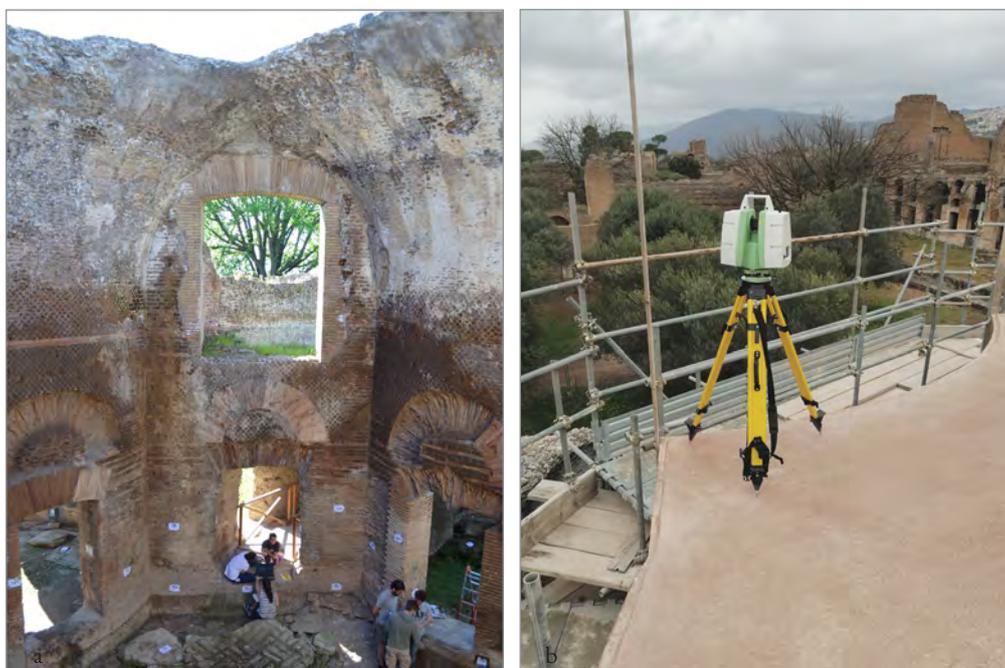


Fig. 1. Villa Adriana, Piccole Terme: a) prima campagna di rilevamento effettuata nell'aprile 2014 sugli interni; b) ultima campagna di rilevamento delle coperture a seguito dei restauri del febbraio 2020 (foto F. Fantini).



Fig. 2. Villa Adriana, planimetria schematica. A sinistra, in evidenza le Piccole Terme; a destra, pianta di dettaglio con proiezione delle coperture preservate (retino rosa) (el. F. Fantini).

Nel corso degli anni gli esperti del settore sono giunti a risultati – anche divergenti – sui numerosi e vari temi che ruotano attorno al lussuoso ambiente ad andamento planimetrico mistilineo: dalle soluzioni strutturali, all'attribuzione funzionale e infine al rapporto che la cupola stabilisce con edifici coevi<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Sempre di grande interesse risulta la lettura di Sanpaulesi (1971, 16-18) che pone la sala ottagonale delle cd. Piccole Terme in relazione con altri esempi adrianei di Tivoli e Baia, apportando preziose considerazioni sia di carattere statico che morfologico. Sul ruolo della sala ottagonale, inquadrata all'interno di una lettura tipologica sulle cupole romane e della tarda antichità su impianto planimetrico ottagonale, DE ANGELIS D'OSSAT 1938, 16: l'autore è il primo a individuare una relazione fra la sala ottagonale delle Piccole Terme e un analogo vano

presente nelle Terme con *Heliocaminus*. Per considerazioni tuttora attuali sull'impianto generale delle Piccole Terme e sulla funzione della sala ottagonale – identificata come vestibolo/atrio e non come *apodyterium* – si veda MACDONALD-BOYLE 1980, 13. Una bibliografia completa e aggiornata sul complesso, anche alla luce degli scavi recenti nella sala ottagonale e nell'area porticata a E, è presente nel recente MARZUOLI-MOLLO 2020, dove si chiariscono dettagliatamente i problemi impiantistici del complesso.

Con le recenti campagne di rilevamento svolte sull'edificio termale, sulla Piazza d'Oro e altri padiglioni della Villa<sup>3</sup> è stato possibile chiarire una serie di ambiguità, ma anche sviluppare proficui parallelismi in grado di dare maggior coerenza a interpretazioni geometriche che per lungo tempo si sono basate su rilevamenti parziali, datati o incompleti. Il metodo adottato si avvale di due strumenti distinti: da un lato modelli digitali ad alto dettaglio, dall'altro applicativi informatici sviluppati per il riconoscimento delle forme geometriche originariamente progettate, nascoste dal degrado, dai restauri e da altre alterazioni antropiche nel corso dei secoli<sup>4</sup>.

L'articolata progettazione delle cd. Piccole Terme non è riducibile unicamente alla volontà di sperimentazione di Adriano (indicato dalle fonti come appassionato di architettura tanto da cimentarsi egli stesso nella progettazione di edifici<sup>5</sup>): infatti nel complesso termale è presente un singolare connubio di creatività e di vincoli planimetrici inizialmente non previsti che portarono con tutta probabilità a variazioni planimetriche in corso d'opera. In particolare, riteniamo che il muro dall'andamento obliquo rispetto alle terme, chiaramente allineato secondo la direzione E-O del nucleo di edifici organizzati attorno al cd. Palazzo d'Inverno (Giardino Stadio, Edificio con Tre Esedre), possa aver costituito un limite "invalidabile" rispetto al naturale sviluppo della costruzione verso settentrione<sup>6</sup> (muro a N in Fig. 2). La prossimità di tale struttura con il vano ottagonale J può averne causato alterazioni del disegno in pianta come del resto avviene, con maggiore evidenza per gli ambienti E ed F.

La sala ottagonale, nonostante le pesanti spoliazioni subite, colpisce ancor oggi il visitatore in ragione del rapporto che i lati – rettilinei e convessi alternati – generano nell'alzato dove il gioco di superfici diventa via via più sfuggente, rendendo difficile immaginare la conformazione originaria dell'intradosso. Come già accennato, è possibile che avesse funzione di carattere distributivo<sup>7</sup>: una sorta di versione "spettacolarizzata" di un analogo ambiente, di minori dimensioni, progettato come snodo fra varie sale delle cd. Terme con *Heliocaminus* (Fig. 3 e 4), realizzate nella primissima fase di costruzione della Villa<sup>8</sup>.

La cupola ottagonale assume poi un ruolo significativo sotto il profilo dello studio e della documentazione: la sua peculiare forma è stata oggetto di ripetuti rilievi e analisi nel corso degli anni fino ad arrivare al recente restauro conservativo (2018-2021)<sup>9</sup> che, oltre a risarcire le numerose lacune all'interno della sala, ne ha sagomato filologicamente l'estradosso. Le murature esterne del tiburio sono state corroborate, gli spigoli ricostruiti con pazienza e accuratezza rendendo finalmente possibile l'ancoraggio di una struttura leggera e trasparente a copertura della lacuna centrale (Fig. 5).

Le novità principali sull'aspetto esterno della cupola sono emerse con la visione diretta degli strati sottostanti il rivestimento in cocciopesto<sup>10</sup> (eseguito in occasione dei restauri del secolo scorso), in corrispondenza dei lati piatti dell'estradosso della cupola. Alterata da precedenti restauri, l'immagine esterna del tiburio e della cupola si è rivelata ancora più originale nella sua concezione. Il profilo dell'estradosso, reso vagamente piramidale dall'azione del tempo (Fig. 6), non appare ascrivibile a una tipologia nota. Le quattro ampie finestre che illuminavano la sala ottagonale, già di ragguardevoli dimensioni (in media m 2.4 di larghezza per m 2.8 di altezza), dopo la rimozione dell'arco di restauro hanno rivelato un'altezza

<sup>3</sup> Per un confronto fra la sala ottagonale delle cd. Piccole Terme ed il vestibolo d'accesso di Piazza d'Oro si veda CIPRIANI *et alii* 2020a; per l'inquadramento di tali ricerche basate sull'uso di modelli digitali ottenuti con sistemi di rilevamento di tipo 3D laser scanner si veda ADEMBRI *et alii* 2018.

<sup>4</sup> Per modelli digitali ad alto dettaglio si intendono rappresentazioni tridimensionali costituite da poligoni di forma triangolare il cui lato varia da mm 3 a 4 nel caso degli intradossi e degli estradossi analizzati. Per una disamina sul loro utilizzo in archeologia v. BENEDETTI *et alii* 2010. Sul tema degli applicativi informatici finalizzati a comprendere e reinterpretare forme geometriche complesse si evidenzia come non esistano attualmente vere e proprie soluzioni commerciali congruenti con le caratteristiche e i problemi in ambito archeologico. Esistono altresì una serie di studi interdisciplinari, molto eterogenei come emerge in PINTUS *et alii* 2016. Nel caso in oggetto si è adottato un applicativo molto diffuso nel campo della modellazione da 3D laser scanner, 3D System Geomagic Design X (<https://it.3dsystems.com/software/geomagic-design-x>), che mediante specifici accorgimenti permette di riconoscere forme geometriche bidimensionali e tridimensionali implicitamente presenti nelle forme sinuose della cupola della sala ottagonale.

<sup>5</sup> Sullo *status quaestionis* di Adriano architetto si veda il recente VI-SCOGLIOSI 2020.

<sup>6</sup> Utili considerazioni per dirimere la questione della datazione del muro N (impropriamente denominato Ninfeo Augusteo) sono presenti in MARZUOLI 2009, 25 che, analizzando i rapporti esistenti fra le strutture, giunge alla conclusione che il muro sia di epoca adrianea, ma precedente alla costruzione delle terme.

<sup>7</sup> MACDONALD-BOYLE 1980, 7.

<sup>8</sup> Sulla cronologia relativa dei vari corpi di fabbrica della Villa cfr. BLOCH 1968; di recente anche ADEMBRI 2021.

<sup>9</sup> Condotta dall'Istituto autonomo Villa Adriana e Villa d'Este con fondi statali gestiti dal Segretariato regionale del Ministero della Cultura per il Lazio: RUP Dott. Benedetta Adembri, Direzione Lavori Arch. Enrico Calcare, ditta esecutrice I.CO.RES. srl in associazione con Antonio Forcellino e Arché. La campagna di documentazione di dettaglio delle Piccole Terme, con particolare riguardo alla sala ottagonale e alla cupola, eseguita con laser scanner 3D sia prima che durante le varie fasi di lavorazione e al termine dell'intervento di restauro, è stata affidata al Dipartimento di Architettura dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, sede di Ravenna, titolare di una Convenzione con l'Istituto. Si coglie l'occasione per ringraziare il Direttore di cantiere dell'A.T.I. affidataria, Arch. Dino Fabrizi, con cui è stato possibile avviare un fruttuoso rapporto di collaborazione.

<sup>10</sup> Sul tema dei restauri che si sono susseguiti a partire dal 1951 v. GIZZI 1999; 2000a; 2000b; 2000c.

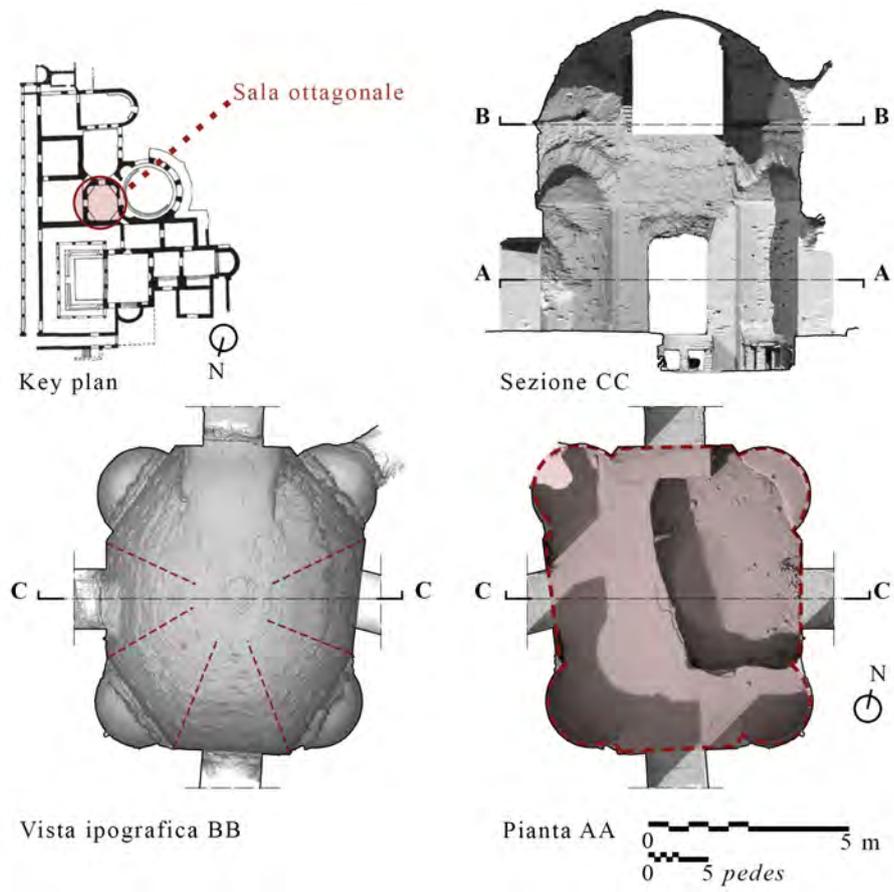


Fig. 3. Villa Adriana, Terme con *Heliocaminus*. Vano ottagonale distributivo (el. F. Fantini).



Fig. 4. Villa Adriana, Terme con *Heliocaminus*. Grande finestra orientata a N ricavata nella cupola a padiglione (foto F. Fantini).



Fig. 5. Villa Adriana, Piccole Terme. La nuova copertura (foto F. Fantini).



Fig. 6. Villa Adriana, Piccole Terme. La copertura della sala ottagonale nel febbraio 2016, prima dell'avvio dei restauri (foto F. Fantini).

media di m 3.35. L'asportazione del manto in cocciopesto ha permesso di individuare i resti originali dei quattro archi in laterizio (Fig. 7), obliterati dai restauri del secolo scorso in ragione del loro elevato stato di degrado, tale da compromettere la stabilità della struttura<sup>11</sup>. Una volta ripristinati, hanno permesso di individuarne la curvatura originaria, assai maggiore di quella restituita dai vecchi restauri che esternamente mostravano un profilo del tiburio sostanzialmente piatto (Fig. 6). La nuova immagine

<sup>11</sup> I disegni di Piranesi e di Penna mostrano come profonde lesioni con espulsione di materiale dall'intradosso fossero presenti nell'intradosso a partire dalla mezzeria delle lunette. Per un approfondimento su

queste immagini comparate ai rilievi eseguiti nel 2016 v. CIPRIANI *et alii* 2016.

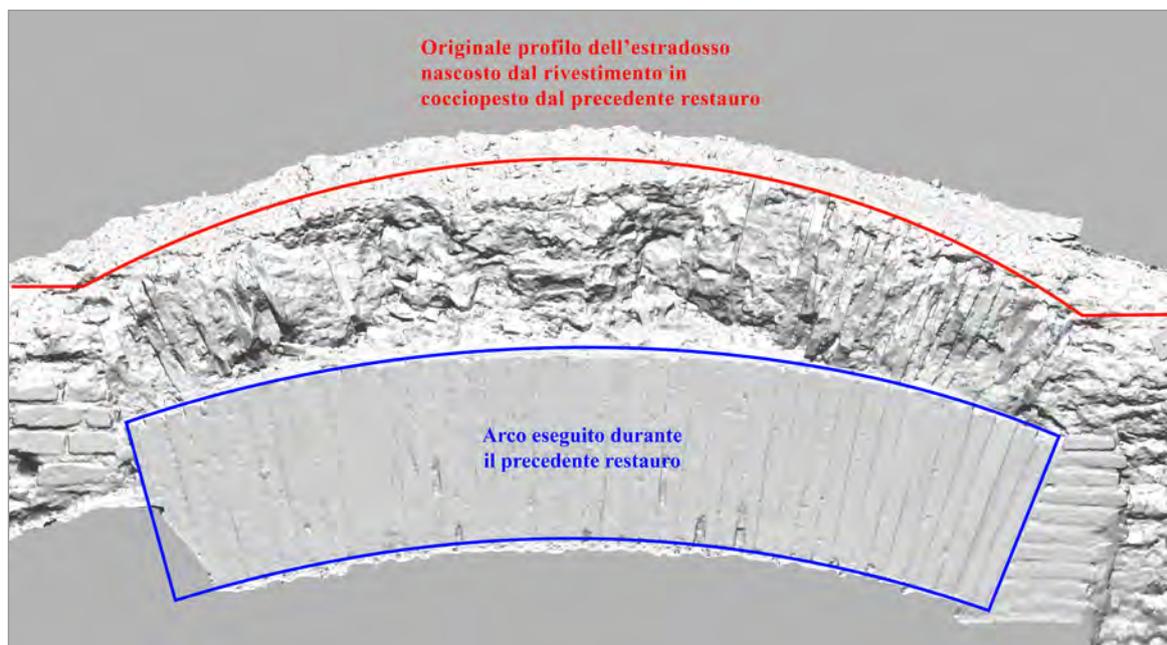


Fig. 7. Villa Adriana, Piccole Terme. Vista ortografica di uno dei quattro archi rinvenuti al di sotto dello strato di cocciopesto frutto del precedente restauro. L'arco fu realizzato, al di sotto dell'originale, per consolidare la struttura della volta, particolarmente fragile in corrispondenza delle lunette (rilievo e modellazione G. Bertacchi).

delle finestre risulta stilisticamente coerente con il disegno di altri vani dell'edificio, segnatamente con il contiguo *frigidarium* e con il *laconicum* (Fig. 8): in tutti questi casi, in alzato come in pianta, gli architetti antichi avevano scelto di interrompere la linearità delle strutture interponendovi archi di cerchio. Lo studio conseguente a tali novità ha ribadito il ruolo delle Piccole Terme come laboratorio di sperimentazione progettuale, poiché il disegno dell'intradosso e dell'estradosso della sala ottagonale si discosta grandemente dalla classica volta a padiglione ottagonale con la quale condivide solo alcuni aspetti tipologici.

È soprattutto la sua leggerezza a colpire maggiormente: ambienti di forma simile sono infatti di frequente ricavati all'interno di veri e propri "dadi" di laterizio e *opus caementicium*, come nelle già citate Terme con *Heliocaminus*<sup>12</sup>.

I dati ricavati dall'azione combinata di sensori attivi (3D laser scanner) e passivi (fotogrammetria) sulla copertura ad andamento mistilineo hanno evidenziato uno spessore che, diminuendo progressivamente dall'imposta al cervello della cupola, arrivava a misurare circa un *pes* (cm 29.56). A questo spessore, relativo alla sola struttura in *opus caementicium* e tufelli di alleggerimento, si deve sommare uno strato di intonaco e altre finiture superficiali dell'intradosso, oltre al rivestimento superiore in materiali metallici (verosimilmente pannellature in piombo). Non si può parlare di una vera e propria cupola estradosata, ma la differenza rispetto alla "monoliticità" di analoghe strutture voltate a base ottagonale presenti nella Domus Augustana<sup>13</sup> appare evidente.

La possibilità di assimilarne la tipologia a quella a "ombrello", alle cd. zucche, per dirla con Apollodoro di Damasco<sup>14</sup>, ne complica ulteriormente l'interpretazione rispetto al contesto delle più conosciute volte composte adrianee<sup>15</sup> (Serapeo, Orti Sallustiani a Roma, cd. "Truglio" del complesso del Tempio di Venere a Baia). A una più attenta disamina, tuttavia, l'organica alternanza di vele e fusi emisferici alla base dei così detti "ombrelli" è sempre associata a planimetrie di impianto circolare o semicircolare. Al contrario nelle Piccole Terme, così come nel vestibolo della Piazza d'Oro, siamo in presenza di ottagononi – mistilineo l'uno, regolare l'altro – tipologia che comporta notevoli problemi di carattere costruttivo.

<sup>12</sup> Si noti che una grande finestra rivolta a N sostituisce uno degli otto fusi cilindrici che dovrebbero teoricamente formare la copertura della sala, al fine di consentire un'illuminazione migliore (Fig. 4).

<sup>13</sup> WARD-PERKINS 1974, 70-73.

<sup>14</sup> BROWN 1964, 55-58.

<sup>15</sup> GIULIANI 2018, 124, 125.



Fig. 8. Villa Adriana, Piccole Terme. Motivi mistilinei ricorrenti nei vari ambienti: archi di cerchio nelle finestre del *frigidarium* (a) e nel *laconicum* (b) (foto F. Fantini).

## 1. CONSIDERAZIONI SULLA SALA OTTAGONALE E ALTRE VOLTE ADRIANEE

MacDonald e Boyle così descrivono, in modo molto stringato, la forma della cupola di cui si discute<sup>16</sup>:

«una volta ondeggiante, ma abbastanza prossima all'essere regolare, sagomata da quattro quadranti di volte a botte, ognuna delle quali si innalza dai quattro lati convessi per poi riunirsi nella sommità della cupola, producendo sezioni semicircolari lungo le sezioni longitudinale e trasversale».

I due studiosi interpretano l'intradosso della sala come costituito da una volta a padiglione ottagonale con quattro fusi cilindrici (Fig. 9) che si innalzano dai lati curvi della planimetria; a questi settori, che di fatto sono porzioni di cilindro, si alternano altre quattro superfici non meglio definite che si raccordano con le lunette (opportunamente sfruttate per ricavare ampie finestrate).

Buona parte della sommità della cupola è crollata in primo luogo a causa dell'asportazione dello strato esterno di rivestimento, in particolare delle ipotizzate pannellature in piombo alle quali si è fatto cenno *supra*, con conseguente accelerazione del processo di degrado.

Appare difficile stabilire un confronto diretto con altri edifici cupolati adrianei: anche il piccolo edificio mistilineo collocato sulla diagonale del cd. Tempio di Venere a Baia, pur presentando evidenti analogie con la sala ottagonale delle Piccole Terme, non è altrettanto ben conservato e ciò impedisce quindi un raffronto diretto<sup>17</sup>. Non disporre di adeguati confronti rappresenta senz'altro un limite per la ricerca, così come l'assenza di frammenti in giacitura primaria di parti di copertura complica l'interpretazione di molte cupole adriane, tanto che in alcuni casi si è addirittura supposto che non fossero state utilizzate coperture voltate. Si potrebbe tuttavia supporre l'impiego di tipologie alternative "leggere" realizzate in legno: Rakob, ad esempio, ha vagliato questa ipotesi nel caso del vano mistilineo ottagonale a S della Piazza d'Oro per poi proporre una soluzione in pietra, a differenza di quanto sostenuto da altri, in un dibattito acceso sulla presenza e l'eventuale tipologia di una copertura a cupola<sup>18</sup>. Diverso il caso dell'Atrio Mistilineo dell'Accademia:

<sup>16</sup> MACDONALD-BOYLE 1980, 23, 24.

<sup>17</sup> RAKOB 1961.

<sup>18</sup> Per una completa disamina sul tema si rimanda a VISCOGLIOSI

2020, 12-18, segnalando al tempo stesso le acute osservazioni del saggio di MONETI 1991 sul ruolo degli spazi cupolati nell'analisi del progetto di Piazza d'Oro.

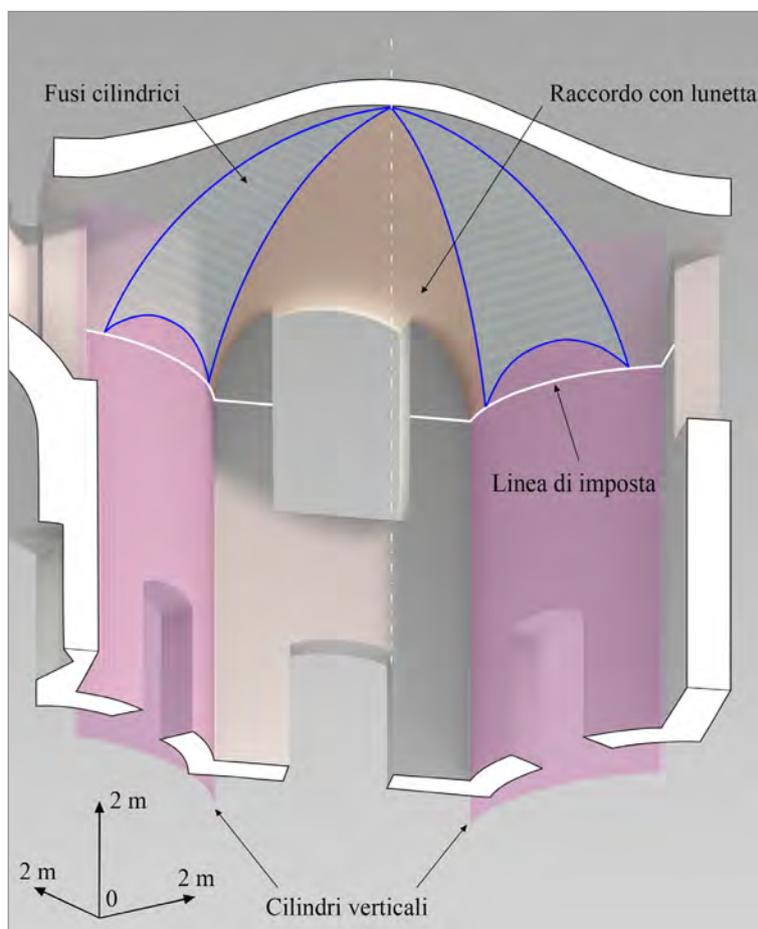


Fig. 9. Villa Adriana, Piccole Terme. Vista assonometrica dal basso con in evidenza la curva gobba data dall'intersezione di superfici cilindriche e gli archi direttori che definiscono i 4 fusi cilindrici della cupola (el. F. Fantini).

per questo padiglione si ritiene plausibile, quasi all'unanimità, la presenza di una cupola di spessore sottile, realizzata in *opus caementicium* a copertura del vano ottagonale del lussuoso e singolare complesso<sup>19</sup>.

La relazione che intercorre fra le soluzioni strutturali sviluppate alle Piccole Terme con altri noti padiglioni della Villa, con ulteriori esempi di epoca adrianea a Roma e, infine, con quelli di Baia, fa assumere a questo spazio ottagonale un ruolo chiave nello sviluppo di nuove soluzioni di copertura per planimetrie ottagonali. Solo nel caso delle Piccole Terme è possibile eseguire analisi puntuali sull'intradosso e sull'estradosso delle complesse superfici disegnate dagli architetti di Adriano per coprire il vano ottagonale mistilineo. La sinuosa aula a S di Piazza d'Oro, l'Atrio Mistilineo dell'Accademia e il microscopico annesso del Tempio di Venere a Baia rappresentavano declinazioni di uno stesso tema legato alla forma in planimetria dell'ottagono che è possibile riassumere nei seguenti tre casi:

- tutti i lati sono curvi (raggio costante) e senza soluzione di continuità passano da concavi a convessi grazie a dei flessi;
- due tipologie di lati curvi (raggi variabili) che mediante discontinuità di tangenza e curvatura alternano lati concavi a lati convessi;
- tutti i lati sono convessi (raggio costante) e attraverso delle cuspidi evidenziano le discontinuità presenti negli spigoli.

L'altro edificio che presenta una planimetria ottagonale e che è in grado, per dimensioni e stato di conservazione, di fornire informazioni utili a questa lettura complessiva delle tipologie cupolate adrianeee è il

<sup>19</sup> Si veda sul tema il recente OTTATI 2020, HANSEN *et alii* 2011 e MONETI 2020.

vestibolo della Piazza d'Oro. Sebbene non presenti all'imposta della cupola pareti curvilinee, se ne ricavano, attraverso una lettura comparata, utili indicazioni per definire ipotesi di completamento della cupola delle Piccole Terme<sup>20</sup>.

## 2. LE PICCOLE TERME NEL CONTESTO DELLA VILLA

La critica concorda sul carattere duplice che domina l'architettura adrianea: da un lato volontà di innovazione architettonica e tecnologica, in particolare per quanto concerne le coperture; dall'altro l'ufficialità che ripropone modelli più canonici e tradizionali, in particolare in ambito pubblico. La Villa Adriana, con le sue due fasi costruttive principali (118-121 d.C.; 124-128 d.C., seguite da una serie di completamenti), ne è un chiaro esempio: una prima fase costruttiva indirizzata a stabilire una serie di attività private e pubbliche, caratterizzate da praticità e lusso, e una seconda fase che, replicando le funzioni dei padiglioni già realizzati, li monumentalizza per renderli spettacolari e originali. È così che da N a S, seguendo l'andamento dello sviluppo edilizio della Villa, assistiamo a una duplicazione e talvolta a una triplicazione del numero di edifici con le medesime funzioni, spesso legate all'intrattenimento e alla convivialità. Al tempo stesso, queste costruzioni testimoniano una precisa volontà di smarcarsi da precedenti e canoniche soluzioni strutturali per dare vita a uno stile eclettico i cui protagonisti sono le aule cupolate, sempre più complesse, sempre più grandi e variamente articolate con corpi contigui e subordinati<sup>21</sup>. Una sorta di *escalation* che vede nell'edificio delle Piccole Terme un episodio centrale, non solo per la sua ubicazione rispetto alla Villa, ma anche come possibile banco di prova per altri edifici, più grandi, ma con analoghe caratteristiche planimetriche e di alzato<sup>22</sup>.

L'edificio viene fatto tradizionalmente rientrare nella prima fase costruttiva della Villa<sup>23</sup>, disposto secondo un lungo asse compositivo che aggrega varie altre costruzioni in realtà appartenenti alla seconda fase di espansione della dimora adrianea, come ad esempio il complesso del Serapeo-Canopo. Questo asse parte dalla torre semicircolare collocata lungo il lato S del cd. Pecile e termina nella valletta del complesso Serapeo-Canopo (Fig. 10). Lungo tale direzione si attestano, da N a S: il Grande Vestibolo, il cd. Antinoeion, le Piccole e le Grandi Terme, il complesso residenziale costituito da un doppio porticato che ospita i Mouseia della Villa<sup>24</sup>, l'euripo del Canopo ed il cd. Serapeo, oltre alla fitta maglia di criptoportici<sup>25</sup> che costituisce il connettivo ipogeo degli edifici appena menzionati.

L'inquadramento delle Piccole Terme nel contesto della Villa è molto importante poiché, a scala generale, mostra una possibile motivazione del perché l'edificio presenti una planimetria irregolare, frutto di probabili aggiustamenti, segnatamente nei vani E, F, G nell'area a N del complesso. Eugenia Salza Prina Ricotti<sup>26</sup> ritiene che il cantiere operante in contemporanea su Piccole e Grandi Terme fosse collocato a metà fra i due (all'incirca nell'area del Grande Vestibolo) e che da questa zona centrale l'edificazione si fosse irradiata su un doppio fronte, verso N e verso S.

Già MacDonald e Boyle<sup>27</sup> facevano notare come il muro, impropriamente denominato "Ninfeo Augusteo", sembrasse modificare la planimetria delle Piccole Terme determinando una traslazione e ridimensionamento dei vani a N secondo un'inclinazione con *ratio* 1:2. La funzione di tale struttura è particolarmente importante per comprendere il motivo della singolare planimetria del complesso, che, apparentemente impiantata su una superficie pari a circa  $1+1/2$  *actus*, venne ridimensionata asportando una superficie triangolare di circa 1 *clima*<sup>28</sup> (*pedes constrati* 60x60) (Fig. 11). Il cd. Ninfeo Augusteo viene considerato dagli studiosi statunitensi come una quinta in grado di schermare i cantieri dei due spazi termali contigui dall'area già costruita e funzionante dello Stadio Giardino e dell'Edificio con Tre Esedre. Il muro in questione non risulta legato a quelli che in parallelo provengono delle Piccole

<sup>20</sup> CIPRIANI *et alii* 2020a, 1049-1059; CIPRIANI *et alii* 2017, 443-450.

<sup>21</sup> CIPRIANI *et alii* 2020b.

<sup>22</sup> Un'analoga chiave di lettura basata sull'esistenza di edifici che hanno fatto da prototipo per soluzioni di altri a maggiore scala è presente in CINQUE-LAZZERI 2011, 61-63; HIDALGO PRIETO 2020.

<sup>23</sup> Queste fasi cronologiche sono definite secondo CALANDRA 2013, sebbene l'argomento rimanga dibattuto e sia oggetto di una abbondantissima bibliografia: v. ad esempio GIZZI 2002; HOFFMANN

2009.

<sup>24</sup> OTTATI *et alii* 2018.

<sup>25</sup> VERDIANI-CORSARO 2011.

<sup>26</sup> SALZA PRINA RICOTTI 2001, 188-190.

<sup>27</sup> MACDONALD-BOYLE 1980. Una posizione diversa sull'argomento è espressa in CINQUE-LAZZERI 2011, 69.

<sup>28</sup> Per un quadro riassuntivo delle misure di superficie rapportato ai rispettivi autori v. BIANCHINI-FANTINI 2015.

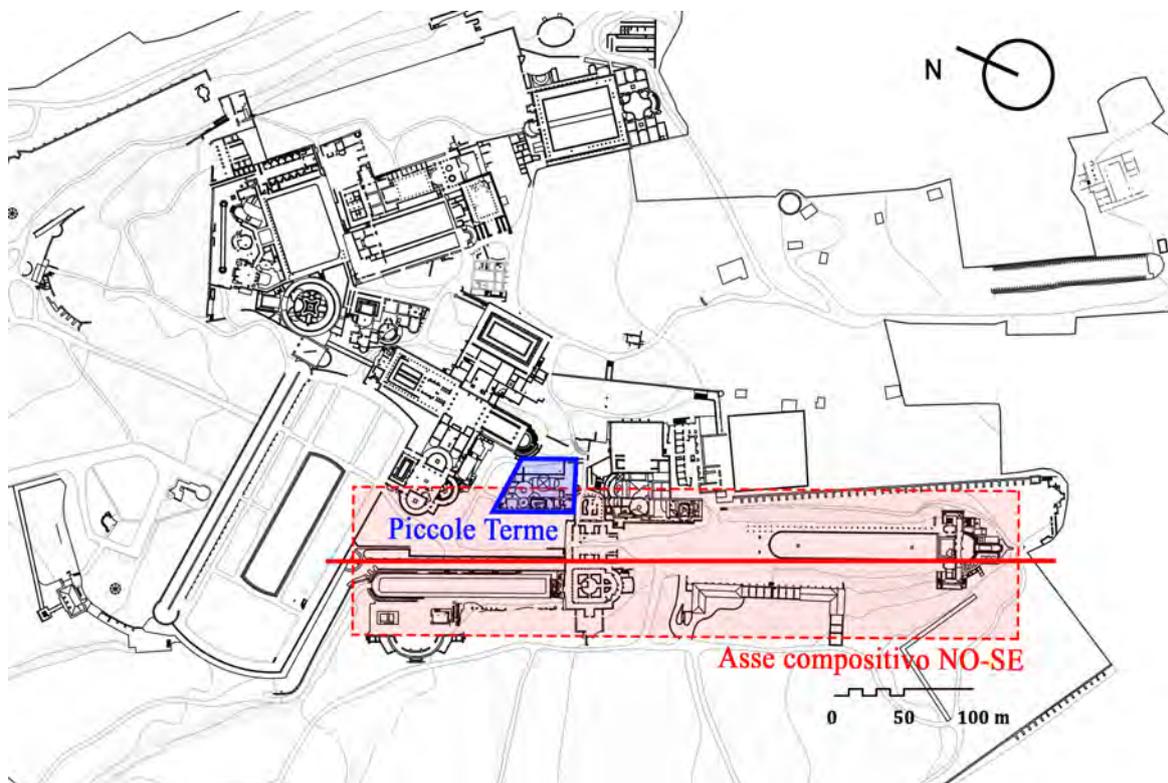


Fig. 10. Villa Adriana, pianta generale delle coperture (rilievo G.E. Cinque). Evidenziati in rosso l'asse NO-SE rispetto al quale sono allineati vari edifici, fra i quali le Piccole Terme.

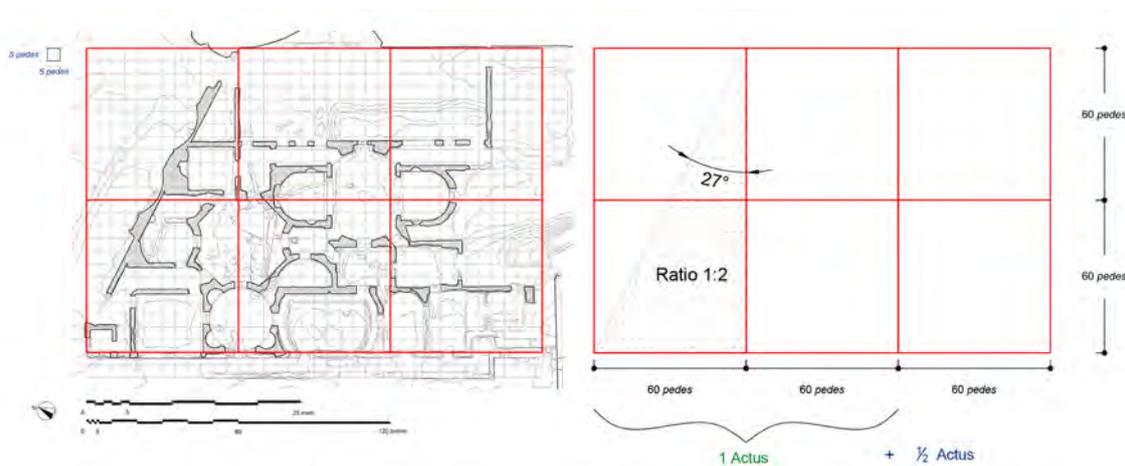


Fig. 11. Villa Adriana, area di impianto delle Piccole Terme. Evidenziata l'inclinazione del muro a N, cd. "Ninfeo Augusteo" (el. R. Tisi).

Terme, tant'è vero che presenta un evidente fuori piombo (Fig. 12). La sua particolare disposizione planimetrica inoltre ha portato numerosi studiosi a interrogarsi, nel corso degli anni, sulle conseguenze che questo vincolo ha innescato, a livello progettuale, nel gruppo di architetti che lavoravano all'edificio termale.

È possibile forse affermare che tutta l'area a NE del complesso termale sia stata oggetto di una revisione progettuale indirizzata a spostare e forse "comprimere" il vano che mette in comunicazione la sala ottagonale con l'area della palestra del complesso ad E. Per questo motivo la maglia modulare di  $5 \times 5$  *pedes* sottesa all'intero edificio viene rispettata in modo saltuario, e in particolare "salta" nella determinazione dell'asse di simmetria che lega i due vani cupolati della sala ottagonale e del contiguo *laconicum*. Un dettaglio nello spigolo NE del tiburio della cupola (Fig. 13) che appare tagliato fornisce un'ulteriore prova di questa necessaria traslazione di molti ambienti in direzione S-O.

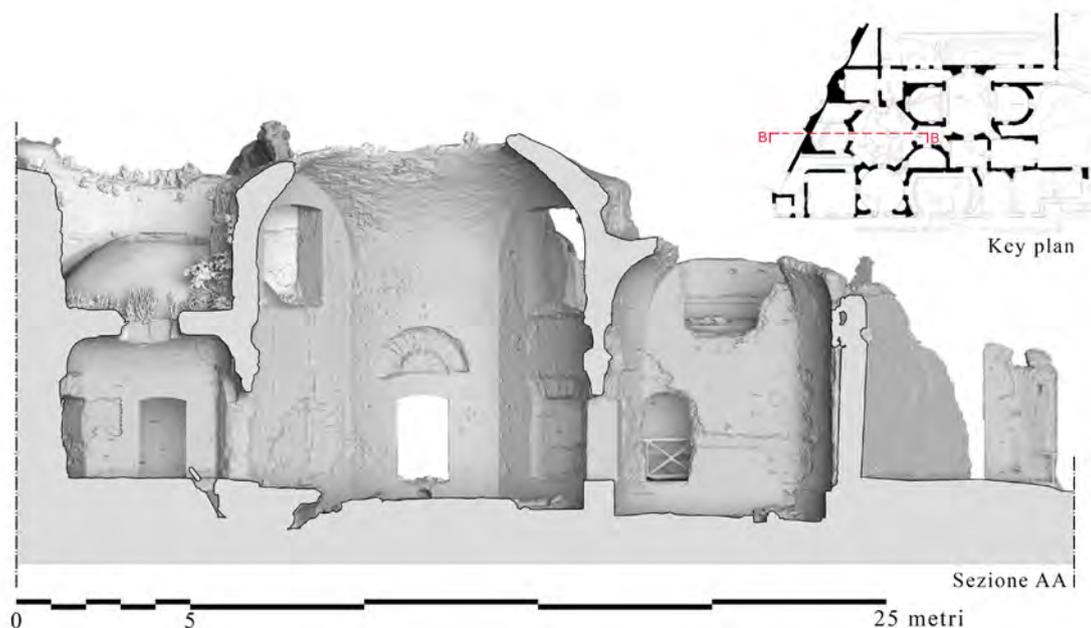


Fig. 12. Villa Adriana, sezione delle Piccole Terme. Vi si evidenzia il rapporto fra la sala ottagonale e i due ambienti laterali. L'ambiente a N risulta tangente al cd. Ninfeo Augusteo, in evidente fuori piombo (el. R. Tisi - F. Fantini).

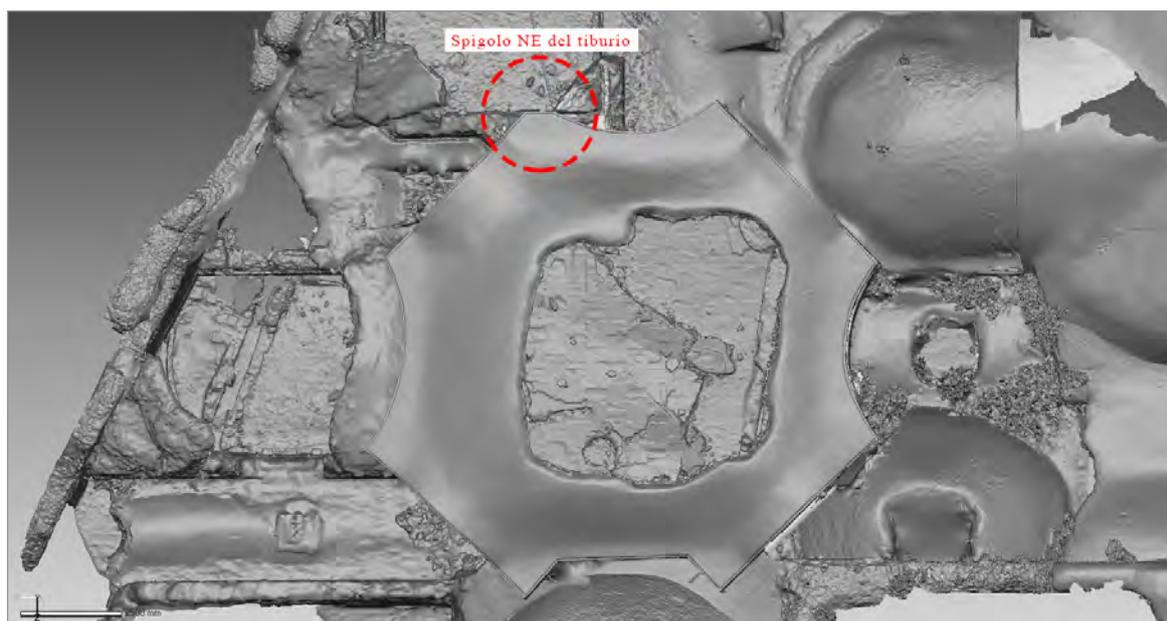


Fig. 13. Villa Adriana, Piccole Terme. Evidenziato, lo spigolo NE del tiburio della cupola compresso dagli ambienti circostanti e tagliato di netto per evitare la sovrapposizione alla volta a crociera dell'ambiente G (el. F. Fantini).

I recenti restauri hanno infatti evidenziato, fra gli altri, come questo particolare adattamento sia stato molto probabilmente introdotto dagli architetti per evitare che lo spigolo NE della cupola andasse a gravare sulla volta a crociera sottostante, espediente adottato con costanza in più luoghi della Villa<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Analoghi “tagli” delle murature sono presenti in altri edifici, ad esempio lungo il lato E della Sala dei Filosofi: per evitare di sovrapporre la muratura verticale alla volta a botte anulare del Teatro Marittimo è stato adottato un evidente cambio di direzione della muratura. Anche alla Piazza d’Oro è possibile osservare una situazione analoga, dove per uno dei muri laterali del triclinio rivolto ad E è stata adottata una repentina rotazione. Tale rotazione, accompagnata

a una riduzione graduale ma significativa dello spessore del muro, è imputabile anche in questo caso alla presenza del criptoportico sottostante con differente inclinazione. Tutte queste revisioni degli alzati, in realtà di modesta entità rispetto ai singoli padiglioni, possono evidenziare la presenza di piccoli errori di tracciamento delle aree deputate alla costruzione dei singoli edifici.

In conclusione, si può affermare che gli architetti dovettero predisporre delle modifiche al disegno planimetrico per ricavare lo spazio necessario a collocare gli ambienti inizialmente situati nello spigolo NE del complesso termale, generando così una serie di ripercussioni evidenti sul vano ottagonale mistilineo. A differenza di altri casi presenti in Villa, caratterizzati da un'elevata accuratezza costruttiva<sup>30</sup>, nella sala ottagonale i quattro raggi di curvatura dei lati convessi<sup>31</sup> risultano marcatamente diversi (fino ad arrivare a ca. 50 cm di differenza fra il maggiore e il minore); a ciò vanno sommate la mancanza di parallelismo fra i lati rettilinei, la non perfetta simmetria e, per concludere, il significativo incremento dello spessore della muratura in corrispondenza del lato N (probabile palliativo per irrobustire lo spigolo più debole della struttura). Ne consegue che ogni tentativo di ricostruzione ipotetica della cupola dovrà scontrarsi con lo iato fra l'*ichnographia* ideale – generata da una rigorosa costruzione geometrica – e una sua versione spuria dovuta agli accidenti di cantiere.

### 3. LA FORMA GEOMETRICA DELLA CUPOLA

Nel corso dei cinque rilievi eseguiti sulle Piccole Terme (Fig. 14) sono emerse numerose novità circa la definizione costruttiva e formale degli intradossi della cupola ottagonale che in certa misura articolano e meglio specificano quanto già noto fin dagli studi di MacDonald e Boyle e del precedente saggio di Hansen<sup>32</sup>.

Sulla base degli studi condotti a partire dai singoli rilievi che hanno progressivamente approfondito la comprensione della natura geometrica della cupola<sup>33</sup>, la planimetria delle Piccole Terme è definita in base a una griglia di *pedes* 5x5. Analizzando il rapporto fra perimetro esterno e interno della sala, il vano ottagonale mistilineo – pur risentendo di una serie di condizionamenti dimensionali non previsti in fase di progetto – è inquadrato all'interno di un quadrato (ABCD) di *pedes* 40x40 (otto moduli = 17.47 m) che include lo spessore delle murature verticali alle quali supponiamo fosse assegnato mezzo modulo (*pedes* 2+½)<sup>34</sup> (Fig. 15).

Il vano interno presenta lati rettilinei definiti da un quadrato di sette moduli pari a 10.34 m, come già evidenziato da Hansen<sup>35</sup>. A differenza di quanto supposto dallo studioso danese in merito alla misura dei lati curvi – per i quali individuava un raggio di curvatura di 3 moduli da *pedes* 5 (4.45 m) – si propone un raggio di 2+½ moduli da *pedes* 5 (3.695 m), con i centri di curvatura in corrispondenza dei vertici del quadrato ruotato che inscrive l'intera sala di lato *pedes* 40<sup>36</sup> (A'B'C'D') (Fig. 15).

Dal punto di vista geometrico, e nella configurazione ideale, la sala ottagonale sarebbe dotata di simmetria polare e quindi la determinazione di tre sezioni verticali – una lungo uno spigolo, l'altra lungo la lunetta, l'ultima nel lato convesso – sarebbe sufficiente per comprenderne la forma. L'irregolarità morfologica già descritta ha reso necessario eseguire una doppia tipologia di sezioni: sezioni verticali rette e sezioni multiple a passo costante a partire da un piano orizzontale (isoipse). Nello studio svolto le sezioni verticali passanti dal centro della cupola e lungo le mezzerie dei lati convessi hanno permesso di ipotizzare una quota massima dell'intradosso della cupola grazie all'interpolazione con cerchi di *best fitting*, procedura comunemente usata nell'ambito degli applicativi di *reverse modelling*<sup>37</sup>. Il risultato emerso è che i cerchi verticali presentano un raggio medio di m 5.22<sup>38</sup> e risultano pressoché tangenti alla quota dell'originaria pavimentazione (Fig. 16), consentendo di ipotizzare che la *ratio* base-altezza della sala fosse 1:1, come del resto in molti altri esempi presenti in Villa<sup>39</sup>.

<sup>30</sup> Basti pensare al vestibolo di Piazza d'Oro, i cui lati sono perfettamente regolari e paralleli a due a due. Ciò nonostante, anche in questo padiglione i costruttori dovettero effettuare un parziale ridimensionamento lungo il lato S di questo corpo della fabbrica (CIPRIANI *et alii* 2020b, 559).

<sup>31</sup> Raggi di curvatura determinati a partire dal modello ad alto dettaglio da 3D laser scanner: N = m 4.04; E = m 4.27; S = m 3.81; O = m 4.35. Sulle procedure per l'estrazione di tali informazioni v. CIPRIANI *et alii* 2016.

<sup>32</sup> MACDONALD-BOYLE 1980; HANSEN 1960.

<sup>33</sup> Si vedano oltre ai già citati CIPRIANI *et alii* 2020a, 1049-1059; CIPRIANI *et alii* 2016; CIPRIANI *et alii* 2017, 443-450.

<sup>34</sup> Lo spessore dei muri rettilinei varia significativamente da lato a lato, in ragione delle intersezioni prodotte con gli ambienti contigui, dalle

porte e dai corridoi che ne "erodono" il volume.

<sup>35</sup> HANSEN 1960, 47.

<sup>36</sup> Siamo consapevoli dello scostamento fra misure dei raggi ottenute dal rilevamento (*supra*) e il modello teorico qui proposto; tuttavia, l'obiettivo dell'interpretazione proposta è quello di risalire a un possibile e coerente progetto iniziale del vano ottagonale in assenza dei vincoli dimensionali presenti nell'area di impianto delle Piccole Terme.

<sup>37</sup> Per i dettagli della procedura adottata v. CIPRIANI *et alii* 2016, 302-306.

<sup>38</sup> Tale valore è molto prossimo alla metà del lato del quadrato di sette moduli impiegato per la definizione planimetrica del vano ottagonale: m 10.34/2 = m 5.17.

<sup>39</sup> CIPRIANI *et alii* 2020b, 566.

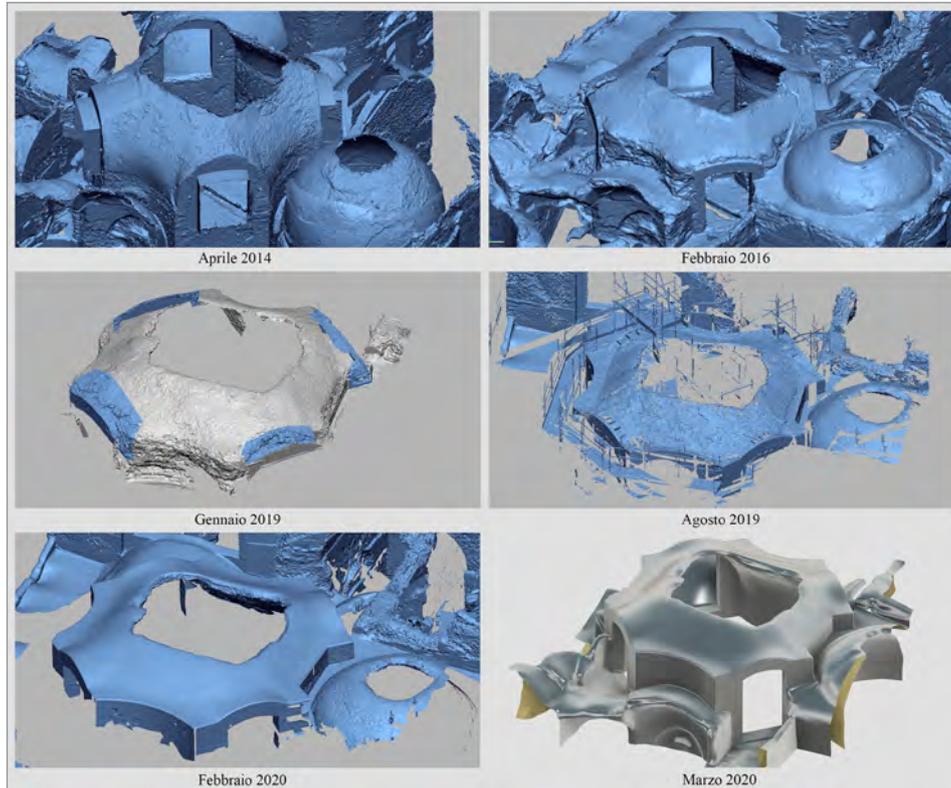


Fig. 14. Villa Adriana, Sala ottagonale delle Piccole Terme. Sequenza delle campagne di rilievo della copertura dal 2014 fino al modello digitale di sintesi realizzato a marzo 2020. Nei quattro modelli fotogrammetrici del gennaio 2019 si evidenziano i lacerti degli archi originali, ripristinati con il restauro degli estradossi come si legge nel modello del febbraio 2020 (el. F. Fantini).

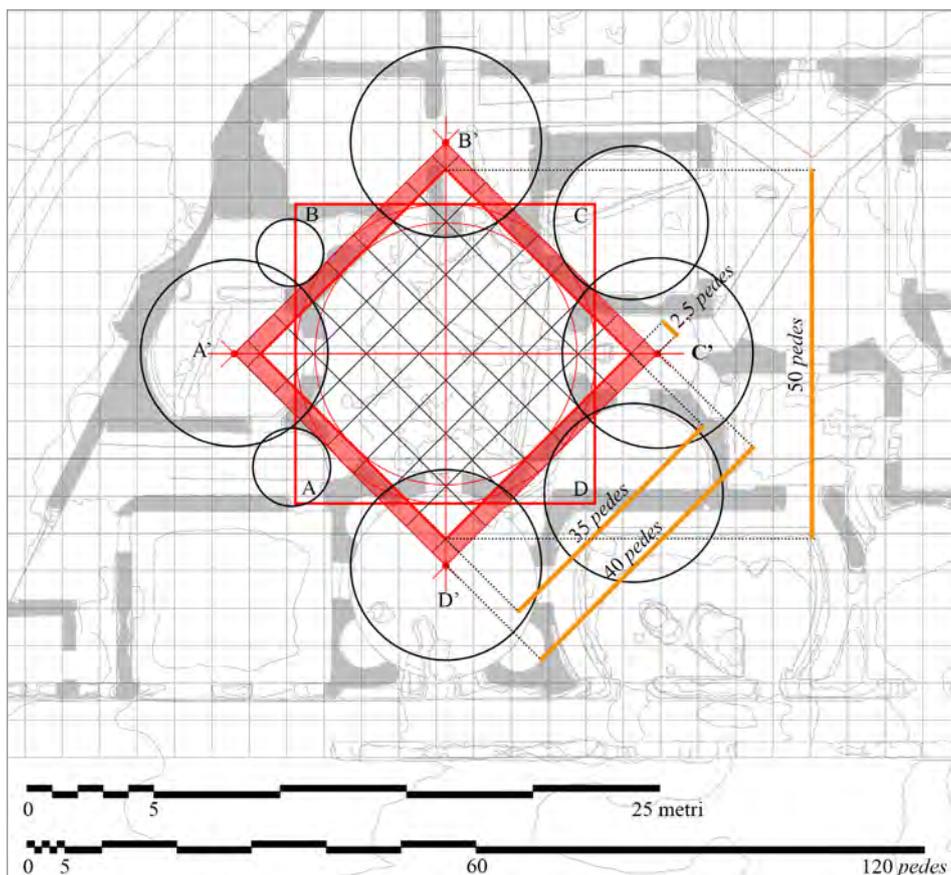


Fig. 15. Villa Adriana, Piccole Terme. Ipotesi sull'*ichnographia* del vano ottagonale (el. F. Fantini).

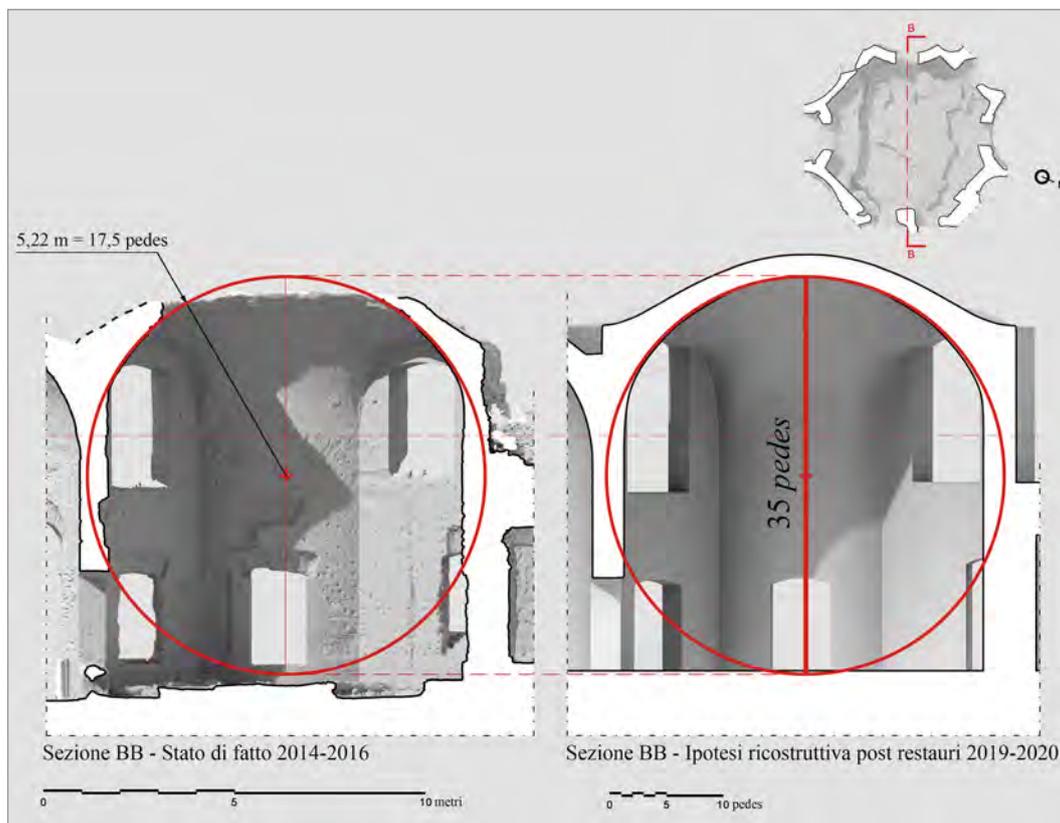


Fig. 16. Villa Adriana, Piccole Terme. Ipotesi sull'*orthografia* del vano ottagonale (el. F. Fantini).

Le isoipse hanno contribuito fortemente alla comprensione della forma intenzionalmente sfuggente della cupola (Fig. 17). Al contrario di quanto avviene per la cupola del Serapeo, nella quale gli architetti rimarkano esplicitamente – attraverso spigoli vivi – le intersezioni fra vele e fusi sferici, nella sala mistilinea si avverte una volontà di dissimularne la geometria intradossale. Quest'ultima è implicitamente contenuta nelle curve di livello che tuttavia devono essere vagliate attentamente al fine di escludere le zone restaurate nelle valutazioni di carattere morfologico<sup>40</sup>.

Dall'osservazione di questi elaborati grafici, estratti direttamente dai modelli digitali, emerge una forma più simile ad una sorta di tenda invece che a un "ombrello" o a una "zucca" (Fig. 17).

Questo risultato altamente scenografico è dovuto a diversi fattori. In primo luogo, gli architetti definirono una serie di regole geometriche che, con naturalezza, determinavano il passaggio graduale per trasformare otto lati alternativamente rettilinei e convessi in dodici lati in corrispondenza del cervello della cupola<sup>41</sup>. Alle Piccole Terme le curve di livello delle aree conservate della cupola permettono di capire che:

- dai lati curvi si innalzano superfici cilindriche come in una convenzionale volta a padiglione (Fig. 9);
- dalle curve di livello più basse (ad andamento mistilineo) si passa ad una curva di livello intermedia di forma quadrata (sommità delle lunette) che con l'aumentare della quota si incurva di nuovo, ma in senso opposto, per approssimare un profilo circolare (Fig. 17c).

In sintesi, dunque, da due sezioni verticali in corrispondenza dei lati curvi si ricava un'altezza perfettamente coerente con la *ratio* 1:1, ma anche con l'altezza del contiguo *frigidarium*, la cui volta a crociera è meglio conservata. Le curve di livello mostrano inoltre la gradualità del passaggio da un profilo mistilineo (convesso) che diventa quadrato e che infine, invertendo il segno della propria curvatura, si converte in una figura concava molto probabilmente approssimante un cerchio (Fig. 17c). Il complesso di questi fattori

<sup>40</sup> CIPRIANI *et alii* 2016, 309.

<sup>41</sup> Tale soluzione presenta delle analogie con la sala ottagonale della *Domus Atrca* sul Colle Oppio per la quale LANCASTER 2005 (40-48) ha fornito modello di interpretazione geometrico dell'intradosso.

Tuttavia preme sottolineare che fra le più evidenti differenze progettuali fra i due vani ottagonali vi è quella relativa all'illuminazione: un *oculus* centrale in un caso, mentre nell'altro quattro ampie finestrate permettono l'illuminazione trasversale dell'ambiente.

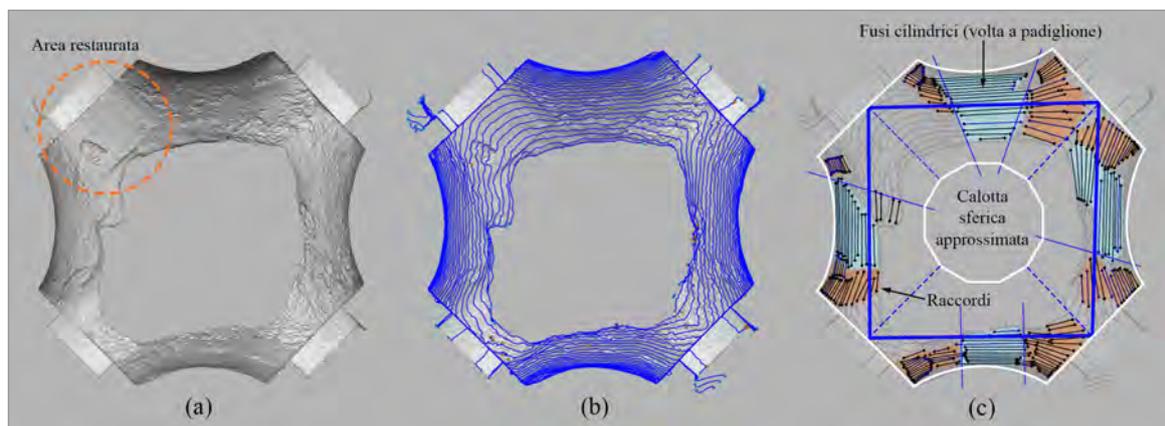


Fig. 17. Villa Adriana, Piccole Terme. Cupola della sala ottagonale: a) vista ipografica dell'intradosso della cupola con evidenziata l'area restaurata; b) curve di livello; c) estrazione dalle curve di livello di segmenti lineari con evidenziati fusi cilindrici e raccordi, ancora distinguibili nonostante l'alterazione provocata alla superficie originaria dal degrado dell'intradosso (el. F. Fantini).

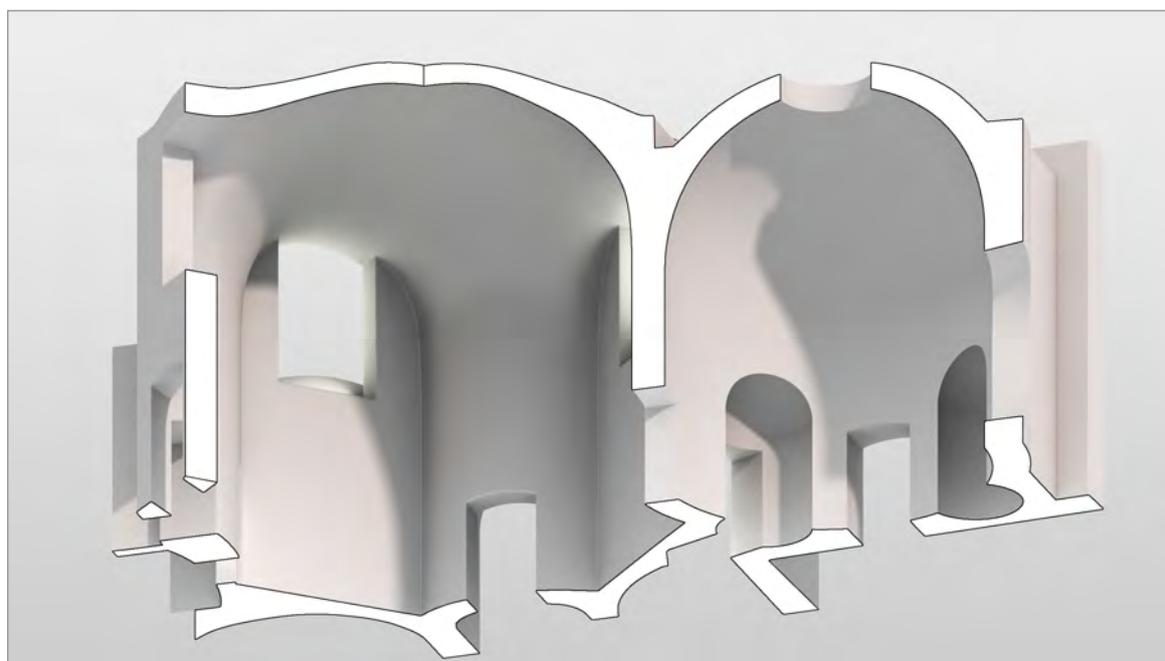


Fig. 18. Villa Adriana, Piccole Terme. Spaccato assometrico della ricostruzione 3D dalla sala ottagonale (el. F. Fantini).

induce a pensare che in origine il vano mistilineo si sarebbe potuto risolvere in una calotta sferica in analogia con l'altra cupola ben conservata a impianto ottagonale del vestibolo d'accesso di Piazza d'Oro. L'unione fra i profili circolari delle lunette ed i fusi cilindrici della volta a padiglione sembra ottenuta mediante raccordi lineari semplici che tuttavia, grazie allo spesso strato di intonaco, nascondono la propria natura di volta composta da più superfici raccordate (Fig. 18).

## CONCLUSIONI

I risultati ottenuti sono rilevanti per definire le caratteristiche di un prototipo di cupola che in realtà non ebbe grande diffusione, probabilmente per la complessità morfologica e le conseguenti difficoltà realizzative, unitamente alla fragilità indotta da sezioni resistenti tanto esigue. Tutti elementi che mal si conciliano con la sua diffusione duratura presso i progettisti che, possiamo ipotizzare, optarono per soluzioni meno impegnative e rischiose.

Non va dimenticato che Villa Adriana fu probabilmente uno straordinario cantiere di sperimentazione architettonica dove, in seno alla corte imperiale, architetti e matematici ebbero modo di sviluppare i

prototipi delle cupole immaginati dalla committenza. Da queste esperienze emerge con chiarezza la propensione di Adriano verso due tipologie di cupole: le classiche volte composte su impianti circolari, che si contrappongono al relativamente piccolo esempio delle Piccole Terme, nelle quali una volta composta su base mistilinea prende la forma di una “tenda” (o di “manta”, come ribattezzata dalle maestranze e dai professionisti che hanno lavorato ai recenti restauri).

In aggiunta alle considerazioni dimensionali e modulari proposte sull'ipotesi *ichnographica*, si può forse supporre, sulla base dei dati raccolti con questa analisi, che la cupola terminasse in una sottile calotta sferica, e che il vano mistilineo presentasse analoga altezza rispetto agli altri volumi che si innalzano dalla fitta sequenza di ambienti (*frigidarium* e piscina riscaldata ad ovest). Quasi tutte le superfici impiegate per generare la cupola sono cilindri di dimensioni e orientamento vari che, parzialmente nascosti dal tiburio, se ne liberano per concludersi in una calotta sferica.

La temperie culturale che immaginiamo possa aver generato una tanto ardita soluzione non poteva prescindere da un'approfondita conoscenza dello scomparso trattato di Erone *Sulle volte* e dal precedente testo di Archimede *Sulla Sfera e sul Cilindro*<sup>42</sup>: forme geometriche semplici, ma che in combinazione fra loro sono in grado di dar vita a nuove spazialità che tuttavia conclusero velocemente la propria breve esistenza per la loro complessità di realizzazione e impiego, come argomentato in queste pagine.

benedetta.adembri@beniculturali.it

Istituto autonomo Villa Adriana e Villa d'Este

luca.cipriani@unibo.it

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

filippo.fantini2@unibo.it

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

## BIBLIOGRAFIA

- ADEMBRI B. 2021, «Il progetto adrianeo», *Le grandi ville romane del territorio tiburtino*, Catalogo mostra (Tivoli, marzo - dicembre 2021), Tivoli, 147-154.
- ADEMBRI B. - JUAN-VIDAL F. - CIPRIANI L. - FANTINI F. - BERTACCHI G. 2018, «Edificios y decoraciones arquitectónicas de tipo mixtilíneo en Villa Adriana: documentación, análisis y restitución virtual de fragmentos dispersos», *EGA 2018, XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica “De trazos, huella e improntas. Arquitectura, ideación, representación y difusión”* (30 maggio - 1 giugno 2018), Alicante, 435-444.
- BENEDETTI B. - GAIANI M. - REMONDINO F. 2010, *Modelli digitali 3D in archeologia. Il caso di Pompei*. Pisa.
- BIANCHINI C. - FANTINI F. 2015, «Dimensioning of Ancient Buildings for Spectacles Through *Stereometrica* and *De mensuris* by Heron of Alexandria», *Nexus Network Journal* 17, 23-54. <https://doi.org/10.1007/s00004-014-0230-8>
- BLOCH H. 1968, *I bolli laterizi e la storia edilizia romana. Contributi all'archeologia e alla storia romana* (ristampa anastatica dell'edizione 1947), Roma.
- BROWN F.E. 1964, «Hadrianic Architecture», *Essays in Memory of Karl Lehmann*, New York, 55-58.
- CALANDRA E. 2013, «Adriano princeps e committente», *Forma Urbis* 18 (8), 4-11.
- CONTI C. - MARTINES G. 2010, «Hero of Alexandria, Severus and Celer: Treatises and Vaulting at the Nero's Time», A. Sinopoli (a cura di), *Mechanics and Architecture between episteme and téchne*, Roma, 79-96.
- CINQUE G.E. - LAZZERI E. 2011, «Analisi geometriche e progettuali in alcuni complessi di Villa Adriana», *Romula*, 1, 55-83.
- CIPRIANI L. - FANTINI F. - BERTACCHI S. 2016, «Chapter 10 - 3D Digital Models for Scientific Purpose: Between Archaeological Heritage and Reverse Modelling», *Handbook of Research on Emerging Technologies for Architectural and Archaeological Heritage*, 291-321.
- CIPRIANI L. - FANTINI F. - BERTACCHI S. 2017, «The Geometric Enigma of Small Baths at Hadrian's Villa: Mixtilinear Plan Design and Complex Roofing», *Nexus Network Journal* 19, 427-453.
- CIPRIANI L. - FANTINI F. - BERTACCHI S. 2020a, «Composition and Shape of Hadrianic Domes», *Nexus Network Journal* 22, 1041-1061.
- CIPRIANI L. - RISTORI F. - FANTINI F. 2020b, «Rilievi e analisi geometriche sulle cupole adriane», R. Hidalgo Prieto - G.E. Cinque - A.Pizzo - A. Viscogliosi (a cura di), *Adventus Hadriani. Investigaciones sobre arquitectura adrianea. Hispania Antigua. Serie Arqueologica* 11, 551-569.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. 1938, «Sugli edifici ottagonali a cupola nell'antichità e nel Medio Evo», *Atti del I Congresso*

<sup>42</sup> CONTI-MARTINES 2010.

- Nazionale di Storia dell'Architettura* (29-31 ottobre 1936), Firenze, 13-24.
- GIULIANI C.F. 2018, *L'edilizia nell'antichità*, Roma.
- GIZZI S. 1999, «Studi per consolidamenti antisismici nelle aree archeologiche: l'esempio di Villa Adriana», *La protezione del patrimonio culturale. La questione sismica, Atti del II Seminario Nazionale di Studio, Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Comitato Nazionale per la Prevenzione del Patrimonio Culturale dal Rischio Sismico*, 809-841.
- GIZZI S. 2000a, «Il controllo dei restauri degli anni 'Cinquanta a Villa Adriana», *La prova del Tempo. Verifiche degli interventi per la conservazione del costruito, Atti del Convegno di Studi* (Bressanone, 27-30 giugno 2000) (SCIENZA E BENI CULTURALI XVI), Venezia, 199-216.
- GIZZI S. 2000b, «Gli ultimi dieci anni di restauri a Villa Adriana», *Adriano. Architettura e progetto*, Catalogo mostra (Tivoli), Milano, 157-173.
- GIZZI S. 2000c, «Anastilosi e rimontaggi 'infedeli' quali 'simboli dei luoghi'», *TOIIOΣ E PROGETTO 2*, Roma, 53-80.
- GIZZI S. 2002, «Tivoli, la villa Adriana», O. Bonfait - A. Jacques (a cura di), *Italia Antiqua. Envois degli architetti francesi (1811-1950), Italia e area mediterranea*, Parigi, 82-90.
- HANSEN E. 1960, *La «Piazza d'Oro» e la sua cupola*, Copenhagen.
- HANSEN E. - NIELSEN J. - ASSERBO J. - JESPERSEN T. 2011, «Due cupole a Villa Adriana, Calcoli statici», *AnalRom* 15-16, 83-98.
- HIDALGO PRIETO R. 2020, «La fachada del stibadium del Palazzo de Villa Adriana e il uso de la "serliana" en la arquitectura adrianea», R. Hidalgo Prieto - G.E. Cinque - A. Pizzo - A. Viscogliosi (a cura di), *Adventus Hadriani. Investigaciones sobre arquitectura adrianea. Hispania Antigua. Serie Arqueologica* 11, 441-472.
- HOFFMANN A. 2009, «Villa Adriana a Tivoli», H. Von Heberg - P. Zanker (a cura di), *Storia dell'architettura italiana. Architettura romana. I grandi monumenti di Roma*, 290-299.
- LANCASTER L.C. 2005, *Concrete vaulted construction in Imperial Rome. Innovations in context*, New York.
- MACDONALD W.L. - BOYLE B.M. 1980, «The Small Baths at Hadrian's Villa», *JSAH* 39, 5-27.
- MARZUOLI B. - MOLLO F. 2020, «Le Piccole Terme di Villa tra innovazione e funzionalità», R. Hidalgo Prieto - G.E. Cinque - A. Pizzo - A. Viscogliosi (a cura di), *Adventus Hadriani. Investigaciones sobre arquitectura adrianea* (HISPANIA ANTIGUA. SERIE ARQUEOLOGICA 11), Roma, 525-549.
- MARZUOLI B. 2009, «Nuovi risultati di ricerca nelle piccole terme di villa adriana. La sala ottagonale e il cosiddetto "Ninfeo Augusteo"», *Gradus* IV.1, Pisa, 23-28.
- MONETI A. 1991, «Nuovi sostegni all'ipotesi di una grande sala cupolata alla Piazza d'Oro di Villa Adriana», *AnalRom* 20, 68-92.
- MONETI A. 2020, «Una nuova proposta nel dibattito intorno alla forma di una cupola di villa Adriana», *Annali di architettura* 32, 13-20.
- OTTATI A. 2020, «Iluminación y efectos de perspectiva en los edificios de planta central de la "Accademia" de Villa Adriana: algunas observaciones», R. Hidalgo Prieto - G.E. Cinque - A. Pizzo - A. Viscogliosi (a cura di), *Adventus Hadriani. Investigaciones sobre arquitectura adrianea* (HISPANIA ANTIGUA. SERIE ARQUEOLOGICA 11), Roma, 473-494.
- OTTATI A. - BERTACCHI S. - ADEMBRI B. 2018, «Integrated methods for documentation and analysis of archaeological heritage: the residential building along the western side of the Canopus at Hadrian's villa. Initial results and research perspectives», *SCientific RESearch and Information Technology Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione*, 8(2), 85-106, e-ISSN 2239-4303, DOI 10.24239/122394303v3n2p85.
- PINTUS R. - PAL K. - YANG Y. - WEYRICH T. - GOBBETTI E. - RUSHMEIER H. 2016, «A Survey of Geometric Analysis in Cultural Heritage» *Computer Graphics Forum* 35, 4-31. <https://doi.org/10.1111/cgf.12668>.
- RAKOB F. 1961, «Litus beatae Venerus aureum. Untersuchungen am Venus temple in Baia», *RM* 68, 114-149.
- SALZA PRINA RICOTTI E. 2001, *Villa Adriana: il sogno di un imperatore*, Roma.
- SANPAOLESI P. 1971, «Strutture a cupola autoportanti», *Palladio* 21, Serie 3, 3-64.
- VERDIANI G. - CORSARO G. 2011, «Cryptoporticus: a hidden system under the skin of the ancient town», *Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"* (Wien, November 2009), Wien, 299-308.
- VERDIANI G. - PUCCI M. - BLANCO A. 2010, «A ground test for enhancing the approach to the digital survey and reconstruction for archaeologists and architects», *Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"* (Wien, November 2009), Wien, 259-269.
- VISCOGLIOSI A. 2020, «L'architettura Adrianea: di Adriano, per Adriano, sotto Adriano, dopo Adriano», R. Hidalgo Prieto - G.E. Cinque - A. Pizzo - A. Viscogliosi (a cura di), *Adventus Hadriani. Investigaciones sobre arquitectura adrianea*. (HISPANIA ANTIGUA. SERIE ARQUEOLOGICA 11), Roma, 11-36.
- WARD-PERKINS J.B. 1974, *Architettura romana*, Milano.