





EX FABRICA ET RATIOCINATIONE:  
TÉCNICAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN  
EN LA ARQUITECTURA ANTIGUA

Volumen II

ADALBERTO OTTATI y MARIA SERENA VINCI  
(Coordinadores)

RO  
MV  
LA

20  
2021

SEMINARIO DE ARQUEOLOGÍA  
UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE. SEVILLA

ROMVLA

Revista del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

La revista ROMVLA es una publicación científica de carácter anual dedicada fundamentalmente a la publicación de trabajos de investigación inéditos en el campo de la Arqueología, con especial atención a la Arqueología de la provincia de Sevilla y su entorno. Igualmente actúa como órgano de difusión científica del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla lo que incluye la difusión de los resultados de los diferentes Proyectos de Investigación que se desarrollan en el mismo.

Número 20. 2021

Revista indexada en: Index Islamicus, DIALNET, LATINDEX. Catálogo v1.0 (2002 - 2017).

*Directores:* Rafael Hidalgo (Universidad Pablo de Olavide)  
Pilar León-Castro (Universidad de Sevilla)

*Secretarias:* Inmaculada Carrasco (Universidad Pablo de Olavide)  
Ana María Felipe

#### *Comité de redacción*

A. Corrales (Universidad Pablo de Olavide), C. Fabiao (Universidade de Lisboa), P. Mateos (Instituto de Arqueología de Mérida. CSIC), C. Márquez (Universidad de Córdoba), T. Nogales (Museo Nacional de Arte Romano de Mérida), P. Ortiz (Universidad Pablo de Olavide), A. Ottati (Universidad Pablo de Olavide), I. Sánchez (Universidad Pablo de Olavide), F. Teichner (Universität Marburg), S. Vargas (Universidad de Sevilla), S. Vinci (UNED).

#### *Comité científico*

L. Abad (Universidad de Alicante), A. Arévalo (Universidad de Cádiz), F. Arnold (Deutsches Archäologisches Institut. Madrid), J. Beltrán (Universidad de Sevilla), M. Bendala (Fundación Pastor, Spain), J. Campos (Universidad de Huelva), H. Catarino (Universidade de Lisboa), H. Dessales (École Normale Supérieure de Paris), M. C. Fuertes (Consejería de Cultura. Junta de Andalucía), P. Gros (Université de Aix-en-Provence), J. M. Gurt (Universidad de Barcelona), H. V. Hesberg (Deutsches Archäologisches Institut. Roma), J. L. Jiménez Salvador (Universidad de Valencia), S. Keay (University of Southampton), M. Kulikowski (University of Tennessee-Knoxville), G. López Monteagudo (CSIC), J. M. Luzón (Universidad Complutense de Madrid), R. Mar (Universidad Rovira i Virgili), W. Mierse (University of Vermont), B. Mora (Universidad de Málaga), P. Moret (Université de Toulouse-Le Mirail), M. Orfila (Universidad de Granada), S. Panzram (Universität Hamburg), P. Pensabene (Università di Roma La Sapienza), Y. Peña (UNED), A. Pérez-Juez (Boston University in Spain), A. Pizzo (Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma-CSIC), F. Quesada (Universidad Autónoma de Madrid), A. M. Reggiani (Ministero per i Beni e le Attività Culturali), P. Rodríguez Oliva (Universidad de Málaga), P. Rouillard (CNRS. Maison René-Ginouès. Nanterre), M. A. Tabales (Universidad de Sevilla), T. Tortosa (Instituto de Arqueología de Mérida CSIC), W. Trillmich (Deutsches Archäologisches Institut), A. Ventura (Universidad de Córdoba), A. Viscogliosi (Università di Roma La Sapienza).

*Patrocinada:* Vicerrectorado de Investigación, Transferencia y Doctorado de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

#### *Edición, publicación y distribución*

Seminario de Arqueología  
Universidad Pablo de Olavide de Sevilla  
Carretera de Utrera, km. 1 · 41013 Sevilla (España)  
Telf.: 954 977 932 • E-mail: romula@upo.es

#### *Dirección y redacción*

Seminario de Arqueología  
Universidad Pablo de Olavide de Sevilla  
Carretera de Utrera, km. 1 · 41013 Sevilla (España)

*Diseño:* Diseño y Comunicación S.L.

*Maquetación e impresión:* Imprenta SAND, S. L. · [www.imprentasand.com](http://www.imprentasand.com)

*Depósito Legal:* SE-075-04

ISSN: 1695-4076



© 2020 "Romula". Revista del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

Las opiniones y comentarios expuestos por los autores de las colaboraciones recogidas en la revista son responsabilidad exclusiva de los mismos. Esta publicación estará disponible online a través de la plataforma de Revistas Científicas de la Universidad Pablo de Olavide. La difusión de los trabajos publicados se registrará de acuerdo con la licencia Creative Commons by-nc-sa. En todo caso, se mencionará siempre que el trabajo ha sido publicado originalmente en la revista ROMVLA.

# Í N D I C E

<b>PROGETTAZIONE INTEGRALE A VILLA ADRIANA</b> <b>INTEGRAL DESIGN AT HADRIAN'S VILLA</b> Giuseppina E. Cinque	7
<b>I PILASTRI CAVI A VILLA ADRIANA</b> <b>HOLLOW PILLARS AT HADRIAN'S VILLA</b> Elena Eramo	57
<b>PROGETTAZIONE BIOCLIMATICA A VILLA ADRIANA</b> <b>THE BIOCLIMATIC DESIGN OF HADRIAN'S VILLA</b> Cristina Renzoni	83
<b>VILLA ADRIANA E L'AMBIZIONE DI REALIZZARE L'IMPOSSIBILE. TECNICHE COSTRUTTIVE SPERIMENTALI AL SERVIZIO DI FORME ARCHITETTONICHE INEDITE</b> <b>HADRIAN'S VILLA AND THE AMBITION TO ACHIEVE THE IMPOSSIBLE. EXPERIMENTAL CONSTRUCTION TECHNIQUES AT THE SERVICE OF UNPRECEDENTED ARCHITECTURAL FORMS</b> Adalberto Ottati	111
<b>IMPIANTI, TECNOLOGIA E BENESSERE IN ARCHITETTURA: DALLA PRATICA STORICA ALLA CODIFICA TEORICA PER NUOVE PROSPETTIVE DI RECUPERO</b> <b>PLANTS, TECHNOLOGY, AND WELL-BEING IN ARCHITECTURE: FROM HISTORICAL PRACTICE TO THEORETICAL CODING FOR NEW PERSPECTIVES OF RECOVERY</b> Valentina Florio	151
<b>DALLA CONSERVAZIONE ALL'INNOVAZIONE: PIATTABANDE E ARCHITRAVI LITICHE NEL "FORO PROVINCIALE" DI TARRACO (HISPANIA CITERIOR)</b> <b>FROM CONSERVATION TO INNOVATION: LINTEL ARCHS AND STONE LINTELS FROM THE "PROVINCIAL FORUM" IN TARRACO (HISPANIA CITERIOR)</b> Maria Serena Vinci	179
<b>L'ORGANISATION DU TRAVAIL AUTOUR DE LA PIERRE A CORDOUE AU IIEME SIECLE AV. J.-C. DEMOGRAPHIE, AGRICULTURE ET CHAINE OPERATOIRE</b> <b>THE ORGANISATION OF LIMESTONE LABOUR IN CORDOBA DURING IIND CENTURY B.C. DEMOGRAPHY, AGRICULTURE AND OPERATIONAL CHAIN</b> Christopher Courault	205

**LAS MURALLAS REPUBLICANAS DE TARRACO, ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**  
**THE REPUBLICAN TOWN WALLS OF TARRACO, CONSTRUCTIVE ASPECTS**

Joan Menchón Bes

251

**DALLA PRATICA ANTICA ALLE FABBRICHE DI ETÀ MODERNA: STRUMENTI  
DA LAVORO E TECNOLOGIA EDILIZIA A ROMA TRA PERMANENZA E  
PERFEZIONAMENTO**

**FROM ANCIENT CONSTRUCTION PRACTICES TO MODERN-AGE BUILDING  
SITES: WORK TOOLS AND BUILDING TECHNOLOGIES IN ROME BETWEEN  
PERMANENCE AND IMPROVEMENT**

Nicoletta Marconi

291

## **PROGETTAZIONE INTEGRALE A VILLA ADRIANA**

### **INTEGRAL DESIGN AT HADRIAN'S VILLA**

**Giuseppina E. Cinque**

Università degli Studi di Roma, Tor Vergata

#### **Riassunto**

Nell'ambito della monumentale letteratura prodotta con riferimento al sito imperiale tiburtino, la divulgazione di studi su peculiari caratteri - tipologici, strutturali, funzionali - di complessi o di aree, appare con regolare continuità. Sono studi che spaziano su vari aspetti della Villa, dai terrazzamenti all'impiantistica idraulica, dagli spazi a verde alle tecniche adottate per agevolare la fruizione residenziale -spesso con soluzioni di incredibile effetto scenografico-, dalle considerazioni a carattere tipologico a quelle mirate a individuare le funzioni, se non riflessioni in ambito prevalentemente urbanistico, solo per citarne alcune delle più frequenti. La maggior parte delle indagini ha per oggetto singoli complessi, tutt'al più aree di limitata estensione, laddove l'insieme "Villa" è affrontato solo per quel che concerne la dislocazione di elementi pertinenti singole funzionalità, quali, per esempio, la rete idrica, le fontane e i ninfei, gli acquedotti, le latrine, i giardini ... Non infrequenti, inoltre, sono le "ricostruzioni" di complessi della Villa, certamente molte intraprese più a carattere sensazionalistico che non scientifico e, come tali, non prive di interpretazioni erranee. A queste sono affiancate altre ricostruzioni che, sebbene desunte da accurati studi archeologici, sono talora redatte adottando stilemi architettonici tradizionali, ossia sono proposte senza tenere conto delle fondamentali e preminenti innovazioni linguistiche adriane. Eppure si tratta di tipologie il cui concepimento progettuale e la cui realizzazione cantieristica, come diffusamente apprezzabile, hanno alla base l'adozione di innovazioni importanti, talora a carattere sperimentale. Innovazioni, quelle apportate dai tecnici adrianei nella Villa, che hanno per oggetto non solo la volumetria architettonica, intesa come spazio costruito e spazio percepito, ma anche la tecnologia, nelle accezioni impiantistiche e strutturali, la decorazione e quant'altro che, inerente il linguaggio progettuale, concorra a sottolineare il carattere evolutivo, nonché talora sperimentale, imposto da Adriano ai suoi progettisti.

Si rende, dunque, necessario avviare una riflessione su tali temi e, in particolare, in merito ad alcune caratteristiche che si osservano in più complessi e che, quando trasposte nel linguaggio architettonico attuale, aderiscono ai concetti di progettazione integrale e di architettura bioclimatica. Entrambi argomenti, questi ultimi, il cui studio, intrapreso dalla seconda metà del secolo appena trascorso, attualmente costituisce un ambito applicativo sempre più avanzato anche in funzione, nel caso della progettazione integrale, dell'introduzione delle tecnologie BIM –Building Information Modeling–, dello sviluppo dei metodi GOPP –Goal Oriented Project Planning– e PCM –Project Cycle Management– o, nella traduzione italiana, di GCP –Gestione del Ciclo di Progetto–.

**Parole chiave:** Villa Adriana, architettura, progettazione integrale.

### **Abstract**

In the context of the monumental literature produced with reference to the Tiburtine Imperial site, the dissemination of studies on peculiar characteristics - typological, structural, functional - of complexes or areas appears with regular continuity. These studies range on various aspects of the Villa, from terracing to hydraulic systems, from green spaces to the techniques adopted to facilitate the residential fruition –often with solutions of incredible scenographic effect–, from typological considerations to those aimed at identifying the functions, and to reflections in the field of urban planning, just to name a few of the most frequent. Most of the investigations concern single complexes or areas of limited extension, at most. The whole complex of the “Villa” is dealt with only regarding the location of elements pertaining to individual functions, such as, for example, the water network, the fountains and the nymphaeums, the aqueducts, the latrines, the gardens ... Moreover, not infrequent are the “reconstructions” of the complexes of the Villa, certainly many undertaken more sensationalistic in character rather than scientific and, thus, not without erroneous interpretations. These are flanked by other reconstructions which are sometimes drawn up adopting traditional architectural styles. Although they are derived from accurate archaeological studies, they are proposed without taking into account the fundamental and pre-eminent linguistic innovations of Hadrian. Yet these are types whose design concept and construction are based on the adoption of important innovations, sometimes of an experimental nature, as widely appreciated. The innovations brought by Hadrian’s technicians in the Villa regards not only the architectural volume, understood as built space and perceived space, but also technology (in the plant and structural meanings), decoration and all that is inherent in the language design and helps to underline the evolutionary, as well as sometimes experimental, character imposed by Hadrian on his designers.

It is therefore necessary to start a reflection on these issues and, in particular, on some characteristics that can be observed in more complexes and which, when transposed into the current architectural language, adhere to the concepts of integral design and bioclimatic architecture. Both are topics whose study, undertaken in the second half of the last century, currently constitutes an increasingly advanced application field. In the case of integral design, the latter can be linked to the introduction of BIM technologies –Building Information Modeling–, the development of GOPP methods –Goal Oriented Project Planning– and PCM –Project Cycle Management–.

**Key words:** Hadrian’s Villa, architecture, integral design.

# 1. ARCHITECTI EST SCIENTIA PLURIBUS DISCIPLINIS ET VARIIS ERUDITIONIBUS ORNATA, CUIUS IUDICIO PROBANTUR OMNIAQUAE AB CETERIS ARTI BUS PERFICIUNTUR

Vitruvio 1, 1.1

Nel corso degli anni trascorsi a studiare la Villa imperiale tiburtina con il supporto dei rilevamenti geometrico-dimensionali, eseguiti per definirne la pianta oggetto della convenzione conclusa nel 2006, ovvero per delinearne il modello digitale volumetrico, indispensabile per pervenire a una conoscenza basilare del sito, numerosi sono stati gli elementi che hanno sollevato dubbi e perplessità: punti interrogativi in merito a scelte e soluzioni adriane, talora tanto di dettaglio da non essere state valutate dalla pubblicistica scientifica, anche e non solo perché ritenute estranee ai canoni e alle conoscenze stabilite per l'epoca.

L'interazione tra i dati desunti dal rilevamento –diretto e indiretto– e le competenze scientifiche pertinenti l'ingegneria, l'architettura e l'archeologia, proprie dei partecipanti al gruppo di ricerca, ha spesso permesso di sciogliere alcuni dei dubbi e, conseguentemente, di aggiungere tasselli di conoscenza. Se, infatti, nel caso delle decorazioni parietali, il ritrovamento di gran parte degli elementi marmorei che costituivano l'ornamento delle murature interne di un ambiente del Corpo Tripartito dell'Edificio con Tre Esedre (fig. 1, a-b), permetteva di evidenziare le indiscutibili prove di una decorazione *sectile* parietale assai complessa e particolarmente articolata<sup>1</sup>, peraltro verificata in seguito al ritrovamento di una sontuosa latrina nel Giardino-Stadio<sup>2</sup> (fig. 2, a-b; 3), il particolare ipocausto osservato nel medesimo edificio, per le sue precipue peculiarità, richiedeva maggiore attenzione (fig. 4, a-b). Tale sistema, infatti, pressoché integro, a meno di alcune lacune indotte dal crollo del solaio di copertura, oltre a presentare dimensioni minuscole (sia di luce tra i pilastri sia di altezza degli stessi), ossia pari a circa la metà di quelle diffusamente note, è esteso con certezza nell'ambiente centrale e in quelli dell'ala meridionale<sup>3</sup> ma non presenta vani di comunicazione tra gli ambienti, tutt'altro: è, infatti, contraddistinto da perimetri chiusi mediante una continua linearità di laterizi disposti di taglio. Nella parte osservabile e ispezionabile direttamente, ossia quella dell'ambiente interessato dallo sterro, il prefurnio è direttamente accessibile da un percorso servile che, voltato, presenta una lacuna nella parte esterna

1. CINQUE E LAZZERI, 2012.

2. Peraltro occorso in seguito a studi a carattere tipologico-funzionale, nel corso dei quali è stato riconosciuto quale *cubicolo* imperiale il primo ambiente, a ovest, della parte settentrionale del Giardino-Stadio; da cui, noto che i *cubicola* imperiali presenti nella Villa hanno sempre

almeno una latrina singola nelle immediate prossimità, se non adiacente, restava da validare, come realmente accaduto, che l'unico spazio, a est, del complesso fosse una latrina singola.

3. Come riscontrabile a fronte delle indagini con sonda ottica, non possibili negli ambienti dell'ala settentrionale.

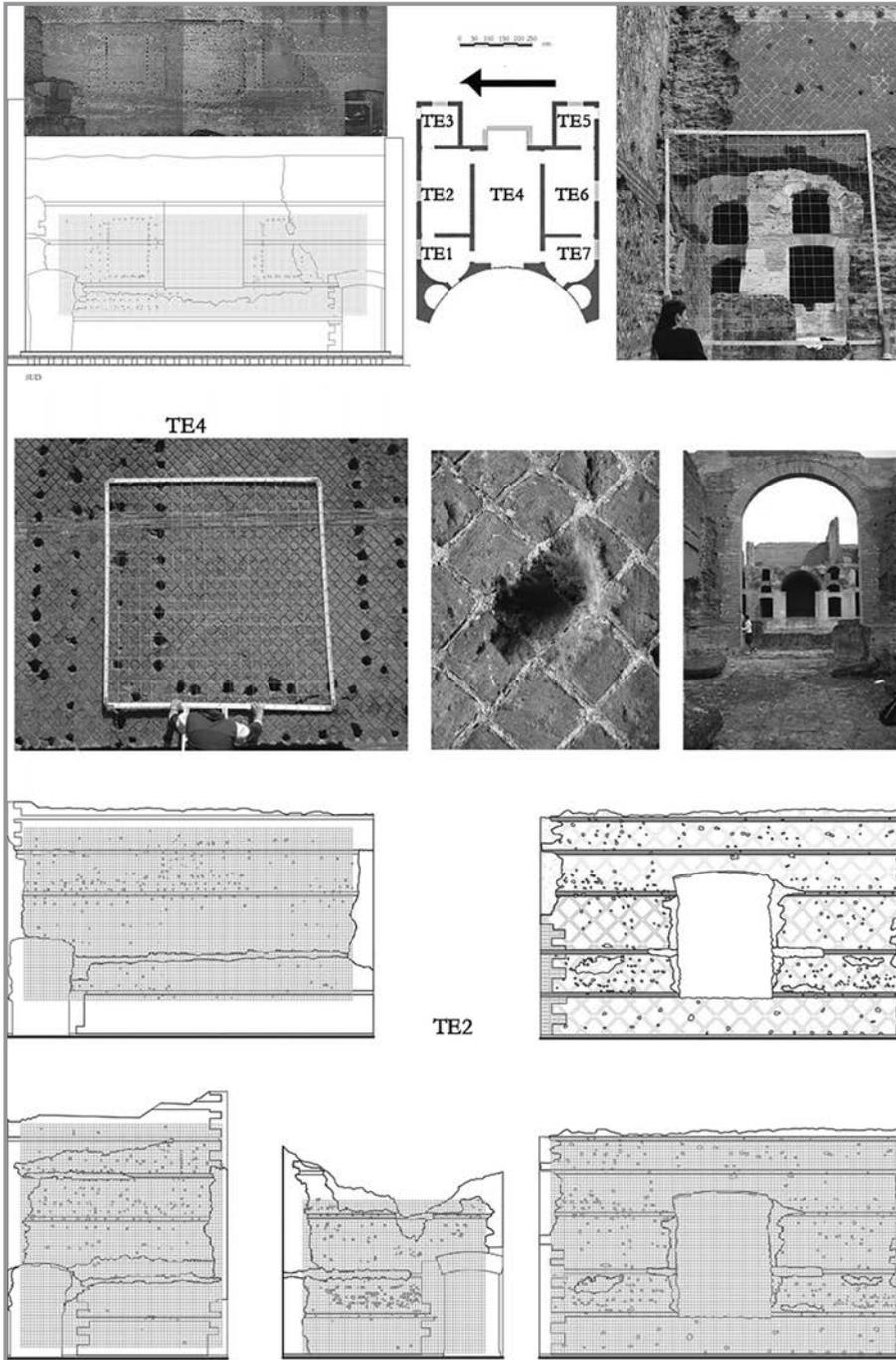
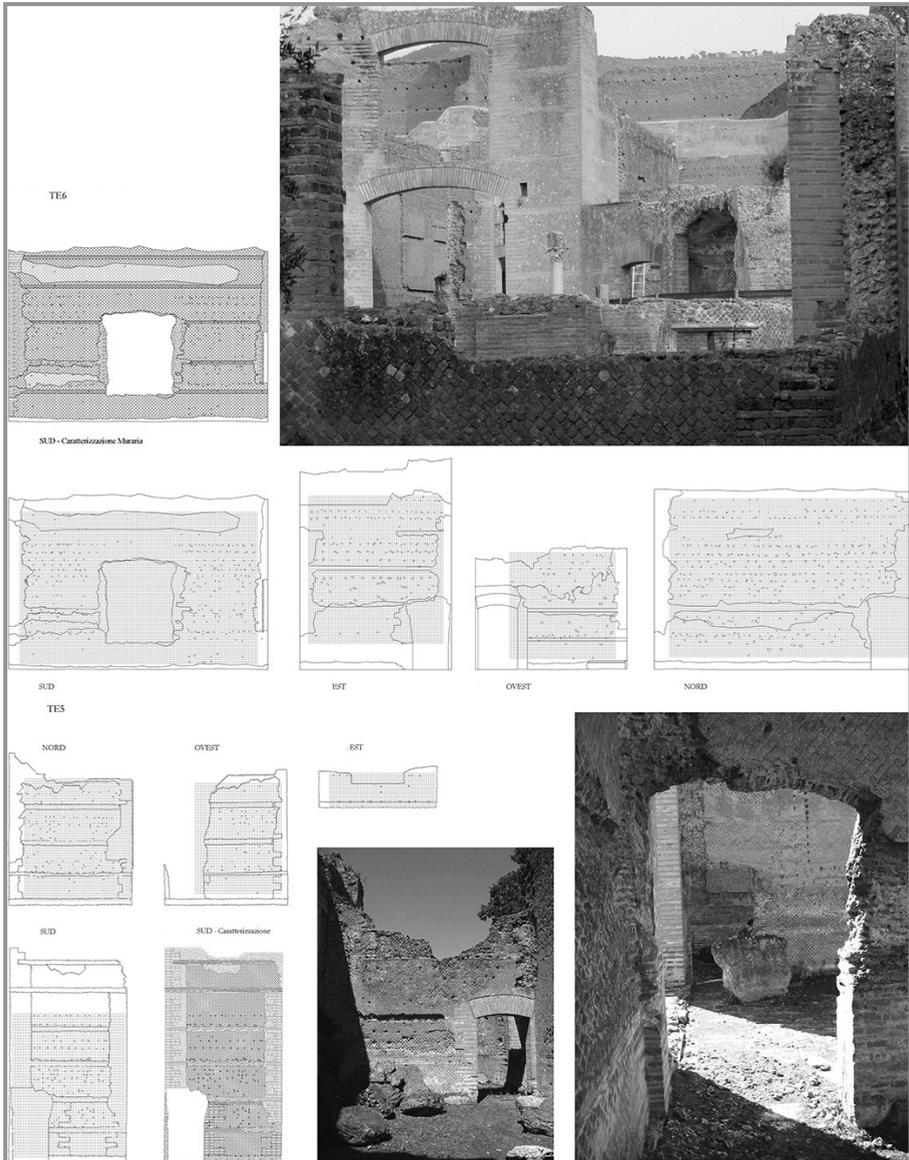
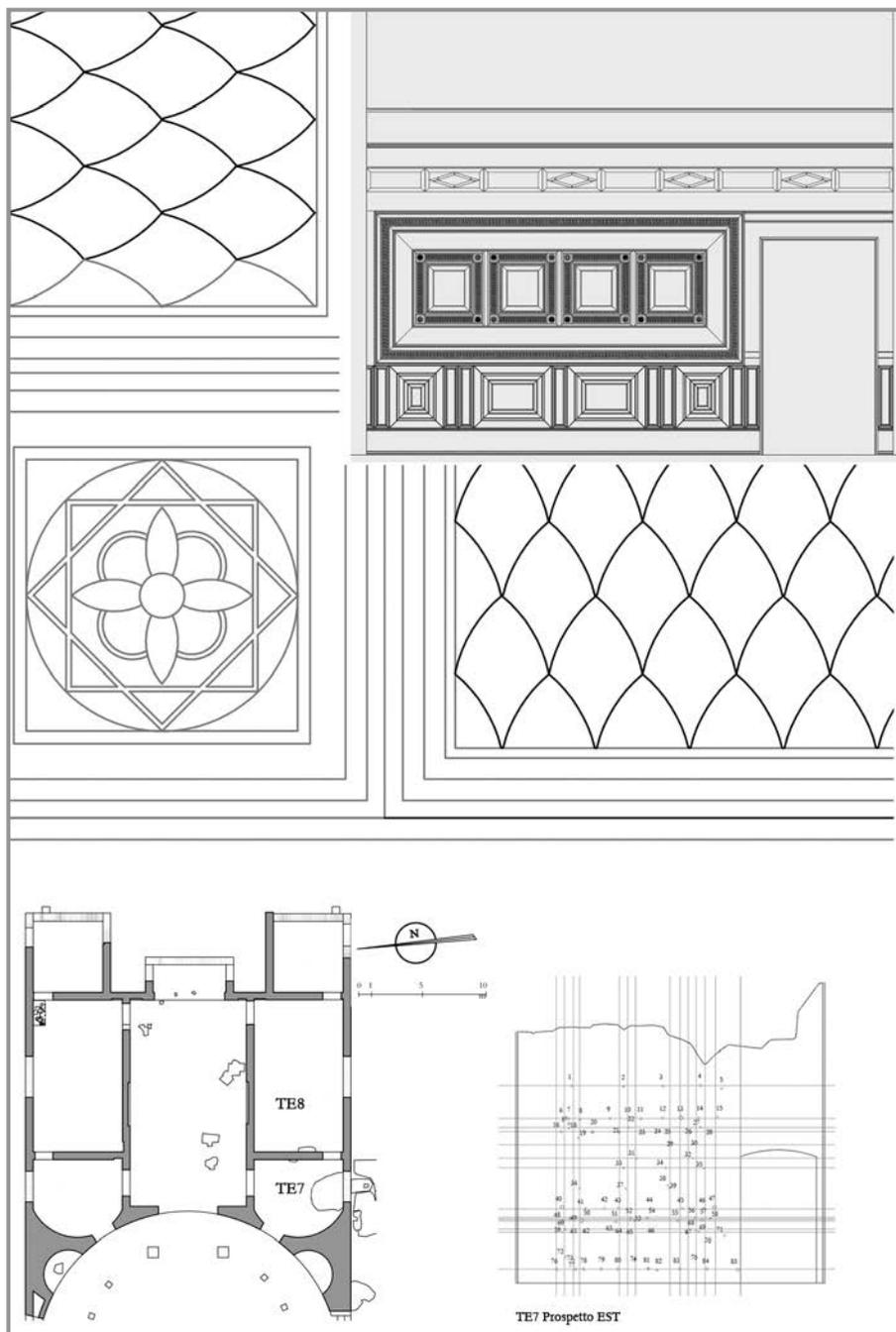


Fig. 1a. Edificio con Tre Esedre, Corpo Tripartito, campagna di rilevamento 2004 e restituzioni grafiche (autore).

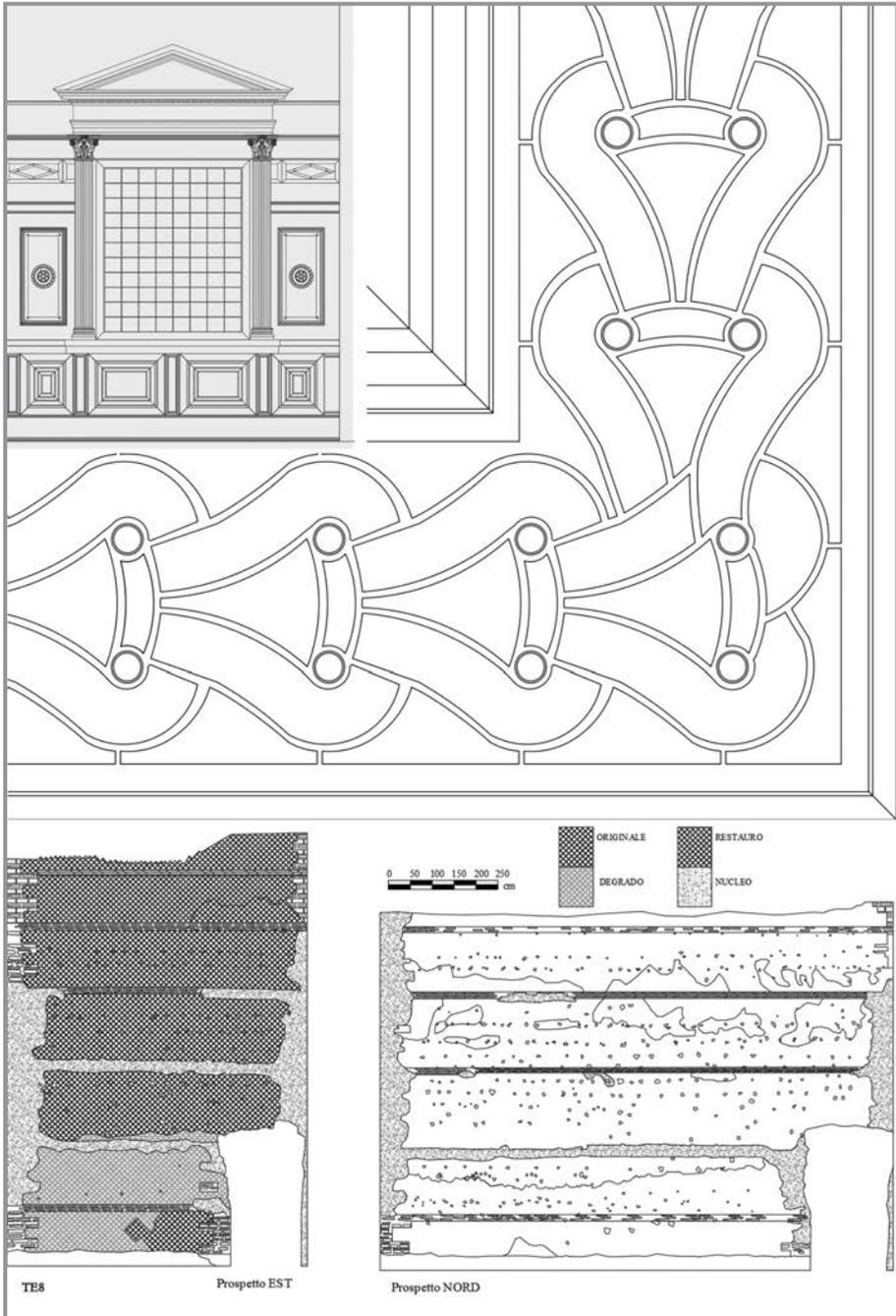
all'edificio –assolutamente non valutabile quale elemento di crollo o, comunque quale derivato da una tarda azione sottrattiva–, mentre cenni di impianti sotterranei (fistule? tubuli?), a collegamento tra i due Corpi del complesso, sono desumibili, benché non verificabili, dai risultati delle indagini condotte con georadar. Si tratta, dunque, di indicatori che, vista l'importanza dell'Edificio, potrebbero indulgere



**Fig. 1b.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Tripartito, campagna di rilevamento 2004 e restituzioni grafiche (autore).



**Fig. 2a.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Tripartito, ambiente TE7, ricostruzione della decorazione parietale; ambiente TE 8, restituzione grafica rilievo parietale, compagna di rilevamento 2005, ricostruzione 2010 (autore).



**Fig. 2b.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Tripartito, ambiente TE7, ricostruzione della decorazione parietale; ambiente TE 8, restituzione grafica rilievo parietale, compagna di rilevamento 2005, ricostruzione 2010 (autore).

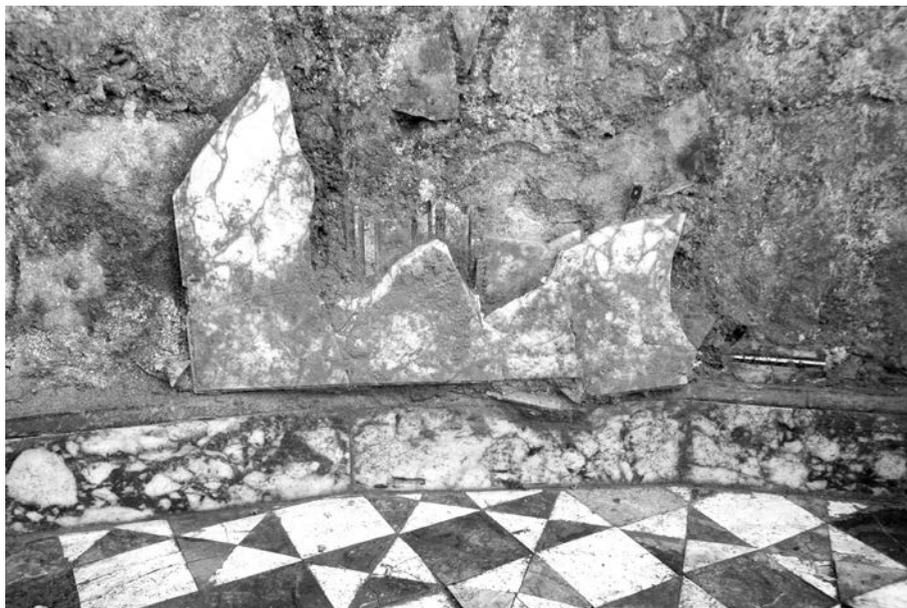


Fig. 3. Giardino-Stadio, Corpo settentrionale, vista di dettaglio della decorazione della latrina singola (autore).

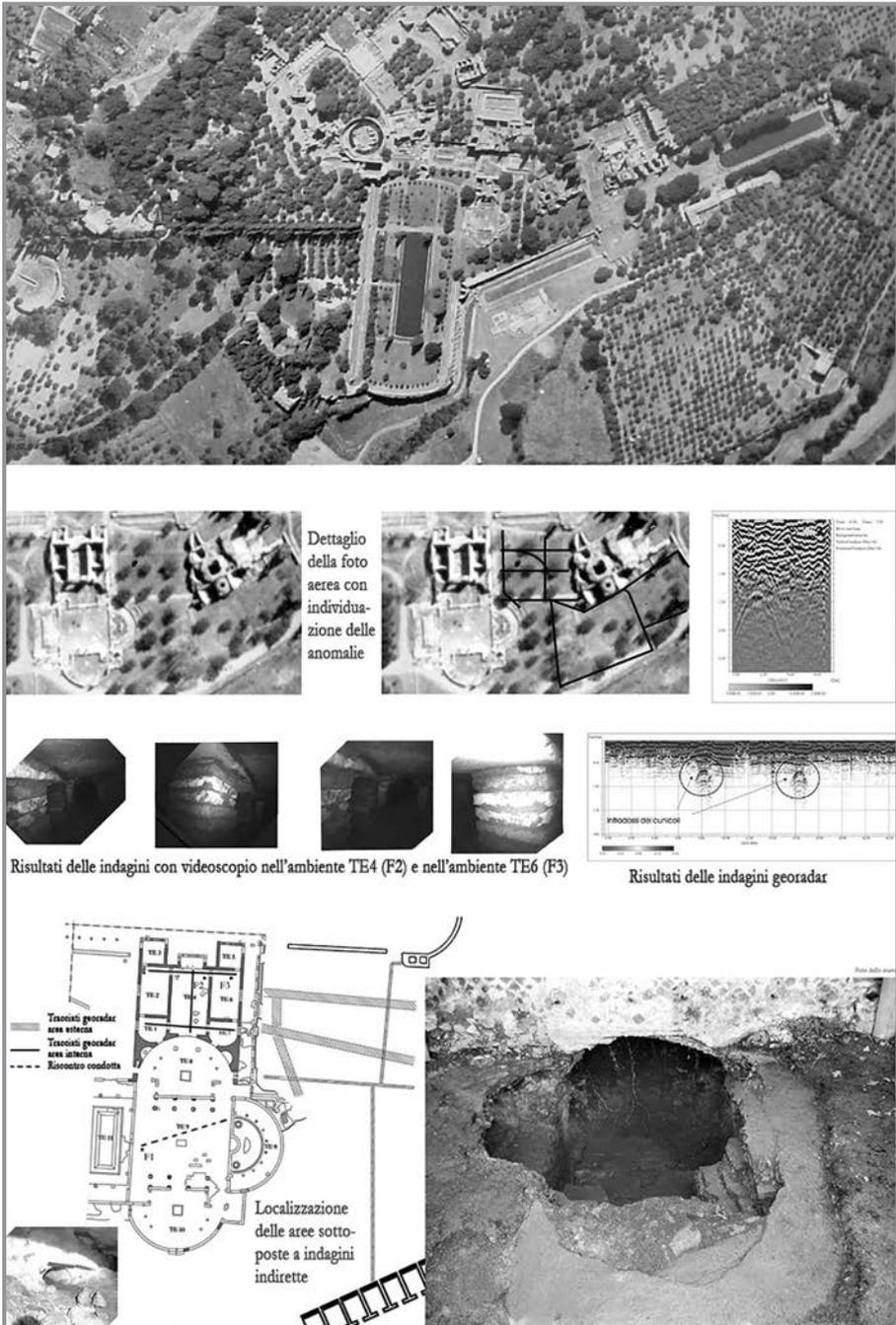
alla suggestione della presenza di artifici scenografici quali quelli, tra i più noti, richiamati nelle celebri opere di Erone di Alessandria.

Artifici, meno complessi ma non meno spettacolari, nel medesimo complesso sono immaginabili dalla forma e dalla disposizione degli arredi dei giardini del Corpo Trilobato: uno tra gli esempi più raffinati di quella trasposizione nello spazio reale dell'idealizzata natura dipinta che, almeno fino alla piena età augustea decorava le pareti degli ambienti conviviali, aprendo conclusi spazi interni verso spettacolari scorci prospettici in un trionfo di *trompe l'oeil*. Le tre absidi che circondano la sala centrale dell'Edificio con Tre Esedre costituiscono proprio la vivificazione di quelle rappresentazioni: tanto minuziosamente realizzate da rendere quasi palpabile la natura trasfigurata, fino al punto da apparire essa stessa opera architettonica, artificio dell'uomo<sup>4</sup>. I giardini contenuti nelle absidi, infatti, sono concepiti e arredati per essere osservati da ampie finestre<sup>5</sup>: richiamando il linguaggio rinascimentale si potrebbe definire le vedute quali una "natura naturata", ideata per suggerire la suggestione della "natura

4. CINQUE E LAZZERI, 2008, 547. Ulteriori prove di un linguaggio particolarmente raffinato e di dettaglio emergono dagli scavi via via condotti.

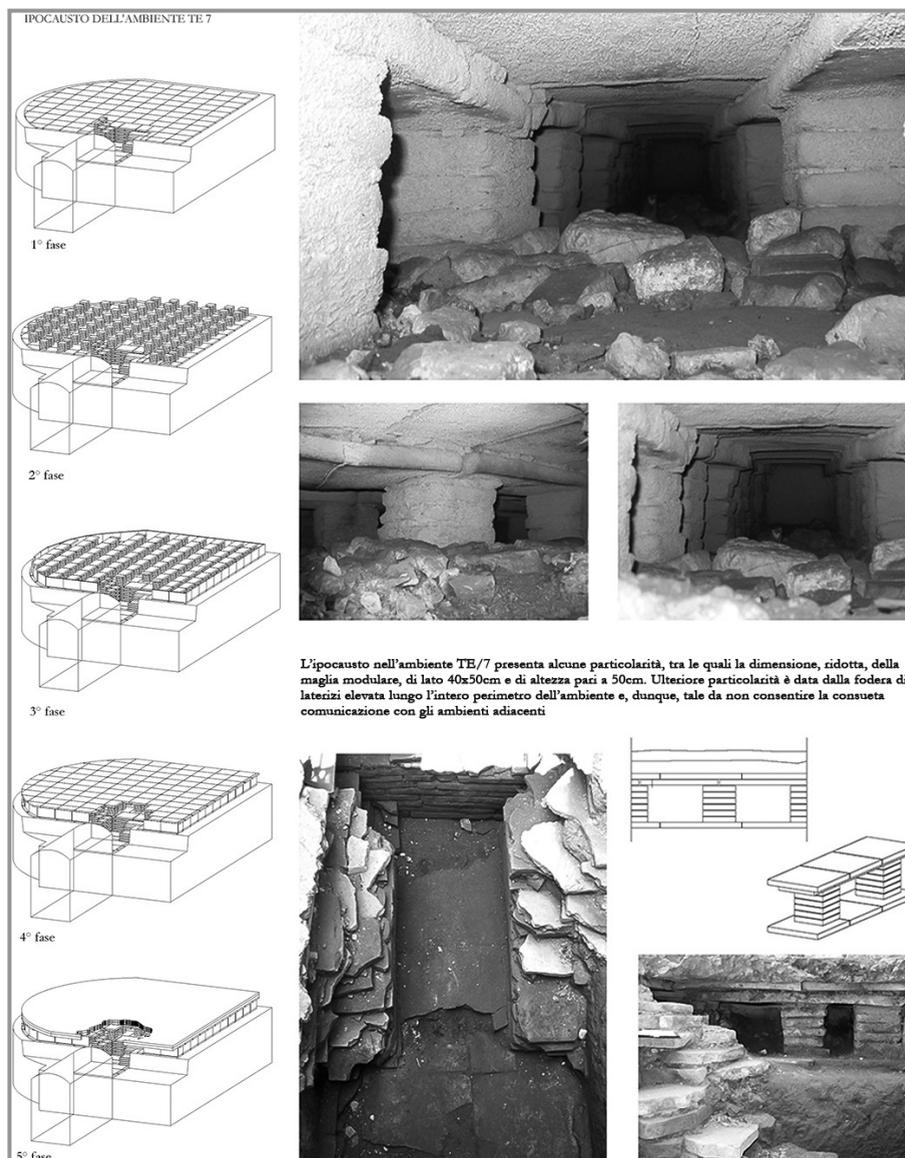
5. Al valutare la quantità di elementi di piombo disposti a formare maglie quadrate e con le sezioni sagomate a forma di

"u", rinvenuti nello sterro della lacuna nell'ambiente TE7 del Corpo Tripartito, si ritiene che le finestre siano state vetrate e, nota l'ampia diffusione di vetri trasparenti già partire dal secolo precedente, si può ammettere che siano state concepite e realizzate per permettere ai fruitori di apprezzare i giardini.



**Fig. 4a.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Tripartito, campagna di prospezioni e indagini; ritrovamento dell'ipocausto dell'ambiente TE7, rilievi e restituzioni grafiche (2004-2005) (autore).

artificiata" (fig. 5). Le fontanine ottagonali che arredano il giardino meridionale permettono, ancora una volta, il riemergere delle suggestioni eroniane, sia per la loro posizione, prossima al passaggio di una condotta rilevata con geoscaner, sia per quanto concerne la loro forma, che appare anche nel celebre caso



**Fig. 4b.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Tripartito, campagna di prospezioni e indagini; ritrovamento dell'ipocausto dell'ambiente TE7, rilievi e restituzioni grafiche (2004-2005) (autore).



**Fig. 5.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Trilobato, simulazione grafica della veduta del giardino dalla finestra sulla muratura meridionale e parallelo con la veduta di giardino nel cd Auditorium di Mecenate (autore).

dell'organo meccanico raffigurato nel mosaico della villa di Nennig a Treviri (fig. 6-8) e che è più volte adottata da Schmidt nelle sue illustrazioni dei sistemi simili discussi da Erone<sup>6</sup>.

Il richiamo a Erone e alle fontane musicali<sup>7</sup>, rimanda direttamente al primo e più celebre reboot di Villa Adriana, ossia a Villa d'Este e, con questa, agli artefici che, come scrive Aleotti<sup>8</sup>, “con incredibile meraviglia delle genti si videro à nostri tempi nel famosissimo Giardino che à Tivoli, con spesa veramente regale, fu fabricato dal cardinale Hippolito Secondo d'Este, detto il Cardinale di Ferrara. Dalla grandezza dell'animo di quel principe derivano tutte le cose belle ch'hora si veggono in Roma, in Fiorenza, et in li giardini di quasi tutti i principi d'Italia”.

I primi congegni posti in essere nei giardini estensi tiburtini sono attribuiti a Pirro Ligorio, con riferimento alla progettazione, mentre l'esecuzione è di

6. SCHMIDT, 1899

7. DE MIRANDA, 2018; TRABUCCO, 2010.

8. Londra, British Library, Ms. C.112.1.14, *Libro delli ingegnosi Spiritali d'Herrone ridotti in lingua italiana da Giovanni Battista Aleotti detto l'Argenta, architetto di N.S. PP. Paolo V, pub. in Ferrara et dal medesimo giuntovi un Libro dell'istessa materia nel quale si mostra come con*

*l'acqua si fanno sonare musicalmente gli organi et gl'altri instrumenti hidraulici [...].* Sulla base della disamina del manoscritto e, in particolare delle chiare indicazioni volte a interpretare tale lavoro quale bozza della ristampa, integrata, della precedente pubblicazione (1589), BARBIERI, 2004, colloca la redazione dopo il 1605 (vedi dedica a Paolo V) e non oltre il 1619.



**Fig. 6.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Trilobato, veduta dell'esedra meridionale (autore).

*Lucha Clericho*, con buona probabilità il francese Luc Le Clerc, morto nel corso dei lavori e sostituito dal nipote, l'architetto Claude Venard<sup>9</sup>. Non stupisce l'intervento d'oltralpe, dato che la riscoperta degli automatismi eroniani era già avvenuta da poco meno di un secolo, sperimentata con successo anche da Leonardo<sup>10</sup>, peraltro tra i primi fruitori della Villa adrianea<sup>11</sup>, il quale potrebbe avere avuto un ruolo preponderante nella formazione della scuola francese.

Sebbene in merito ai progetti ligoriani nulla è dato di sapere e noto che la celebre fontana dell'Organo, la prima con artifici ad essere costruita, è funzionale nel 1581, è possibile ipotizzare che le conoscenze dell'architetto napoletano siano state implementate da quelle di Giovanbattista Aleotti, al servizio della casata estense dal 1571 e, dunque, collaboratore di Pirro Ligorio nel corso del

**9.** STEADMAN, 2021, 236-276.

**10.** La cui conoscenza potrebbe essere pervenuta a Leonardo tramite i *Ludi matematici* di Leon Battista Alberti, da cui occorre stabilire che l'approccio vinciano ai meccanismi dovrebbe essere attestato agli anni durante i quali Luca Pacioli, trasferito da Venezia a Milano, intraprende la collaborazione con Leonardo. In effetti, noto che l'interesse per i testi di Erone sembra scaturire a Urbino per passare,

quasi contemporaneamente, a Venezia, cfr. TRABUCCO, 2010, e dato che entrambe le città sono luoghi frequentati dal matematico Pacioli che vi lavora dopo aver lasciato Roma, città nella quale è stato ospite di Alberti, tutto recherebbe a validare l'ipotesi. Sul tema degli automi di Leonardo, anche con riferimento al periodo francese, cfr. ROSHEIM, 2000; GARAI, 2007; TAGLIAGAMBA, 2014; TAGLIAGAMBA, 2016.

**11.** CINQUE, 2021; CINQUE, C.S.



**Fig. 7.** Treviri, particolare del mosaico pavimentale della villa romana di Nennig (III sec. d.C.) (autore).

periodo ferrarese<sup>12</sup>, nonché trascrittore e chiosatore di Erone<sup>13</sup>. Non è dunque difficile pensare che le prime applicazioni nella Villa estense tiburtina possano aver ricevuto un notevole impulso al momento del connubio tra la specificità scientifica del giovane discepolo e le conoscenze del maestro<sup>14</sup>, arricchite nel corso degli anni esperiti nella Villa imperiale tiburtina. Le fonti testimoniali delle applicazioni eroniane a Villa d'Este sono, infatti, tutte successive alla morte del cardinale Ippolito II e, tra queste, spicca quanto riportato in un trattato del 1601 dal napoletano Giovan Battista Della Porta, scienziato di poliedrici interessi, di

**12.** Da quanto è possibile stabilire, infatti, tutti gli artifici idraulici posti in essere a Villa d'Este sono riconducibili agli anni durante i quali Pirro Ligorio si trova a Ferrara. Cfr. COFFIN, 1962; MATTEI, 2010.

**13.** ALEOTTI, 1589, 96. Si tratta, peraltro, della prima traduzione in volgare dell'opera di Erone, successiva a quella del 1575, tradotta in latino da COMMANDINO, 1575.

**14.** Come indicato da TAGLIAGAMBA, 2016, Ligorio avrebbe conosciuto la trattatistica di Erone già prima del trasferimento a Ferrara.



Fig. 8. (in alto) Pagine tratte da DELLA PORTA, 1601, nelle quali sono riportate le indicazioni in merito ai sistemi di rinfrescamento tratti da Erone, al sistema di rinfrescamento visto a Villa d'Este e al funzionamento di un organo meccanico. (sotto) Pagine tratte da SCHWIDT, 1899, nelle quali si illustra il funzionamento dell'organo meccanico e di altri automi eroniani.

poco più giovane di Ligorio e cortigiano del cardinale Luigi d'Este, erede di Ippolito II. Nell'opera, volta alla trascrizione di testi eroniani e contenente la consueta aggiunta di correzioni, si legge, infatti, che proprio nella Villa estense tiburtina l'autore ha apprezzato un raffinato sistema, desunto dagli scritti di Erone e posto in essere per refrigerare la camera padronale (fig. 8): *Possumus eodem modo aestus tempore in refrigerandis cubiculis, vehementissimum, & frigidissimum vetum excitare, eius modi Tiburti vidimus*<sup>15</sup>.

Un particolare sistema di raffrescamento, associato a quello per il riscaldamento, è oramai noto a Villa Adriana<sup>16</sup>. Il riscaldamento domestico non

15. DELLA PORTA, 1601, 59. L'ambiente e il pertinente sistema di rinfrescamento, mai prima d'ora richiamati per la Villa estense, dunque ovviamente obliterati, sono in corso di indagine da parte del gruppo di Ingegneria di Tor Vergata.

costituisce novità, dato che anche Plinio il Giovane, personaggio d'alto rango, anche e non solo per il rapporto che intrattiene con Traiano, nel descrivere la sua villa in Toscana<sup>17</sup> afferma l'esistenza di un ambiente, certamente attiguo a quelli termali e antistante il triclinio, predisposto con grandi finestre utili per ammirare il panorama ma anche per accogliere i raggi solari, nonché dotato di un ipocausto per ottenere il riscaldamento nei giorni nuvolosi. Diversamente da questo, oltreché da molti altri descritti nella letteratura, al momento l'unico impianto "misto", ossia un ingegnoso sistema per il quale gli elementi dell'impianto di riscaldamento potessero essere adottati, ovviamente con componenti aggiuntive, anche per ottenere il rinfrescamento all'interno di abitazioni, è presente in una incisione di Piranesi, con riferimento a una "Stanza rinvenuta l'anno 1758, fra le rovine d'una antica villa su la via Appia, alle Frattocchie presso Albano, donde si è scoperta l'antica maniera di riscaldare e rinfrescare le abitazioni"<sup>18</sup>, mentre è documentato nel caso del Palazzo con Criptoportico e Peschiera (già Palazzo d'Inverno) a Villa Adriana<sup>19</sup>, e si tratta di un esempio di raffinata innovazione tecnologica che, però, funzionando in assenza di supporto idrico, si discosta dai noti esempi della trattatistica di Erone (fig. 9-10, a-c).

Per completare le suggestioni indotte da quanto osservabile nella Villa, benché non ancora pienamente giustificabile, non si può non citare il caso di Roccabruna e, in particolare, ciò che si vede all'interno dell'ambiente sul fronte ovest del dado di base che oggi costituisce quanto resta dell'originaria struttura edilizia. Un complesso, quello di Roccabruna, del quale sono documentate numerose modifiche, apportate già in età adrianea<sup>20</sup>, oltreché in età moderna<sup>21</sup> e contemporanea<sup>22</sup>. La pianta al

16. ADEMBRI E CINQUE, 2010.

17. Plinio, *Ep.*, V, 6, 24-25, a Domitio Apollinari [...] *cubiculum bieme tepidissimum, quia plurimo sole perfunditur: [25] cohaeret hypocauston et, si dies nubilus, immisso vapore solis vicem supplet*. Un sistema simile, che induceva calore esclusivamente alla *culina*, sempre limitrofa agli ambienti termali domestici (*balnea*), è descritto da PASCOLI, 1897, 446-447. Altri casi di riscaldamento domestico, sempre preadrianei, sono diffusi nella letteratura; in particolare per quelli dislocati in Italia settentrionale, v. BUSANA 2017.

18. PIRANESI, 1764, Tav. XXVI.

19. ADEMBRI E CINQUE 2010.

20. CASELLA ET AL., 2006; ADEMBRI E CINQUE, 2010.

21. Molti sono stati gli interventi eseguiti negli anni durante i quali il complesso era di proprietà delle Compagnia del Gesù. A tal proposito si dimostra interessante quanto indicato da KIRCHER, 1671, 150: *Versus occidentalem patrem ingens vallis occurrit, in cuius edito latere integer adhibebolus spectatur, il loco, qui bodie Rocca bruna dicitur, & est sub Jurisdictione Tyrocinijs Soc.tis JESU ad Sanctum Andreae Romae, ubi mihi quotannis summa sane*

*commoditate tanquam in propria villa constituto, dictae Adrianae villa rudera explorare concessum fuit*.

22. Si fa riferimento, per esempio, alla demolizione della torretta, peraltro rappresentata nelle vedute storiche, riportata da FIORELLI, 1881, 138, "La così detta «Torre di Cimone» è stata interamente liberata dal fabbricato moderno (Roccabruna) che lo deturpava". Tale torretta fu elevata dalla famiglia Soliardi, in data imprecisata e comunque attestabile tra la fine del Quattrocento e gli esordi del secolo successivo. Dopo la demolizione, e in seguito ad alcuni interventi di restauro, l'ampia sala interna al dado è stata utilizzata quale ricovero per i cavalli di proprietà dei custodi; successivamente, nel corso dei restauri per il Giubileo del 2000, l'estradosso della volta di copertura è stato impermeabilizzato con uno spesso strato di cocchiopesto, obliterando uno dei tre punti cardine della georeferenziazione nazionale riferita a Tivoli. Tale punto, documentato nell'apposita monografia, era stato posto nel corso delle operazioni per il rilevamento topografico la cui restituzione confluirà nella cd. Pianta degli Ingegneri del 1906 e come tale, ben

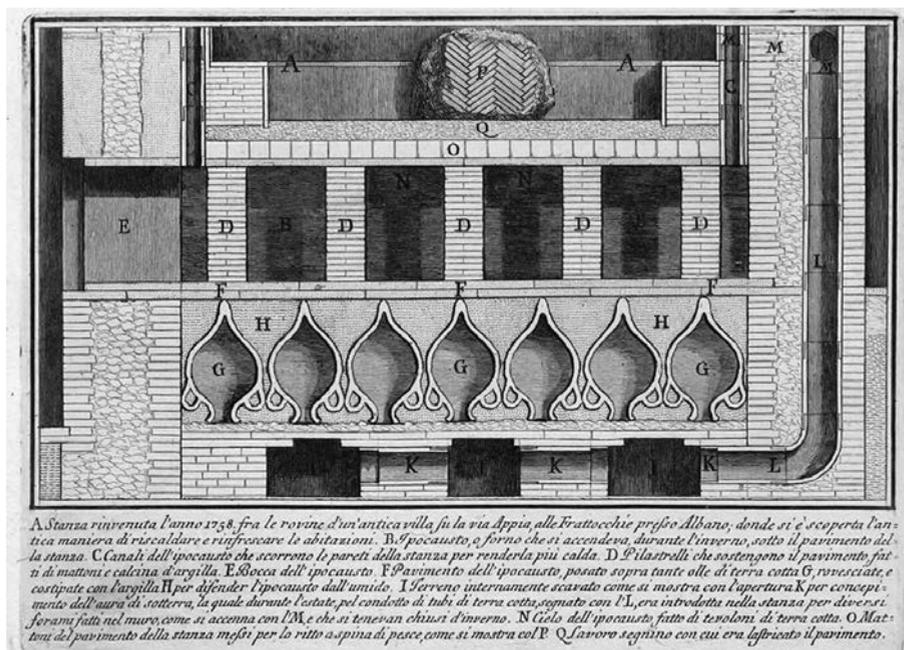
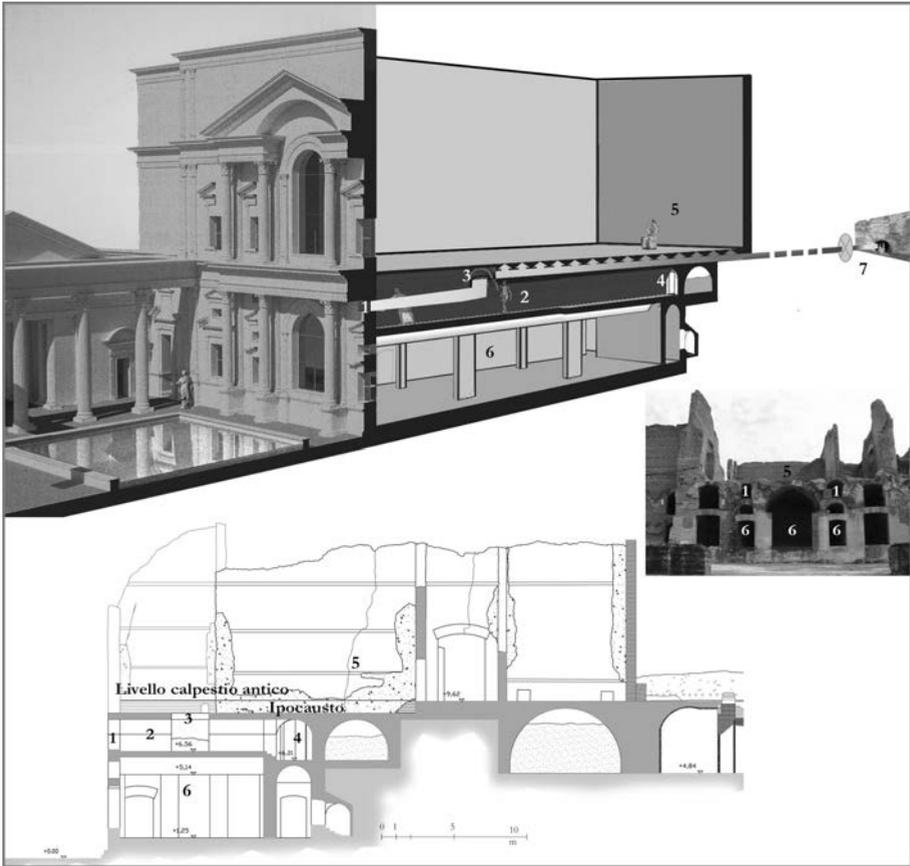


Fig. 9. Piranesi, 1764, Tav. XXVI.

livello di calpestio inferiore dell'edificio comprende due minuscoli ambienti sul versante sud/est, disposti all'incirca lateralmente a una grande sala centrale. Di tali ambienti solo quello a sud-ovest è direttamente collegato alla sala tramite un ridotto passaggio nel quale si osservano numerose manomissioni antiche, tra le quali l'apertura di una feritoia, dalla quale dipendono la rimozione dell'originaria volta a botte del passaggio e un rialzo pavimentale. Tra le varie particolarità che contiene l'ambiente, si annovera un grande vuoto strutturale che, aperto dalla sommità della volta di copertura, attraversa verticalmente tutta la muratura, fino a raggiungere la quota appena inferiore a quelle di imposta dei basamenti delle colonne che sorreggevano la prima *tholos* superiore, laddove una tamponatura orizzontale evidenzia il suo perimetro. In merito a tale condotto, le principali osservazioni che inducono a ritenere una sua realizzazione nel corso di fasi adrianee sono costituite dalla geometria e dalle dimensioni –assolutamente regolari per tutta l'estensione, pari a ca. 1.12 x 1.10 m– nonché dall'impossibilità di eseguire, in epoche diverse

ricordato anche da REINA, 1906, 314-315: "Si scelsero due punti fondamentali A e B, l'uno sulla terrazza del Ninfeo, in prossimità della casina che serve attualmente di abitazione ai guardiani (casino Fedè), l'altro nel centro della Torre di Roccafranca o di Timone. Essendo da tali punti visibili sei

segnali trigonometrici dell'Istituto Geografico Militare, cioè S. Angelo Romano, Manie Celio, Palombara Sabina, Monte Gennaro, Tivoli (S. Francesco) e Sepolcro dei Plauti, vi si misurarono, a mezzo di un teodolite Ertel, gli angoli fra le visuali da questi segnali definite".



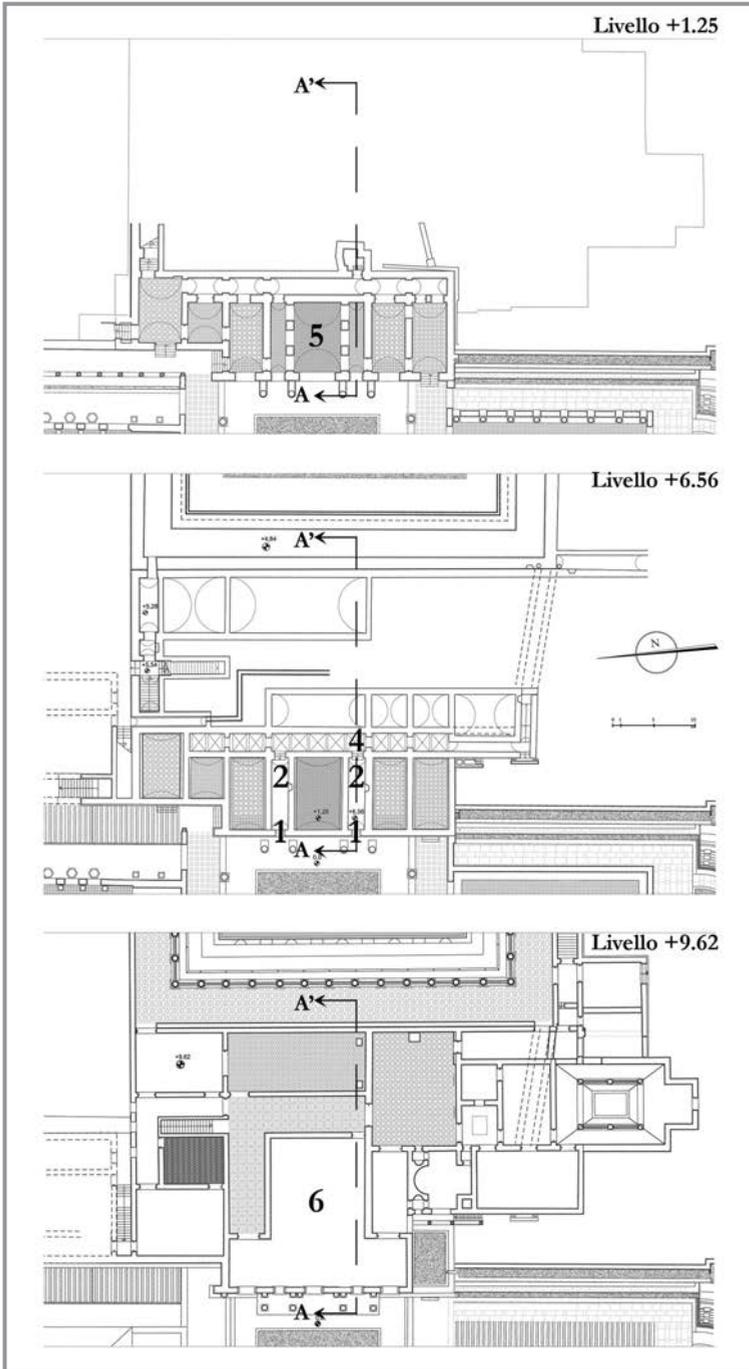
**Fig. 10a.** Palazzo con Criptoportico e Peschiera, spaccato prospettico illustrativo dell'impianto termico, veduta del prospetto principale e sezione verticale (autore).

da quella adrianea, uno scavo di tale precisione, per un'estensione non inferiore a 6m, in un nucleo *caementicium*<sup>23</sup> particolarmente resistente. Alle medesime fasi si potrebbe associare anche l'eventuale presenza di un elemento simile nell'ambiente corrispondente, sul fronte opposto, il cui sbocco superiore è parzialmente visibile, benché obliterato da una tamponatura, tanto quanto sembra essere stato annullato il condotto mediante riempimento con materiali terrosi, come immaginabile dagli esiti delle indagini introspettive eseguite (fig. 11, a-b; 12).

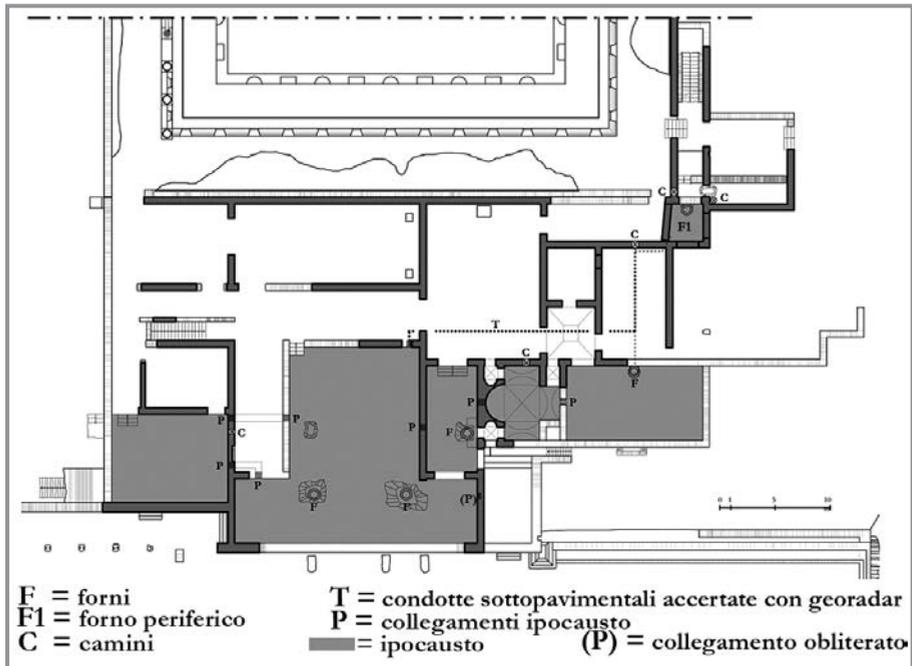
Entrambi gli ambienti, inoltre, mostrano indizi di condotte idrauliche sottopavimentali: più evidenti in quello sul fronte est-sud, che peraltro è stato

**23.** Si ricordano le difficoltà di perforazione incontrate con una carotatrice ad acqua nel caso degli studi pertinenti

il solaio piano del Corpo tripartito dell'Edificio con Tre Esedre; cfr. ABRUZZESE ET AL., 2004.



**Fig. 10b.** Palazzo con Criptoportico e Peschiera, piante ricostruite dei tre livelli (autore).



**Fig. 10c.** Palazzo con Criptoportico e Peschiera, pianta dello stato attuale con la localizzazione degli elementi dell'impianto termico (autore).

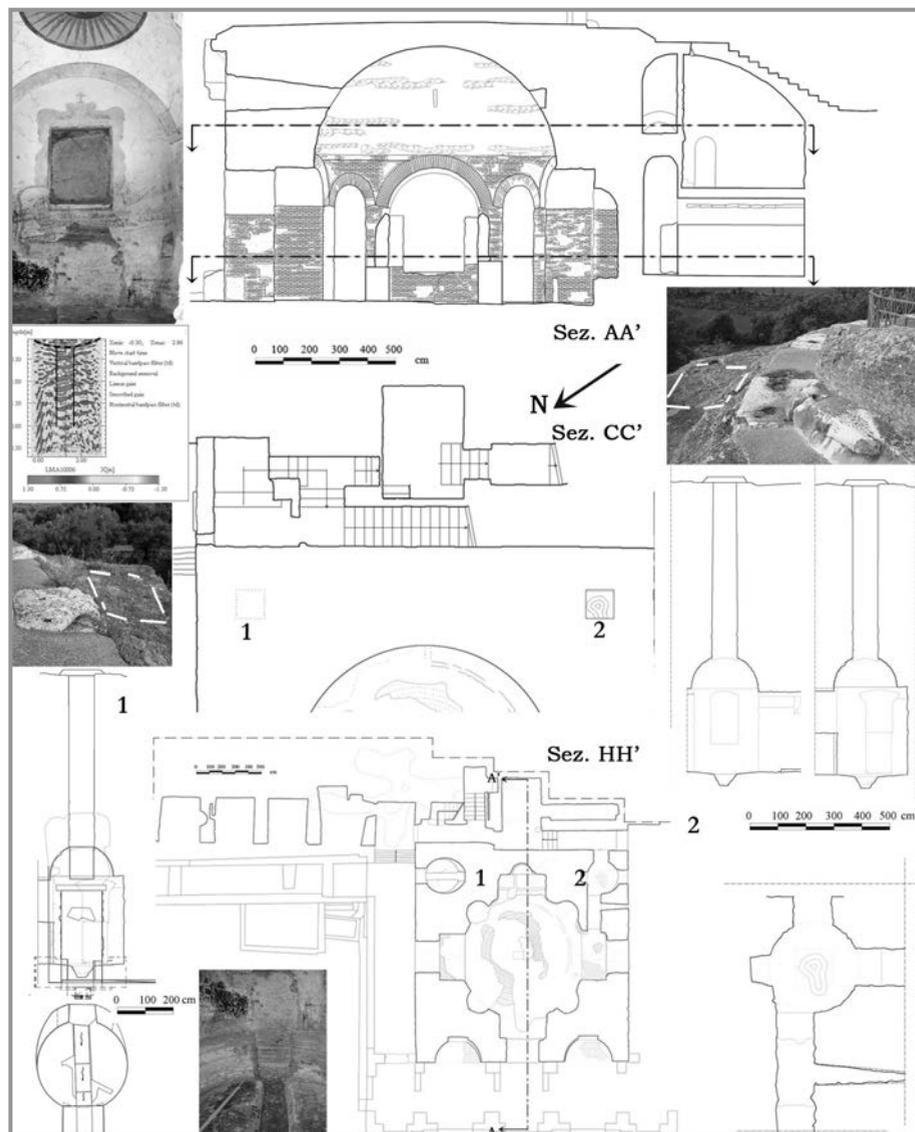
pesantemente alterato nel corso del riuso da parte dei gesuiti. Nell'ambiente opposto, proprio in asse con il vuoto strutturale, la pavimentazione è in pendenza verso il centro, laddove si trova un bacino, in origine di forma tronconoidale, che potrebbe essere stato collegato sia a uno scarico sulla muratura sud, sia ad alcune delle numerose condotte e tubature rilevate in molte aree del medesimo livello<sup>24</sup>. L'insieme delle particolarità sommariamente illustrate rimanda alla suggestione di una sorta di ingegnoso sistema posto in essere per captare e sollevare l'acqua –come nel caso della “pompa idraulica” disegnata da Leonardo da Vinci<sup>25</sup> (ca. 1480), che trova fondamento storico nella vite idraulica archimedeo–, la cui eventuale predisposizione nel complesso adrianeo è ancora tutta da verificare,

<sup>24</sup>. ADEMBRI E CINQUE, 2012, fig. 13.

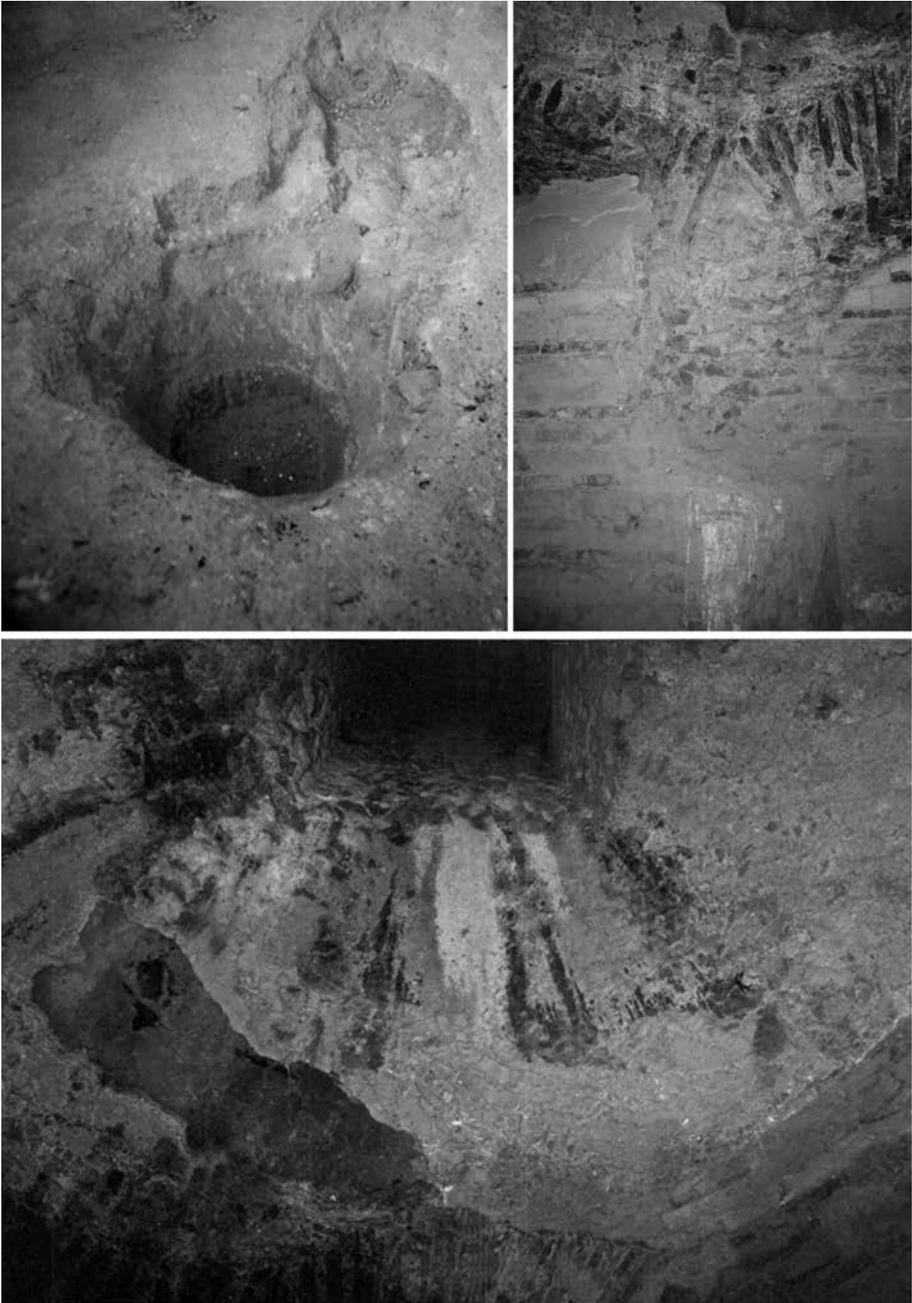
<sup>25</sup>. Biblioteca Ambrosiana, Milano, Codice Atlantico f. 5r, e, per similitudini, fogli 25r, 137r, 279r, 1116r e 1117r-a. Con specifico richiamo al foglio 5r; peraltro assai noto dato che contiene anche il disegno illustrativo dell'uso del prospettografo per delineare la prospettiva di una sfera armillare, la questione richiama l'attenzione, dato che proprio una sfera armillare, rappresentata in prospettiva vista dall'alto –tanto quanto corrisponde al più celebre mosaico della

cd. Casa di Leda a Solunto–, avrebbe costituito il soggetto dell'emblema centrale della pavimentazione del salone; per logica, inoltre, è stato ipotizzato che il medesimo strumento sia stato l'oggetto sospeso al centro della cupola, sorretto mediante i tiranti metallici inseriti nei cavidotti della struttura. Cfr. CASELLA ET AL., 2006; CINQUE E LAZZERI, 2010; ADEMBRI E CINQUE, 2012. Nondimeno giova annotare che il foglio vinciano è completato da una serie di minuscoli disegni geometrici che evocano le decorazioni pavimentali in *opus sectile* della Villa.

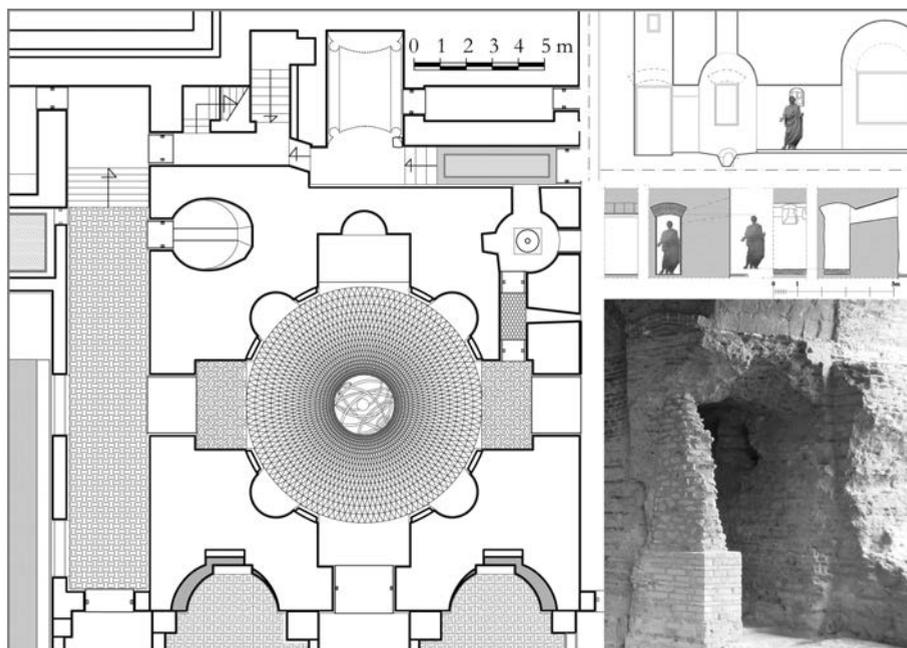
benché ammissibile al considerare che al livello superiore si trova una latrina singola, frutto di un intervento adrianeo, successivo al completamento dell'edificio, tanto che la sua copertura era data da una delle voltine dell'aggetto sui prospetti, sorretto da possenti modiglioni di travertino. Di tale latrina, la cui integrità è stata



**Fig. 11a.** Rocca di Bruna, piante e sezione verticali del complesso; dettagli dei due ambienti laterali ed evidenza della posizione dei condotti verticali al livello appena inferiore a quello del basamento delle colonne della prima *tholos*; diagramma delle introspezioni con georadar (autore).



**Fig. 11b.** Vedute dell'interno dell'ambiente orientale, lato sud/ovest e copertura, del primo livello di calpestio (autore).



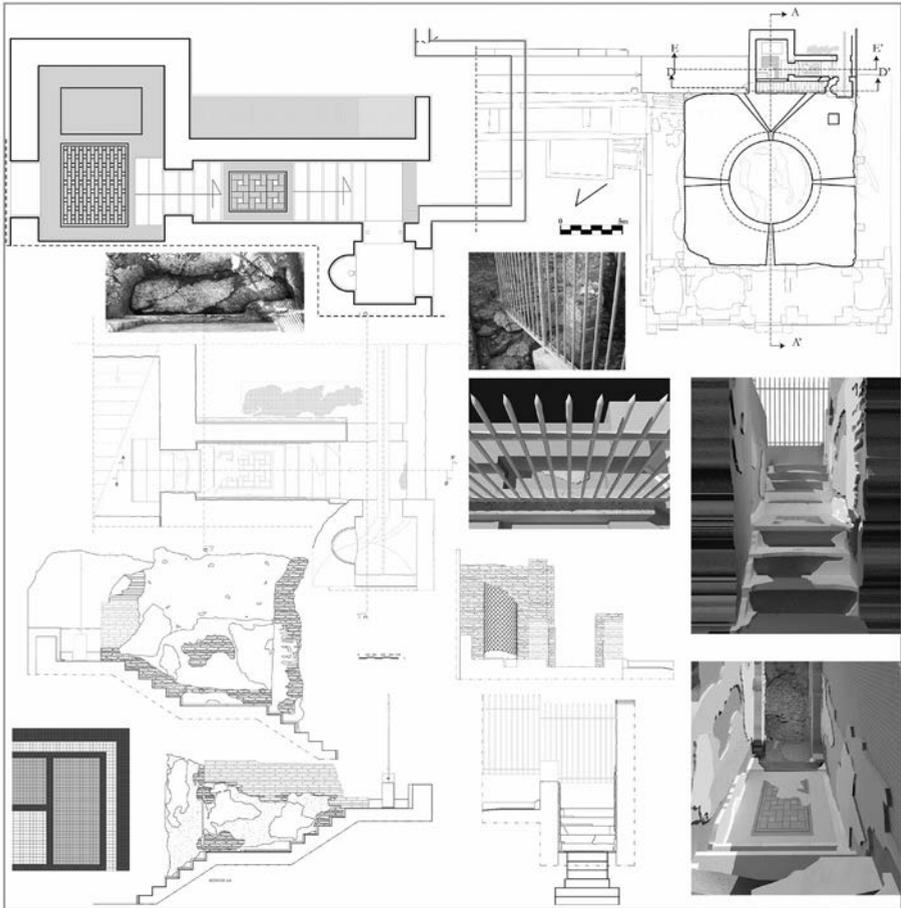
**Fig. 12.** Rocca di Bruna, pianta ricostruita del primo livello di calpestio, vista di dettaglio e sezioni verticali del corridoio sul lato sud-ovest, con le simulazioni delle due fasi adrianees riconosciute (autore).

pur troppo ulteriormente manomessa nel corso di restauri recenti, si apprezza la sola presenza di una fistula di scarico, mentre l'adduzione potrebbe essere stata dislocata proprio a una quota consona a quella della tamponatura del condotto verticale (fig. 13).

Artifici meccanici assai particolari, il cui funzionamento pur troppo è solo accennato dalle fonti, sono più volte testimoniati nell'antico, come nel caso specifico della sfera armillare discussa da Cicerone con riferimento a Marcello e al sacco di Siracusa<sup>26</sup>. Certamente ideati per lo studio del cielo,

**26.** *De re publica*, I, 14, 22: (22) *sed posteaquam coepit rationem huius operis scientissime Gallus exponere, plus in illo Siculo ingenii quam videretur natura humana ferre potuisse iudicabam fuisse. Dicebat enim Gallus sphaerae illius alterius solidae atque plena evetus esse inventum, et eam a Thalete Milesio primum esse tornatam, post autem ab Eudoxo Cnidio, discipulo ut ferebat Platonis, eandem illam astris quae caelo inhaerent esse descriptam; cuius omnem ornatum et descriptionem sumptam ab Eudoxo multis annis post non astrologiae scientia sed poetica quadam facultate versi bus Aratum extulisse. hoc autem sphaerae genus, in quo solis et lunae motus inessent et earum quinque stellarum quae errantes et quasi vagae nominarentur, in illa sphaera*

*solida non potuisse finiri, atque in eo admirandum esse inventum Archimedi, quod excogitasset quem ad modum in dissimillimis motibus inaequales et varios cursus servaret una conversio. Hanc sphaeram Gallus cum moveret, fiebat ut soli luna totidem conversionibus in aere illo quot diebus in ipso caelo succederet, ex quo et in [caelo] sphaera solis fieret eadem illa defectio, et incideret luna tum in eam metam quae esset umbra terrae, cum sol e regione.* La sfera armillare conservata a casa di Marcello, come peraltro la simile donata al tempio di Giove Capitolino, sarebbero riferibili a quanto indicato da Proclo (Friedlein, *Eucl.*, 41, 16) a proposito di Archimede (287- 212 a.C.), che aveva imitato il movimento circolare degli astri attraverso la costruzione di sfere meccaniche.



**Fig. 13.** Roccabruna, cubicolo e latrina, restituzioni grafiche dei rilevamenti, simulazioni volumetriche, ricostruzione planimetrica, vedute dei dettagli e ricostruzione di una porzione del modulo di mosaico pavimentale del cubicolo (autore).

probabilmente con funzione di misurazione del tempo, nonché adottati anche per finalità didattiche, tali congegni erano sicuramente semoventi<sup>27</sup> e, a tal proposito, da Pappo<sup>28</sup> (IV sec. d.C.) emerge la possibilità che siano stati azionati mediante moto, circolare e uniforme, dell'acqua. Non poche sono le raffigurazioni di sfere armillari pervenute, molte con ampia diffusione dal II sec. a.C., tanto da consentire di pensare che già dall'età augustea, tra gli

**27.** Probabilmente esistenti già prima di Archimede, magari azionati a mano, come dimostrerebbe la parte figurativa nella tavoletta babilonese conservata presso il British Museum, Londra, inv. 91000.

**28.** *Collezione matematica*, VIII, 2.

oggetti di grande pregio, questi abbiano costituito un elemento di elevato prestigio sociale, come peraltro desumibile dalle raffigurazioni rinvenute in alcune tra le più sontuose ville d'area campana: non deve stupire, pertanto, se l'unico disegno che verifica la minima parte di impronte nella malta sotto pavimentale del tondo centrale della sala di Roccabruna sia quello che corrisponde alla proiezione di una sfera armillare<sup>29</sup>. Uno strumento, peraltro, che avrebbe potuto essere sospeso al centro della sala e che, per essere sostenuto e per poter ruotare corrispondentemente ai meccanismi, avrebbe richiesto l'adozione dell'ingegnoso sistema costituito dai condotti che perforano la cupola (fig. 14)<sup>30</sup>. Un sistema con illustri precedenti, come ottenibile dalla descrizione della sfera archimedeica che Ovidio propone per trarne il parallelo con il Tempio di Vesta, "Grazie all'abilità di un siracusano un globo sta sospeso nell'aria, piccola rappresentazione del grande mondo"<sup>31</sup>. Si tratterebbe, dunque, di un espediente ingegneristico completamente estraneo ad alcune ipotesi sviluppate di recente e mirate a segnalare una sorta di asservimento dei condotti per ottenere ipotetici giochi di luce o sonori, dato che, come indicato già da tempo<sup>32</sup>, se le accurate indagini dirette svolte all'interno di ciascun condotto ispezionabile dimostrano segni di scorrimento di materiali, le analisi iconografiche dimostrano senza ombra di dubbio che, fino all'Ottocento, a chiusura dei condotti permanevano le antiche lastre marmoree, peraltro predisposte con gli appositi accorgimenti per lo spostamento (fig. 15 a-b).

Sempre nel caso di Roccabruna, inoltre, è possibile segnalare la presenza di un elemento, questa volta a carattere squisitamente strutturale, che, sebbene assai diffuso nella Villa, peraltro con esempi di maggiore interesse, non è stato mai affrontato con la debita attenzione. Come osservabile nella pianta del dado di base del complesso, la contrapposizione tra i due ambienti minori e i due grossi

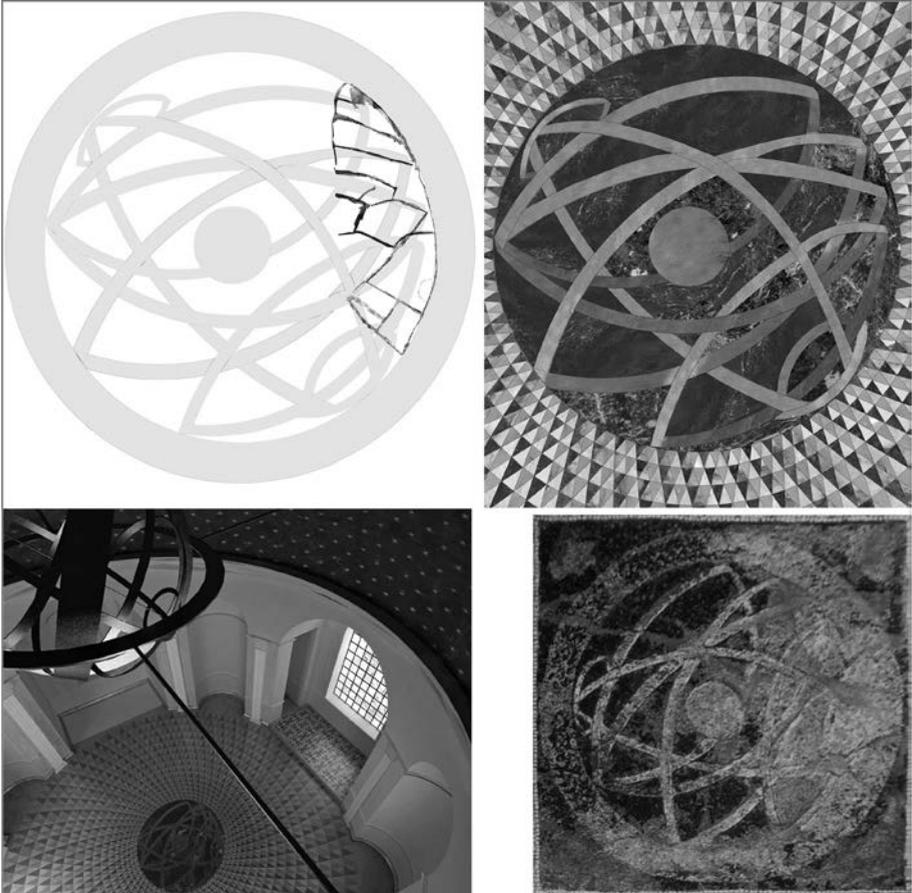
**29.** ADEMBRI E CINQUE, 2012. Per il tema riferito alla casa di Leda a Solunto e alla sfera armillare musivo/pavimentale: PORTALE, 2006, con i più recenti aggiornamenti anche bibliografici. Giova indicare che la rappresentazione del mosaico di Solunto è assai raffinata, dato che corrisponde a quanto oggi definibile quale proiezione stereografica, ove per tale si intende la proiezione dei punti sulla superficie di una sfera da un punto della sfera sopra un piano che è, solitamente, il piano equatoriale. Un tipo di proiezione che, discussa da Ipparco (180-125 a.C.), ha la sua diretta derivazione applicativa, nonché più nota, nella realizzazione degli astrolabi.

**30.** ADEMBRI E CINQUE, 2012, fig. 12. Si debbono rigettare, per evidenti carenze interpretative, le recenti ipotesi volte alla valutazione di particolari effetti sonori e

solari indotti dai condotti e dalla posizione della porta centrale al centro della sala: per tali ipotesi, infatti, non sono considerati alcuni elementi fondamentali presenti nell'edificio, tra i quali, solo per citarne alcuni, i fori per l'alloggiamento di travi sulle murature all'esterno del complesso, dai quali si deve ritenere, v. LUGLI, 1940, che l'edificio sia stato completato con un porticato, da cui si ammette l'impossibilità di passaggi di luce dalla porta di accesso.

**31.** Fasti (VI, 263-283), *Arte Syracosia suspensus in aere clauso/statglobus, immensi parva figura Poli et quantum a summis, tantum secessit ab imis terra; quod ut fiat forma rotundafacit*. Per i paralleli con il Tempio di Vesta: GEE, 1997.

**32.** ADEMBRI E CINQUE, 2012.



**Fig. 14.** Roccabruna, salone centrale, rilievo grafico diretto sovrapposto alla restituzione del mosaico della sfera armillare della cd Casa di Leda a Solunto (in basso a destra), ricostruzione della decorazione pavimentale e simulazione ricostruita dello spazio interno (autore).

blocchi murari sul versante opposto, fa emergere l'asimmetria dell'organizzazione planimetrica e strutturale. Tale contrapposizione ha di sovente recato, anche in studi assai recenti, a immaginare la presenza di vani all'interno dei due blocchi murari a nord-ovest, la qual cosa è sconfessabile alla luce dei dati desunti in prospezioni con georadar e foto termiche. L'asimmetria, pertanto, dovrebbe essere giustificata da una esigenza strutturale, per la quale i due blocchi murari pieni sarebbero stati realizzati allo scopo di assorbire eventuali spinte asimmetriche esterne indotte dal terrazzamento a sud-ovest e, dunque, allo scopo di evitare effetti torsionali. Tale condizione non interessa i due blocchi opposti, le cui funzioni strutturali hanno l'esclusivo compito di resistere a compressione; da cui,



**Fig. 15a.** I quattro fronti del complesso di Roccabruna come apparivano nelle rappresentazioni di Penna, Piranesi, Rossini e Canina.

pertanto, nel richiedere solo l'ottimizzazione della sezione, sono interpretabili quali pilastri cavi (*fig. 16*)<sup>33</sup>.

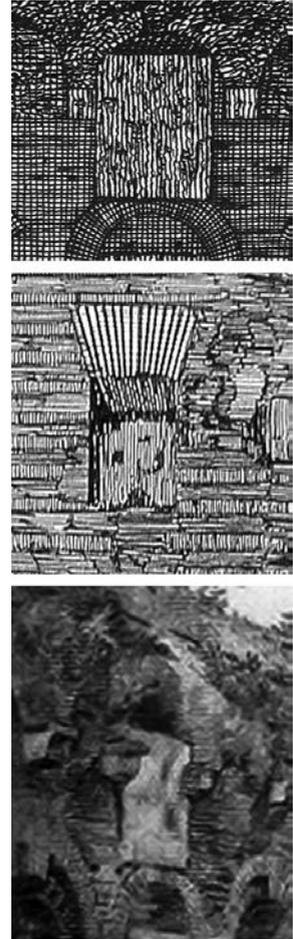
Il tema dei pilastri cavi è assai diffuso nella Villa e, al momento, oltre a Roccabruna, è stato riconosciuto prevalentemente nelle strutture con coperture voltate, ossia cupole, calotte e crociere. Tra questi, il primo individuato è nel Corpo Trilobato dell'Edificio con Tre Esedre, per il quale la copertura della grande sala è stata ampiamente discussa, a partire dai resti di fastose decorazioni pavimentali in *opus sectile* –che, diffuse per tutta l'area occupata dalla sala, spingono a rigettare l'originaria assenza di copertura–, per passare allo spessore delle murature, non sufficiente per resistere alle spinte di una copertura voltata, finendo alle dimensioni complessive della sala, estesa entro un perimetro rettangolare di lati mediamente pari a 23x24 m con i lati lunghi suddivisi da due piccole ali laterali.

Già interpretata come un tetto a capriata da Kähler<sup>34</sup>, nel corso degli studi condotti, la copertura è stata analizzata facendo riferimento a tutte le particolarità

33. Cfr. ERAMO, 177

34. KÄHLER, 1950.

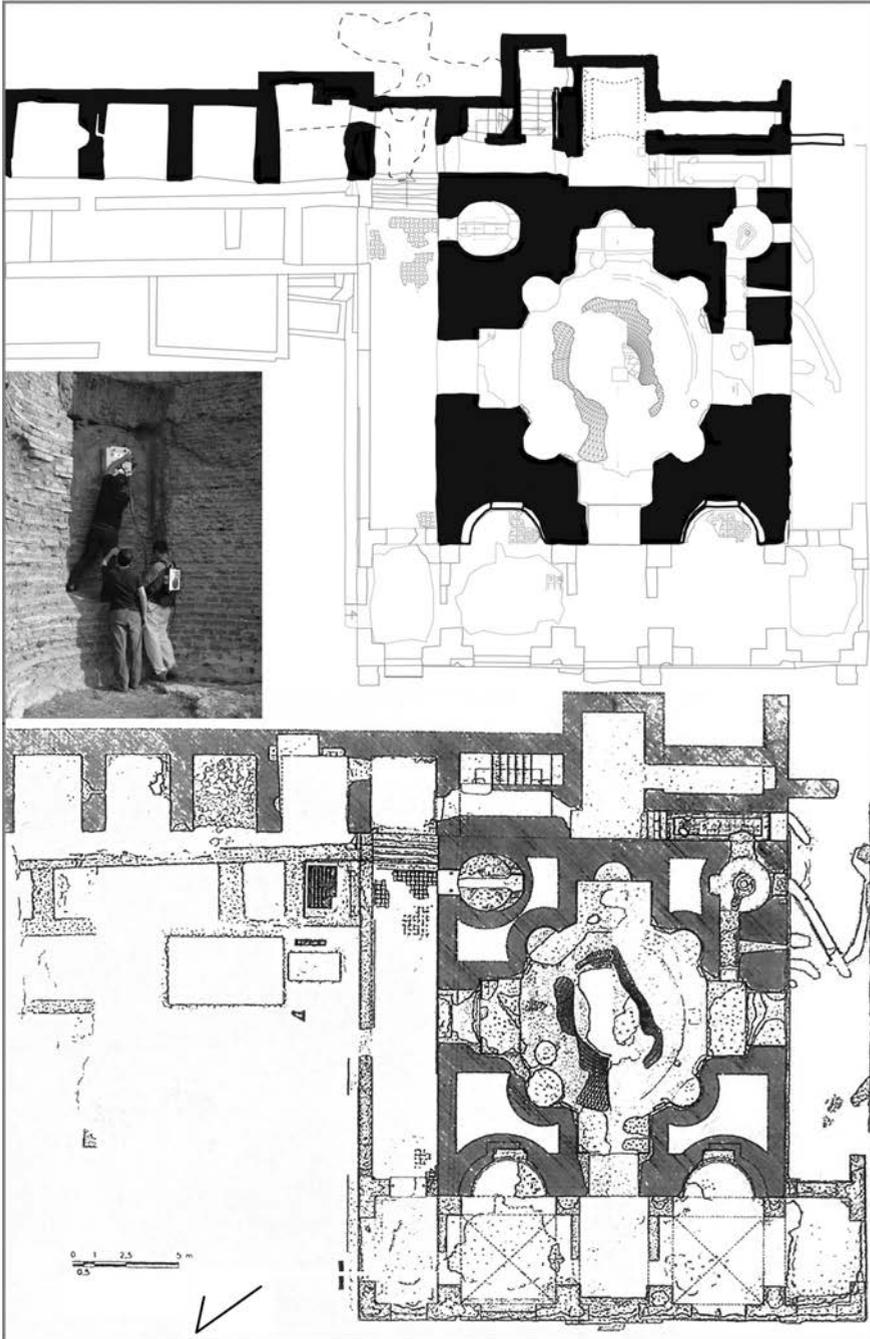
progettuali, nonché a quelle funzionali, per finire a quelle che corrispondono a quanto è noto quale “barocco adrianeo”. Una tendenza architettonica, certamente di matrice ellenistica, successivamente ben impiantata nella Roma imperiale già dall’età augustea<sup>35</sup> e che nella Villa imperiale tiburtina è esaltata in tutta la sua suggestione: diffusamente presente e apprezzabile nelle continue deviazioni di mete, nelle altrettanto continue contrazioni degli spazi, nonché in tutte le possibili declinazioni dei linguaggi posti in essere per contraddire ogni previa certezza. Secondo tali approcci, la prima verifica condotta ha avuto per oggetto la posizione del Corpo Trilobato, mediana rispetto ai due accessi principali alla parte aulica della Villa e con l’asse longitudinale perpendicolare a uno dei palazzi adibiti a residenza imperiale. L’identificazione di tale edificio con una vera e propria cerniera rotazionale di 90°, ha permesso di constatare che la soluzione della copertura a capriata, monodirezionale, non soddisfa l’impostazione a cerniera, da cui, l’unica soluzione possibile per coprire la grande sala resta esclusivamente quella di una volta a crociera. Sono state, quindi, analizzate le possibili considerazioni per vagliare la possibilità di una copertura simile in relazione alle indicazioni strutturali e, tra tutte, sono emersi i raddoppi strutturali costituiti dalle due minuscole navate e i porticati lungo le esedre, strutturalmente coerenti con quattro piccoli ambienti laterali alla sala centrale. L’insieme di tali indicatori ha suggerito la presenza di un raffinato sistema strutturale posto in essere per distribuire le spinte indotte da una volta a crociera, a partire dai quattro ambienti laterali, interpretabili quali “vuoti” strutturali, ossia quali pilastri cavi. (fig. 17) Tale interpretazione, in seguito pienamente verificata in ambiente strutturale<sup>36</sup> (fig. 18, a-b), ha permesso di rivolgere l’attenzione a tutti i complessi con caratteristiche simili, al fine di ottenerne



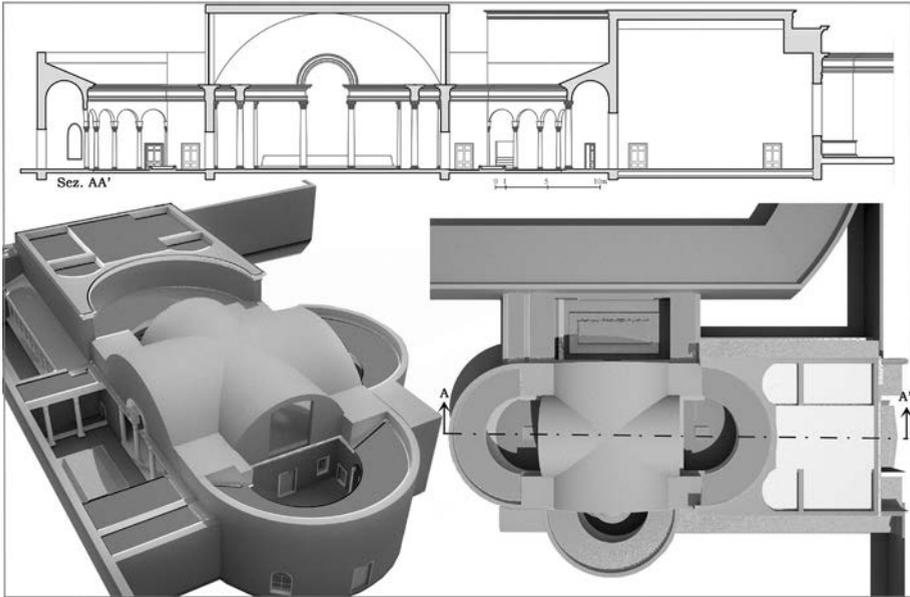
**Fig. 15b.** Dettagli delle vedute di Penna, Rossini e Piranesi da cui si verificano le tamponature, con lastre lapidee, dei fori sui prospetti di Roccabruna.

35. CINQUE, 2013; CINQUE, 2021.

36. Cfr. ERAMO, *ivi*.



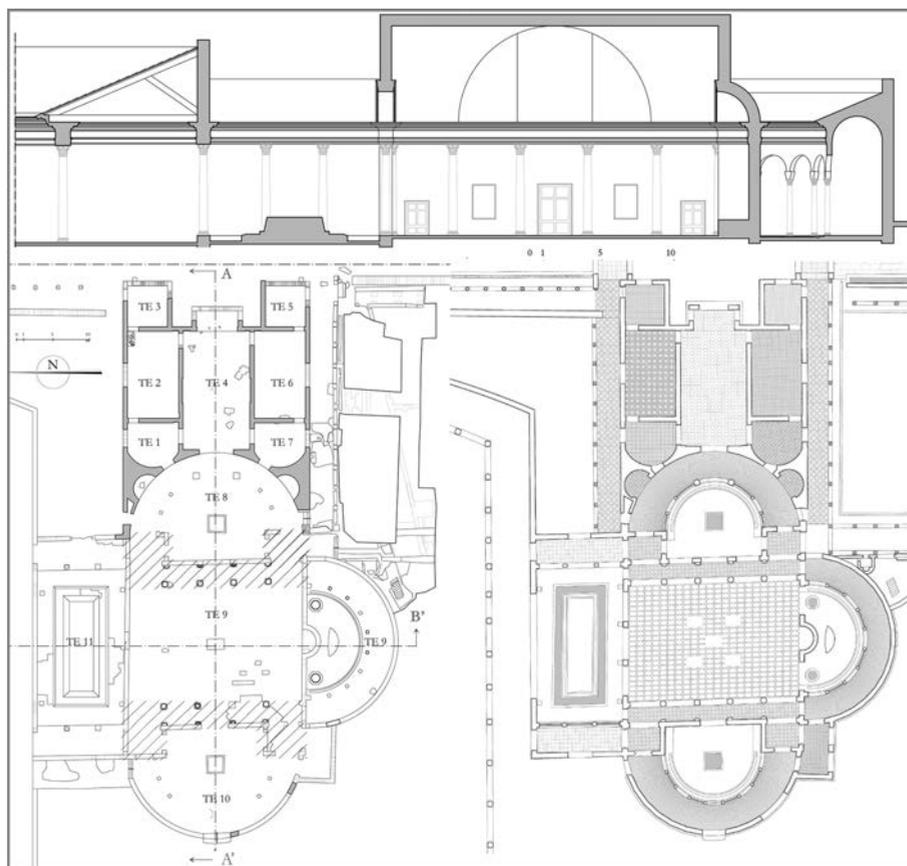
**Fig. 16.** Roccabruna, sezione orizzontale del dado di base, restituzione dai rilevamenti del 2003-2005, condotti anche con indagini introspettive per la verifica della consistenza murarie perimetrale. (sotto) Disegno SGALAMBRO 2000.



**Fig. 17.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Trilobato, ricostruzione (in sezione verticale longitudinale, veduta volumetrica e planivolumetrica) secondo l'ipotesi di una copertura a crociera della sala centrale (autore).

completa validazione, quanto meno per l'età adrianea. Occorre annotare, infatti, che a parte la Colonna Traiana, caso pienamente esemplificativo del concetto di “pilastro cavo”, la letteratura rimanda le prime applicazioni di tale espediente strutturale al tardo antico, ovvero all'architettura bizantina e alle sue derivazioni, tra le quali l'esempio più citato è quello di S. Marco a Venezia. Tale esempio, peraltro, è stato inizialmente proposto da Burns<sup>37</sup> quale campione da cui Leon Battista Alberti ha tratto spunto per ideare il primo caso di pilastri cavi adottati in età moderna: la chiesa di S. Andrea a Mantova (fig. 19). Sempre con riferimento a Leon Battista Alberti, più di recente Fiore<sup>38</sup> si è riavvicinato al tema, richiamando le strutture “all'antica” nelle opere albertiane: “Segue la struttura pienamente all'antica della navata unica coperta a botte, contraffortata dalle botti trasversali sulle cappelle e sostenuta dai pilastri cavi intermedi. La citazione delle grandi strutture romane è evidente anche per le straordinarie dimensioni e le aule delle terme imperiali o della basilica di Massenzio in cui entrano in gioco non meno delle massicce e cave murature del Pantheon”. Se i generici richiami proposti dallo studioso alle grandi opere romane non permettono di affrontare riflessioni su un tema che

**37.** BURNS, 1998, 155. Più di recente BULGARELLI, 2003, 22, **38.** FIORE, 2004. che, comunque, richiama Burns.



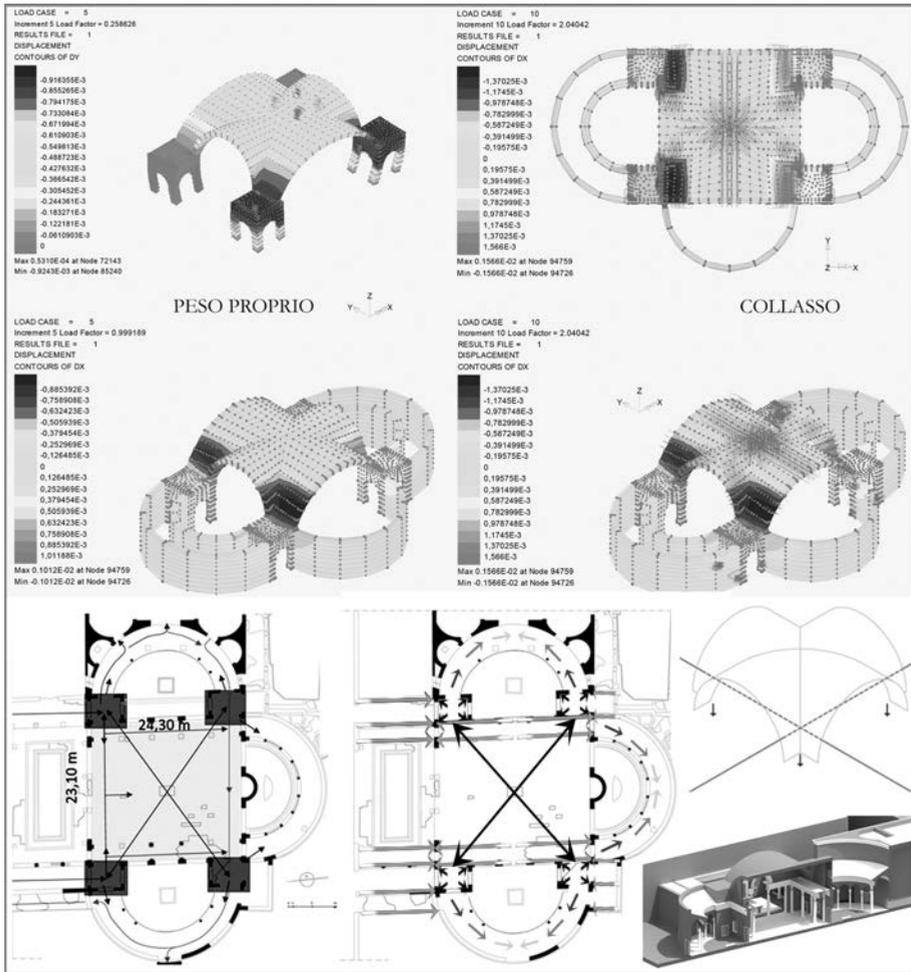
**Fig. 18a.** Edificio con Tre Esedre, sezione verticale trasversale del Corpo Trilobato, pianta con l'evidenza, in campitura, delle strutture interpretabili quali "pilastri cavi" e pianta ricostruita.

si presenta assai intrigante, dato che la verifica dell'esistenza dei pilastri cavi può essere anticipata ed esaminata già nei casi di epoca Giulia<sup>39</sup>, entrambe le considerazioni inerenti Alberti richiamano l'attenzione su Villa Adriana e, in particolare su due edifici dell'area settentrionale, assai poco noti, prossimi al complesso della cd. Palestra. Tali edifici, infatti, le cui indagini sono appena state intraprese da un'equipe pluridisciplinare<sup>40</sup>, all'interno di alte murature ancora conservate in buona parte, presentano perimetri –talora parzialmente

**39.** Cfr. ERAMO, *IV*.

**40.** I cui responsabili sono, oltre chi scrive, altri docenti dell'Università di Roma "Tor Vergata", tra i quali M. Fabbri (Archeologia), Z. Rinaldi (Strutture),

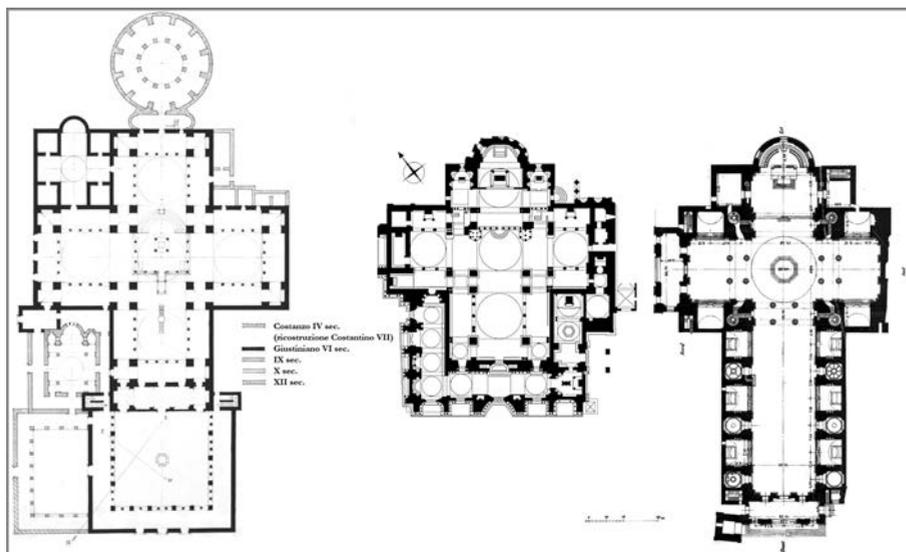
F. Casini (Geotecnica), N. Marconi (Restauro e Storia dell'Architettura), affiancati dall'Istituto Villa Adriana e Villa d'Este e, in particolare, da A. Bruciati (Storia dell'Arte) e B. Adembris (Archeologia).



**Fig. 18b.** Edificio con Tre Esedre, Corpo Trilobato. Esemplicazioni dei processi di analisi volte alla verifica strutturale dell'ipotesi di una copertura a crociera e sezione assometrica ricostruttiva (autore).

completi- a pianta centrale e, in particolare, a croce greca. Tale impostazione planimetrica, che richiama molto da vicino l'altra chiesa mantovana di Alberti, S. Sebastiano, sorreggeva ardite volte a crociera, come dimostrato da resti di notevoli dimensioni presenti in sito, mediante il supporto di ambienti laterali, interpretabili quali pilastri cavi.

Dei due edifici, che nel Cinquecento delimitavano il fronte settentrionale di una porzione areale indicata da Ligorio quale "Piazza dell'Oro", quello che attualmente presenta il perimetro più completo offre i maggiori spunti di



**Fig. 19.** Casi di pilastri cavi attestati nella letteratura e posti in parallelo dimensionale: *Apostoleion* di Costantinopoli (pianta e interpretazioni ricostruttive da Paul A. Underwood, A. M. Friend, Jr., G. Downey, in *DASKAS E GARGOVA* 2015, fig. 10); S. Marco a Venezia; S. Andrea a Mantova.

confronto planimetrico con la chiesa mantovana di S. Sebastiano, compreso il portico antistante (fig. 20), e ciò, quando associato alla possibilità che Alberti abbia redatto il disegno di un piccolo edificio termale<sup>41</sup>, peraltro l'unico pervenuto a lui attribuibile<sup>42</sup>, traendone l'esempio dalle minuscole terme dell'area di Palazzo di Villa Adriana<sup>43</sup>, spinge a ritenere che tra le possibili origini dell'introduzione dei pilastri cavi nella chiesa di S. Sebastiano sia da considerare anche l'attenta osservazione e studio dei resti della Villa imperiale tiburtina.

Ultimo, ma non l'ultimo, tra i temi di tecnologie applicate a Villa Adriana ha per oggetto la progettazione e l'applicazione dei principi dell'architettura bioclimatica<sup>44</sup>. Anche in questo caso, mediante l'approccio interdisciplinare è stato possibile riconoscere e giustificare scelte costruttive ignorate e, come tali, non divulgate, oppure illustrate senza riconoscerne la funzionalità. A tal proposito emerge il caso della vasca nello spazio centrale dell'area cd. Giardino-Stadio, rilevata da Hoffmann<sup>45</sup> assieme all'unico solco che in origine ospitava la fistula di adduzione, ossia in totale assenza di qualsiasi traccia di scarico. Tale particolarità, all'origine di notevoli dubbi in merito alla reale esistenza di una vasca, quando letta in relazione ai principi dell'architettura bioclimatica, riassume –per dimensioni, caratteristiche,

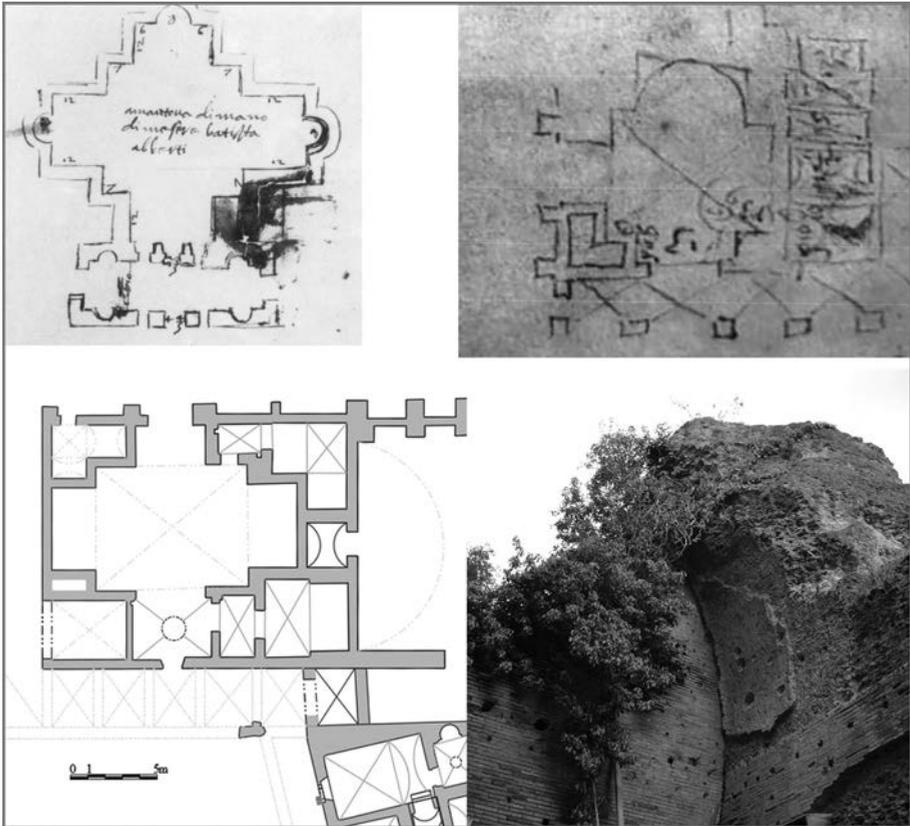
**41.** Inserito nel *De Pictura*, Firenze, Biblioteca Medicea Laurenziana, Ashb. App. 1828, c. 56v-57r.

**42.** BURNS, 1979; BURNS, 1980; BURNS, 1998.

**43.** CINQUE, c.s.

**44.** Cfr. RENZONI, *ivi*.

**45.** HOFFMANN, 1980.



**Fig. 20.** Raffronti tra l'impostazione planimetrica di S. Sebastiano a Mantova (nel disegno di Labacco, Firenze, GDS, inv. 177, da BÖCKMANN, 2005) e di uno dei due edifici nell'area settentrionale di Villa Adriana, come appaiono nello schizzo palladiano (da Mac Donald e Pinto, 1997) e nel rilievo attuale, affiancato a una veduta dei resti in elevazione.

forma e posizione— quanto oggi richiesto per ottenere il rinfrescamento degli edifici limitrofi mediante l'evaporazione dell'acqua, mantenuta fresca dalla costante adduzione e dall'ombreggiatura. Occorre a tal proposito notare che, secondo i principi contemporanei che regolano la disciplina bioclimatica, per ottenere i migliori benefici da un sistema simile, la quantità di acqua immessa nella vasca deve essere pari a quella che evapora; da cui, ovviamente, non occorre uno sbocco di scarico, tanto quanto accade nel caso descritto.

Un successivo esempio, di non poco interesse, emerge da quanto verificabile nell'estradosso della volta di copertura dell'ambiente terminale, a sud, del Palazzo con Criptoportico e Peschiera. La superficie orizzontale, che si trova alla quota di imposta dell'ipocausto dell'ultimo livello di calpestio dell'edificio,

nel corso degli studi condotti nel 2003<sup>46</sup> è stata riconosciuta quale sede di una vasca a fronte di numerosi elementi attestanti tale funzione, tra i quali l'evidenza di una fistula di adduzione –della quale resta il solco dello scasso proveniente dalla prospiciente latrina singola–, di un condotto di scarico disposto in asse con il sottostante canale idrico pertinente il sistema del Giardino-Stadio, della originaria minima altezza di tre murature delimitanti, della presenza di un cordolo impermeabilizzante –di non piccola dimensione– sull'unica muratura in elevato a nord, e di un percorso servile, esterno e funzionale per la manutenzione. Oltre tali indicatori, fondamentali risultano i resti di una accurata impermeabilizzazione dell'estradosso della volta di copertura dell'ambiente sottostante<sup>47</sup>, mentre la presenza, sulla muratura a Nord, di una tessitura reticolata non alterata, contrapposta, nel fronte murario opposto, ossia interno all'edificio, di un condotto realizzato quale collegamento inframurario dell'ipocausto, testimonia che l'inserimento della vasca dipende da una variante progettuale in corso d'opera<sup>48</sup>, realizzata allo scopo di indurre il rinfrescamento nel cubicolo imperiale prospiciente (*fig. 21, 22*).

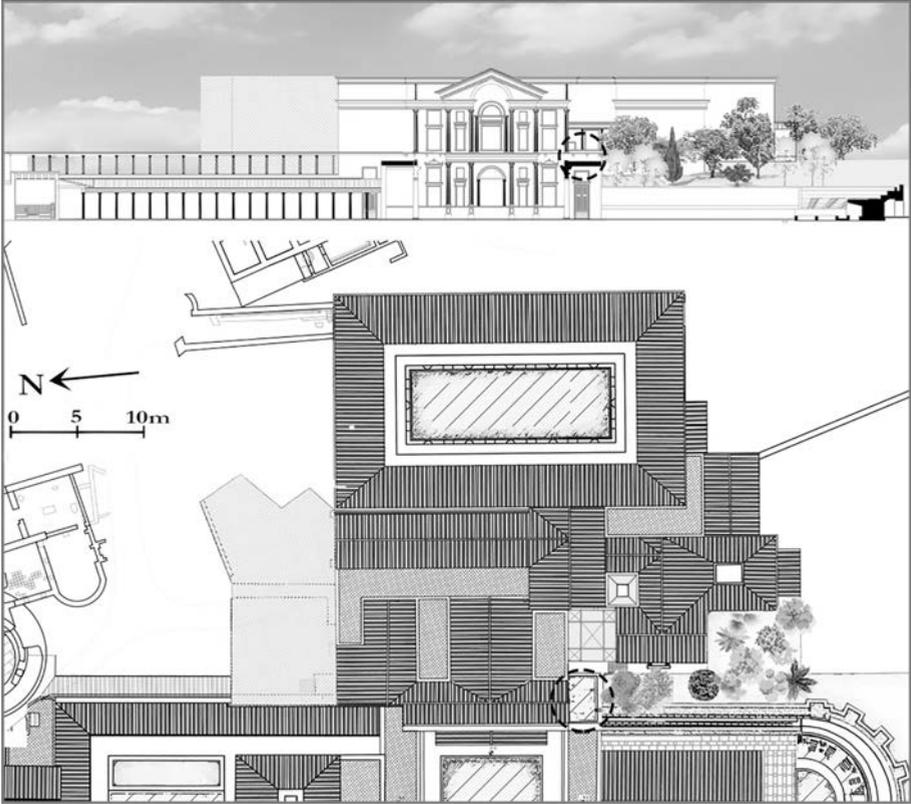
Secondo i sistemi di lettura appena descritti è possibile ragionare sulla presenza delle altre e numerose vasche che, nella Villa, sono dislocate in posizioni significative rispetto ai complessi limitrofi. Tra queste, in particolare, un caso mai prima discusso perviene dal cuore dell'area centrale, la più frequentata turisticamente della Villa, e si tratta dello spazio a ovest dell'Edificio con Tre Esedre, ossia a sud del Pecile e a nord del complesso del Grande Vestibolo. Uno spazio che a ovest è delimitato dal braccio meridionale delle Cento Camerelle e che, quindi, comprende anche le strutture di copertura di tale parte del complesso. Tenendo fede agli indicatori visibili, l'organizzazione attribuita all'area in età contemporanea mostra notevoli incongruenze, tra le quali un percorso di visita tracciato assecondando l'organizzazione attuale e, dunque, tralasciando l'antica. Il primo tratto, a nord, di tale percorso rasenta uno spazio delimitato da basse murature, sagomate a emiciclo nel settore più settentrionale. Benché assai restaurato, l'emiciclo ha conservato il cordolo di impermeabilizzazione, presente anche lungo parte delle murature dell'originario perimetro, conservate per circa un terzo<sup>49</sup> dell'intera estensione

**46.** S. Proietti, *Studio e verifica del sistema funzionale nel Palazzo d'Inverno di Villa Adriana a Tivoli*, Tesi di Laurea magistrale in Ingegneria Edile, 2003, relatore G.E. Cinque; ADEMBRI E CINQUE, 2010.

**47.** Ottenuta dalla sovrapposizione di più strati di cocciopesto a granulometria decrescente, posti in opera su un piano realizzato in *opus spicatum* e completati in superficie da mosaico a tessere bianche, di dimensione medio/grande.

**48.** Tra i quali sia la stratificazione del piano orizzontale, sia l'esistenza di un vano di passaggio inframurale aperto a livello dell'ipocausto, visibile esclusivamente dall'interno dell'ambiente adiacente e tamponato sul fronte della vasca.

**49.** Si tratta di ca. 32 m, su una lunghezza complessiva non inferiore a 145 m.



**Fig. 21.** Palazzo con Criptoportico e Peschiera, ricostruzione del prospetto sul Giardino-Stadio e della pianta delle coperture, con le indicazioni della posizione della vasca (autore).

sul lato orientale, mentre nel versante opposto sono appena intuibili e intervallate da resti di basi di un colonnato. La continuità antica di tale spazio, esteso a sud fino all'area del Grande Vestibolo, già obliterata da restauri comunque recenti, negli ultimi anni è annullata dall'inserimento di una scaletta per consentire l'affaccio panoramico a ovest (*fig. 23-25*). Nella parte meridionale il percorso permette di accedere all'area del Grande Vestibolo, superando la differenza di quota altimetrica mediante una piccola rampa gradinata, posizionata in maniera assolutamente estranea all'organizzazione planimetrica del complesso. Questo, infatti, è formato da due edifici contigui, dei quali il meglio conservato è quello occidentale, in prevalenza costituito da un monumentale porticato circondante un giardino a parterre. Dell'edificio contiguo restano i perimetri degli ambienti, con elevazioni murarie mai superiori al metro; eppure doveva essere un edificio aulico e maestoso, il



**Fig. 22.** Evidenza della vasca realizzata, nel corso di un ripensamento in fase di costruzione, sull'estradosso della volta di copertura dell'ambiente a sud.

cui lusso è documentato dal resoconto degli scavi<sup>50</sup> che pongono in risalto i resti dei pavimenti a tarsie marmoree. L'edificio, inoltre, mostra un impianto tripartito nel quale l'aula centrale, di dimensioni pari a ca. 14.8x24.1 m, è tanto grande che, nelle attuali condizioni in cui oggi versa, è assai difficile, se non impossibile, percepirne l'imponenza originaria. Come accennato, il complesso è eretto a una quota superiore rispetto a quella dell'area immediatamente a nord e tale differenza dipende da un terrazzamento strutturale che nelle quote inferiori contiene un percorso ipogeo anulare, accessibile dalla strada di servizio che costeggia il braccio meridionale delle Cento Camerelle (*fig. 26*). L'intero complesso soggiace a due assi di simmetria tra loro ortogonali, dei quali quello nord-sud è ripetuto per segnalare l'organizzazione planimetrica dei due edifici principali. In particolare l'asse dell'edificio occidentale delinea anche la simmetria dell'anello carrabile padronale e della scala monumentale

**50.** REICHARDT, 1933.



**Fig. 23.** Veduta da nord dell'area a est dell'anello viario (autore).

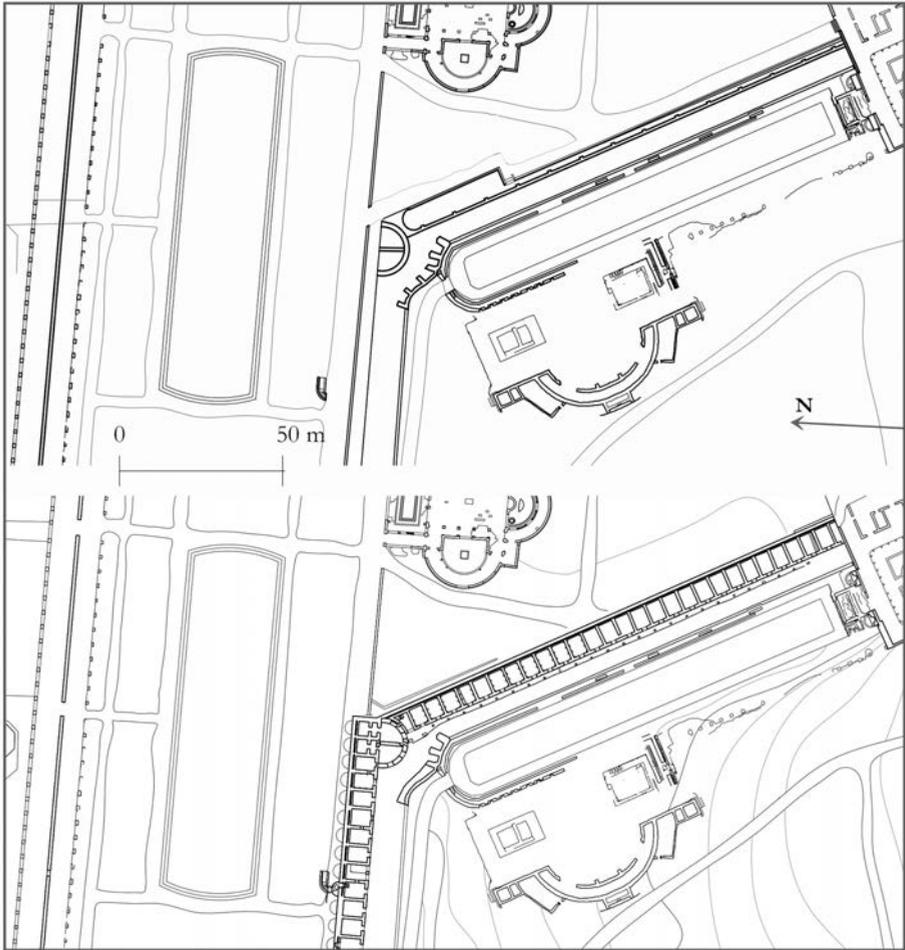
di raccordo, diversamente dall'asse dell'altro edificio, che attualmente non definisce sbocchi in direzione nord (*fig.27*). Eppure l'esistenza di un raccordo con il percorso settentrionale è segnalata nella pianta redatta da Gondoin con Piranesi (1771), poi ripresa da Francesco Piranesi che, nella pianta del 1781, la indica come: "14. Ingresso per quei, che dal grande Peristilio passavano al Palazzo Imperiale", sostanziando la sua informazione con la definizione alla voce "7. Portico, che dal Peristilio comunicava alle Fabbriche contigue". (*fig. 28*) Sebbene la pianta del 1771 non sia scevra di errori, formali e dimensionali, in particolare per quanto concerne il complesso in questione, la segnalazione di un elemento architettonico di accesso, connesso a un porticato (riscontrato solo sul fronte occidentale dell'edificio), che segnala il percorso di raccordo con l'area del Pecile, è troppo ben delineata per mettere in dubbio l'esistenza di qualche elemento osservato dai rilevatori. Non è chiaro se Reichardt, nel 1933, si sia posto il problema: se, infatti, esegue una trincea proprio sul fronte nord, senza però, trovare elementi a suffragio dell'ipotesi<sup>51</sup> –probabilmente

**51.** *Id.*, p. 128-129, "DIG 1 was located on the axis of the Valley of the Canopus and was made in the expectation of finding remains of steps leading from the level of the

promenade terrace to that of the vestibule group; no evidence of such steps was found".



**Fig. 24.** Viste delle muraure prossime alla Torre-Cerniera delle Cento Camerelle (autore).

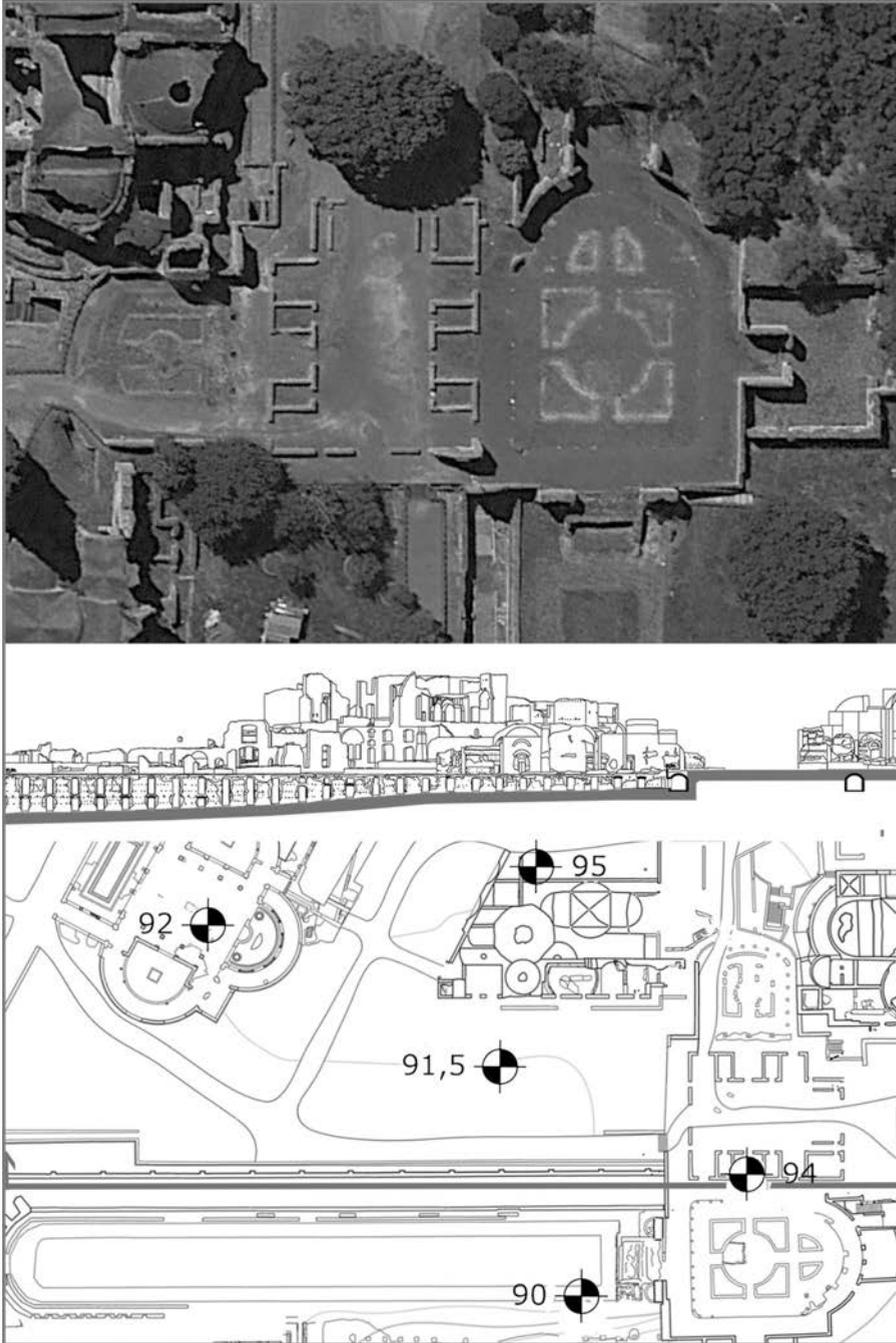


**Fig. 25.** Vista planimetrica dall'alto e sezione orizzontale a quota 8.5msm del braccio meridionale del complesso delle Cento Camerelle (autore).

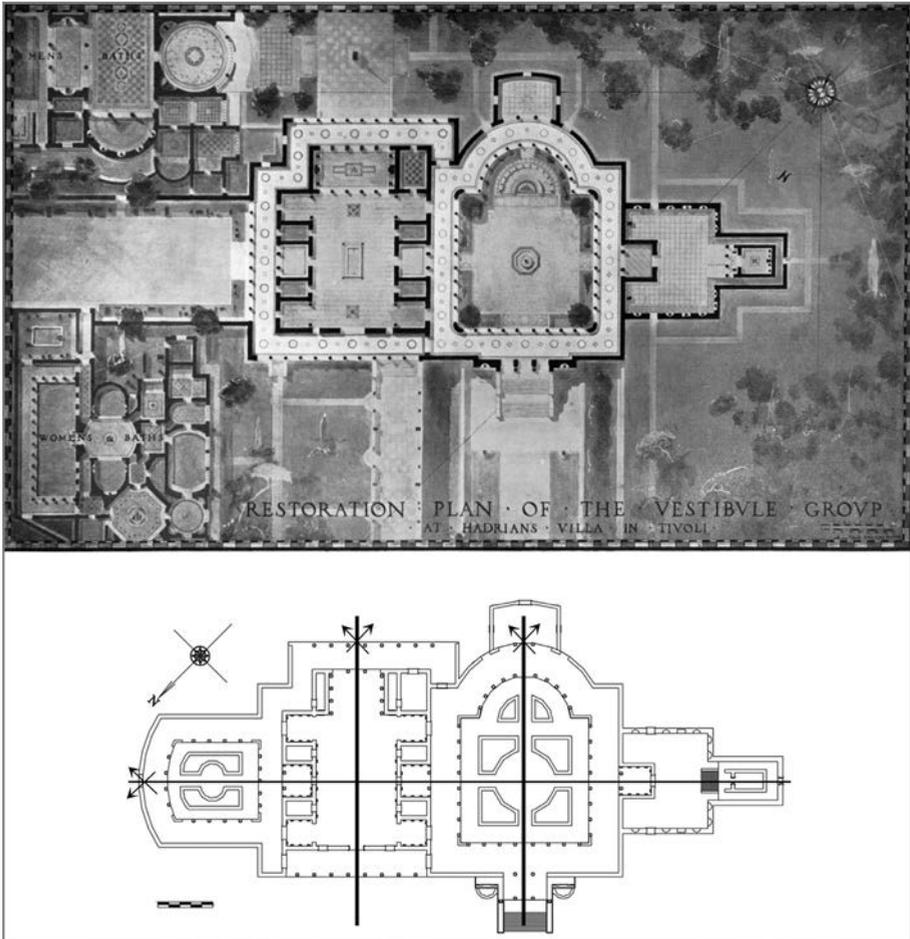
perché il sondaggio, sebbene posto in una parte strategica, è di dimensioni troppo limitate per poter verificare quanto riportato nella pianta del 1771–, nella spiegazione della seconda trincea dimostra chiaramente la sua convinzione che il percorso sia dislocato nella fascia a ovest, ossia sull'estradosso delle volte di copertura del braccio meridionale delle Cento Camerelle<sup>52</sup> (fig. 29). Proprio tale estradosso, nella porzione terminale a nord, è completato dall'emicyclo

**52.** *Id.*, "DIG 2 was undertaken in the hope of determining if there were steps from the eastern structure leading down to the promenade terrace, but as VIEW A indicates, the

broken vault of the tunnel below the arcade offered little information. However, there were slight traces of possible steps on the pavement of the promenade terrace".



**Fig. 26.** (in alto) veduta aerea del complesso del Grande Vestibolo. (sotto) sezione verticale e planimetria in vista dall'alto dell'area compresa tra il Grande Vestibolo e l'Edificio con Tre Esedre (autore).

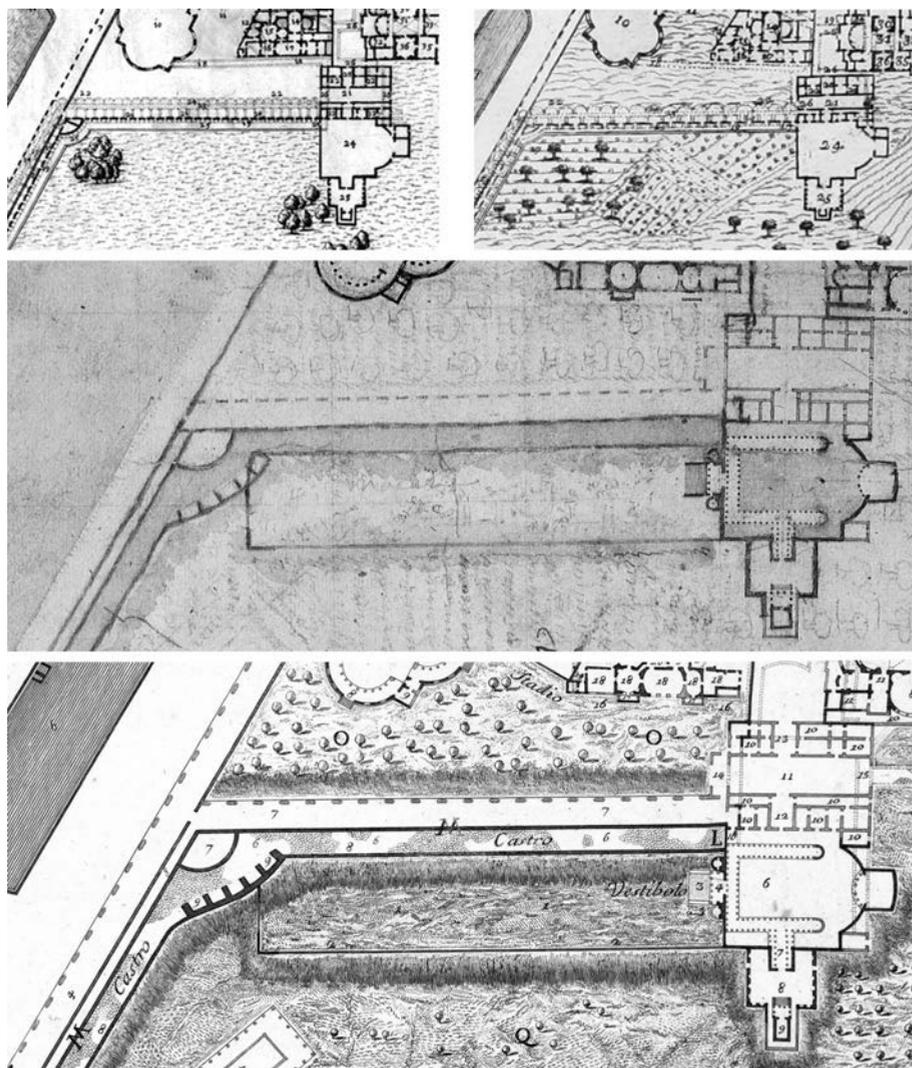


**Fig. 27.** REICHARDT, 1933, fig. 14: Restoration plan of the Vestibule group at Hadrian's Villa in Tivoli; (sotto) Planimetria ricostruita del complesso, da E. Bernardini, Analisi e ricostruzione del "Grande Vestibolo" di Villa Adriana, Tesi di Laurea in Ingegneria Edile, relatore G.E. Cinque, 2006.

prima introdotto, assai prossimo alla Torre/cerniera del complesso delle Cento Camerelle. Emiciclo che, nella muratura appena sottostante, mostra almeno due prefurni con tracce di *suspensurae*, e che è distanziato dalla Torre/cerniera mediante un piccolo spazio di risulta<sup>53</sup>. In tale spazio, prima del restauro, erano

**53.** L'evidenza dei mancati ammassamenti murari tra le Cento Camerelle e la torre, oltreché altri indicatori, tra i quali, solo per citarne alcuni, l'interruzione del ballatoio esterno al complesso –del quale, però, restano i fori di alloggiamento delle travi di legno–, la continuità degli ambienti del braccio meridionale, inglobati nella

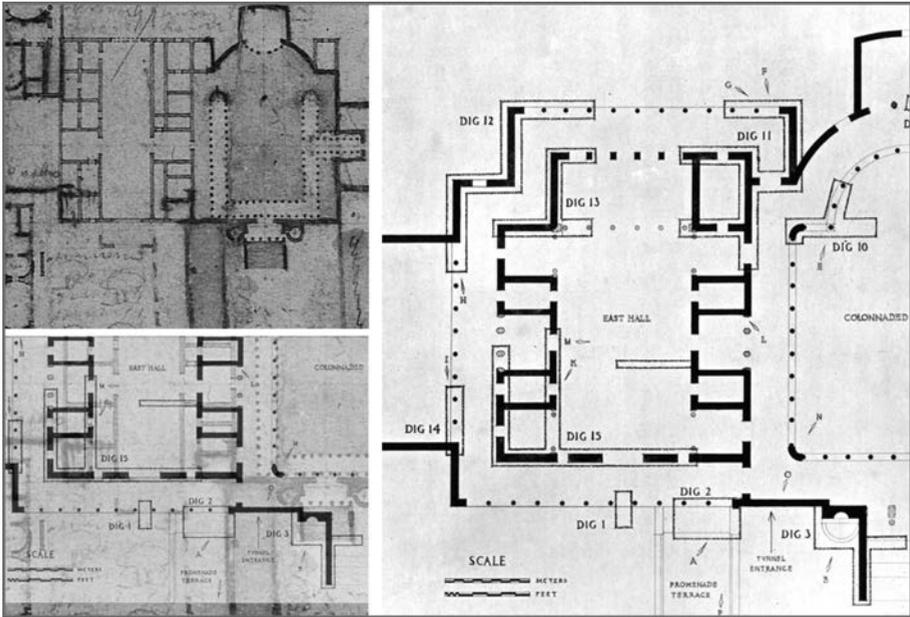
torre, e l'annullamento di uno di tali ambienti, il cui ingresso è occluso dalla muratura della torre, sono tra i maggiori suggerimenti che validano l'ipotesi per la quale l'elevazione della torre dipendente da una fase edilizia successiva, benché sempre adrianea, rispetto a quella delle Cento Camerelle.



**Fig. 28.** L'area compresa tra il Grande Vestibolo e il Pecile come appare nelle piante di Contini (1668); Anonimo, forse G.B. Piranesi (1751); J. Gondoin con G.B. Piranesi (1771) e F. Piranesi (1781).

conservate solo minime tracce strutturali dalle quali si poteva immaginare un vano di accesso, un solaio di calpestio –disposto a una quota superiore rispetto a quello del piano orizzontale dell'emiciclo e necessario per l'inserimento dell'ipocausto– e il solco attribuibile al letto di una fistula (fig. 30).

La possibilità che l'intero spazio, esteso dall'area del Grande Vestibolo a quella del Pecile, in origine sia stato occupato da una bassa vasca, delimitata da



**Fig. 29.** L'innesto dell'area nella pianta di Gondoin-Piranesi e nei saggi di REICHARD, 1933.

due ali di colonnati, dei quali restano tracce dei basamenti sui lati est e ovest, costituisce un'ipotesi tutt'altro che remota, tra l'altro giustificabile a partire dalle considerazioni funzionali. La vasca, infatti, avrebbe assolto più funzioni: da quella scenografica, apprezzabile lungo il percorso, pedonale e padronale, di collegamento tra l'Edificio con Tre Esedre e Grande Vestibolo, a quella di filtro, onde evitare introspezioni nell'area inferiore, a carattere servile, nonché a quella che rientra nei concetti della progettazione bioclimatica, dato che il velo d'acqua sull'estradosso delle volte di copertura avrebbe migliorato il comfort climatico delle aree superiori ma anche degli ambienti sottostanti, altrimenti esposti al cocente irraggiamento estivo e alle rigide temperature invernali (fig. 31-32).

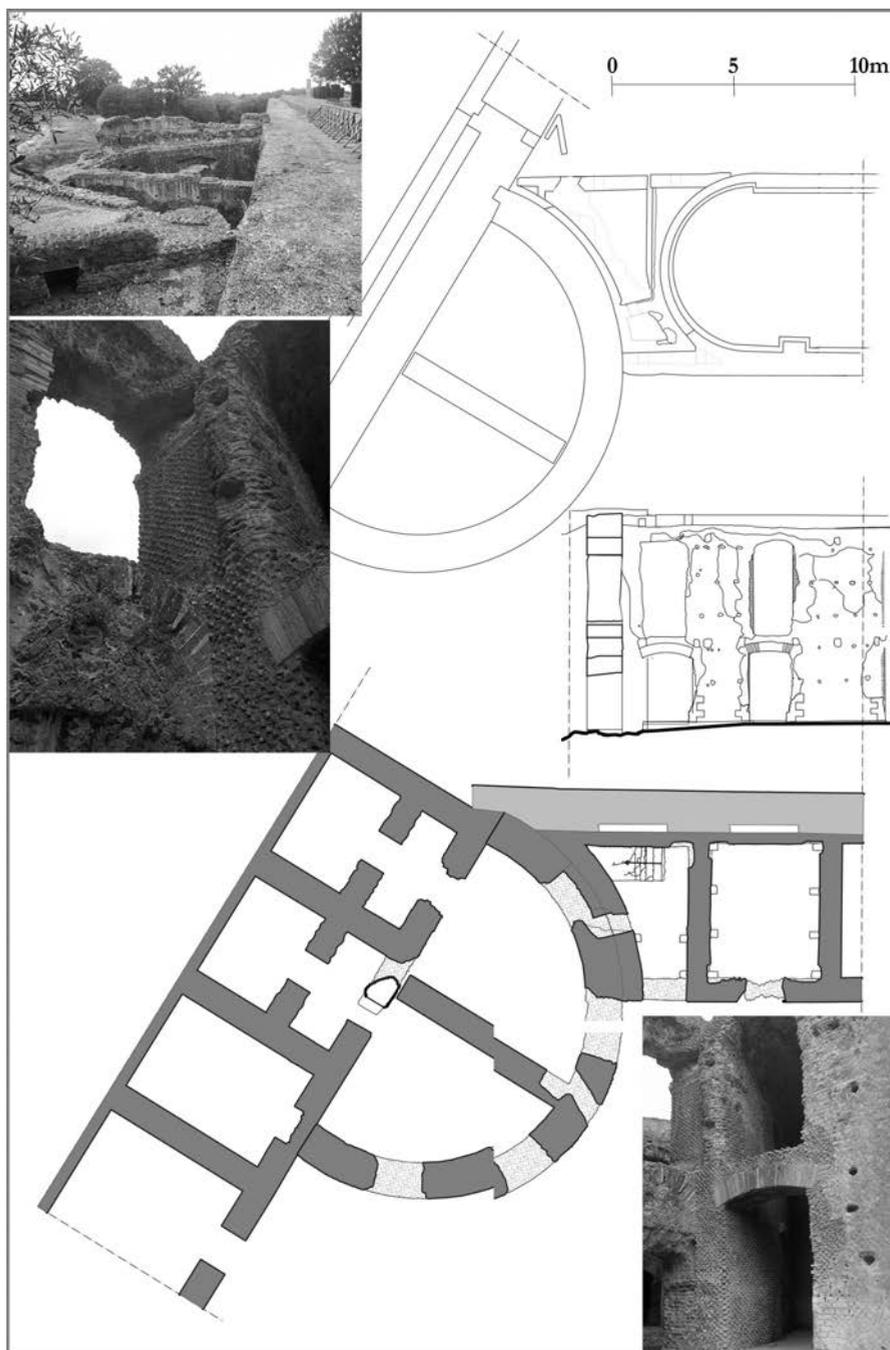
L'insieme sommariamente descritto rimanda alla fase costruttiva della Torre/cerniera, nel corso della quale potrebbe essere stato quasi completamente annullato un edificio precedente, con la sola esclusione dall'ambiente che oggi costituisce lo spazio di risulta. Il mantenimento di tale minuscolo ambiente con il suo ipocausto, deve, dunque, essere interpretato quale una scelta voluta, occorsa durante una fase di ripensamento rispetto a quanto appena costruito. Dato che da tale fase sembra dipendere anche l'inserimento della vasca, come dimostrato dai resti murari in opera reticolata, si potrebbe ipotizzare che parte dell'ambiente sia stata adottata per alloggiare l'impianto di adduzione idrica e, nello stesso

tempo, per creare una quinta scenografica alla vasca. A corollario, ammettendo che sia stata mantenuta la funzionalità dell'ipocausto, si potrebbe immaginare che la restante parte dell'ambiente sia stata dedicata all'alimentazione di un forno, la cui funzionalità si potrebbe giustificare a fronte dell'immissione idrica sulle coperture degli ambienti del braccio delle Cento Camerelle che avrebbe potuto indurre a gelate invernali: la qual cosa sarebbe stata ovviata immettendo acqua tiepida, riscaldata mediante l'impianto dell'ipocausto.

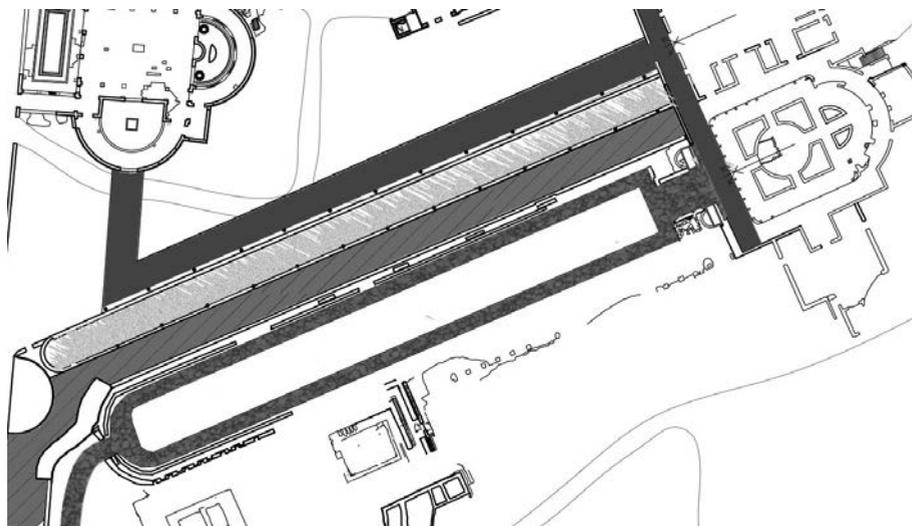
Una successiva vasca, anch'essa delimitata da bassi muretti e assai poco discussa dalla letteratura, se non completamente trascurata, è quella che si trova nel terrazzamento mediante il quale è possibile accedere ai complessi cd. delle Biblioteche. Tale vasca, oltre a costituire elemento di miglioramento climatico<sup>54</sup> all'interno di un sistema assai sofisticato, mostra una sua preminenza progettuale, definibile e apprezzabile in termini geometrici. Come si nota, infatti, gli assi di simmetria longitudinale dei due principali edifici –cd. Biblioteca Greca e Biblioteca Latina–, passano per il centro degli ottagoni che sagomano le estremità della vasca. Estendendo tali assi, il loro vertice appartiene alla muratura nord del complesso con Criptoportico; peraltro l'asse passante per la Biblioteca Greca è tangente alla circonferenza dell'isola del Teatro Marittimo. Se si considera anche l'asse longitudinale della vasca e lo si unisce con l'asse del colonnato del Cortile delle Biblioteche – che peraltro delimita un fronte del Padiglione di Tempe, si individua il vertice di un triangolo scaleno, le cui altezze delimitano elementi determinanti del Triclinio Imperiale, dell'area del Padiglione di Tempe, oltreché degli *Hospitalia* e di Palazzo; in particolare, l'altezza tracciata del vertice posto sulla muratura del complesso con Criptoportico è tangente all'isola del Teatro Marittimo e il punto di tangenza appartiene al diametro interessato dalla tangenza già osservata (fig. 33).

Tra i vari casi citati e citabili che, presenti nella Villa, dimostrano come questa sia frutto di una progettazione integrale, spesso migliorata in corso d'opera in seguito a nuovi suggerimenti pervenuti e adottabili per ottenere il massimo livello di armonia nella fruizione degli spazi, associata al migliore confort residenziale, non si può fare a meno di considerare uno dei più celebri e celebrati complessi, quello del cd Serapeo. Il suo inserimento, a chiusura meridionale di una vallata artificiale, peraltro rimarcata dai perimetri longitudinali occupati da lunghe strutture sostruttive, oltreché con pochi spiragli aperti sul fronte settentrionale, quasi completamente chiuso da edifici monumentali, fa riflettere in relazione alle necessità per le quali viene decisa la

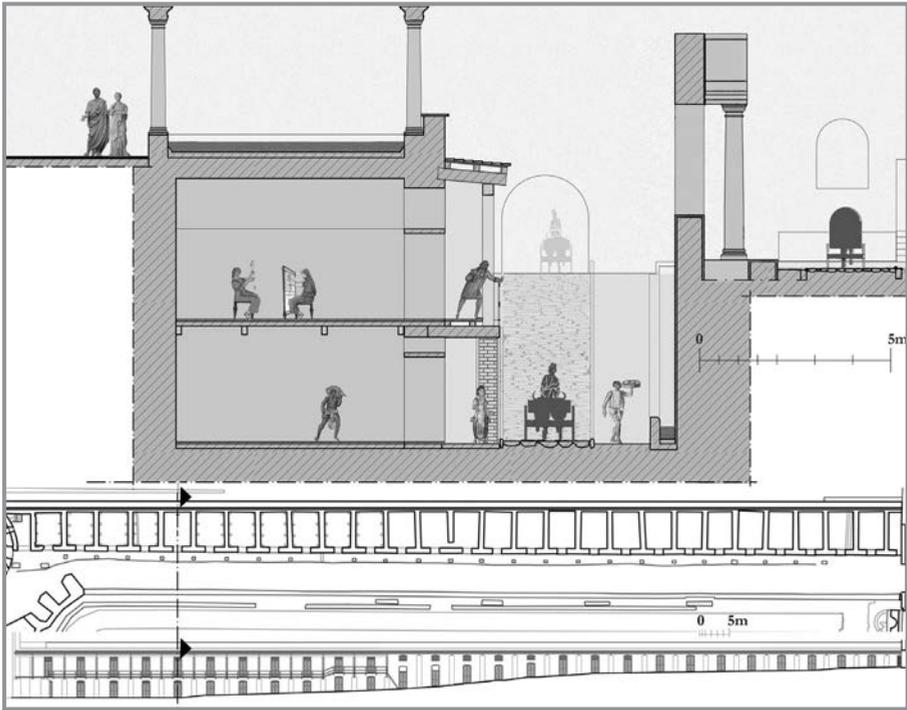
54. RENZONI, *IV*.



**Fig. 30.** Dettagli dell'innesto tra il braccio meridionale delle Cento Camerelle e la Torre-Cerniera del medesimo complesso (autore).

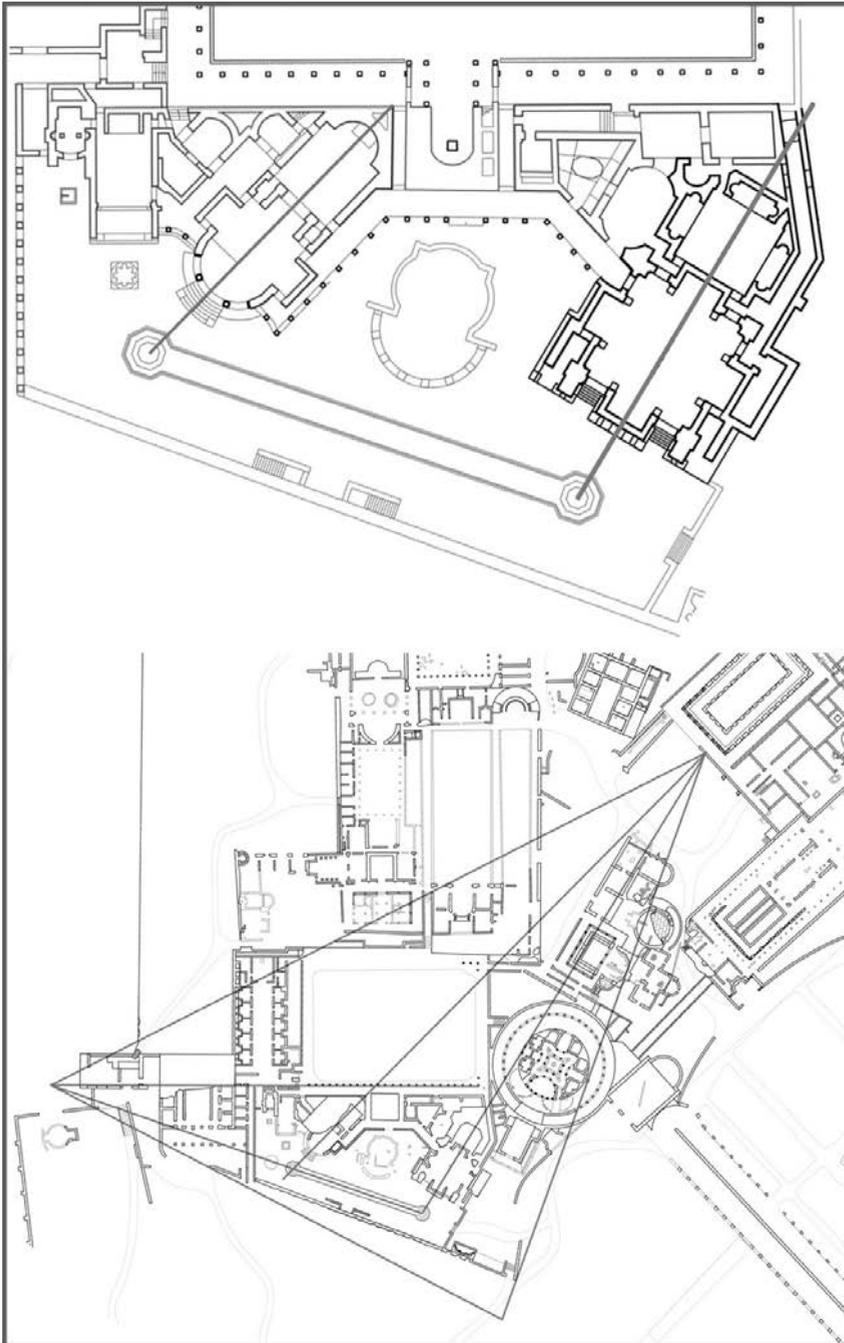


**Fig. 31.** Simulazione grafica dell'esistenza di una bassa vasca disposta sull'estradosso del braccio meridionale delle Cento Camerelle (autore).



**Fig. 32.** Sezione trasversale, ricostruita, della vasca, posta in relazione con la pianta del braccio meridionale delle Cento Camerelle e con il prospetto ricostruito (autore).

realizzazione del complesso in quella posizione. Alcune di tali necessità sono note: si tratta certamente di una sorta di castello di distribuzione idrica, come indicato dal ramo di un acquedotto che, proveniente da sud, ne alimenta le cisterne, almeno una delle quali è funzionale all'adduzione delle latrine del complesso del Museo, sul fronte occidentale della vallata. Altrettanto certamente ha una funzione di *coenatio*, testimoniata dall'imponente stibadio che occupa la sala centrale e, senza dubbio, si tratta di una *coenatio* estiva, in funzione della disposizione, affacciante sul versante nord. Il complesso costituisce, e costituiva, un elemento di grande fascino attrattivo, definito dall'insieme dell'imponente vasca completata dalla cupola con la sua pioggerella d'acqua indotta dal ramo del piccolo acquedotto che sagoma l'estradosso della volta e che, sul fronte rettilineo era sorretto dai mensoloni ancora oggi apprezzabili sui due grandi resti del crollo.



**Fig. 33.** Planimetria dell'area delle cd. Biblioteche con l'evidenza della vasca rispetto ai due edifici principali. (sotto) Evidenze dei riscontri geometrici della posizione della vasca (autore).

## Bibliografia

- ABRUZZESE, D., CINQUE, G.E. e LO GATTO, G. (2005): "Analysis of a roman masonry flat-slab in Hadrian's villa, Tivoli", in Modena, C., Lourenço, P.B. e Roca, P. (a cura di), *Structural analysis of historical constructions: possibilities of numerical and experimental techniques*, Londra, 183-190.
- ADEMBRI, B. e CINQUE, G.E. (2010): "Tecnica e tecnologia nell'Edificio con Peschiera di Villa Adriana", in Ghini, G. (a cura di), *Sesto Incontro di Studi sul Lazio e la Sabina*, Roma, 47-56.
- ADEMBRI, B. e CINQUE, G.E. (2012): "Nuove indicazioni per lo studio e l'interpretazione dell'edificio di Roccabruna a Villa Adriana", in Ghini, G. e Mari, Z. (a cura di), *Ottavo Incontro di Studi sul Lazio e la Sabina*, Roma, 31-47.
- ALEOTTI, G.B. (1589): *Gli artifiziosi et curiosi moti spiritali di Herrone*, Ferrara.
- BALDINI, G. (1989): "L'oscuro linguaggio del Tempio di S. Sebastiano in Mantova", in *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, 33, Bd., H. 2/3, 155-204.
- BÖCKMANN, B. (2005): "Il San Sebastiano di Leon Battista Alberti a Mantova. Progetto originale e modifiche successive", in *Arte Lombarda*, NS, 145 (3), 61-73.
- BRAGHIROLI, W. (1869): "Leon Battista Alberti a Mantova", in *Archivio Storico Italiano*, III, 9, 1 (53), 3-31.
- BULGARELLI, M. (2013): "Alberti a Mantova. Divagazioni intorno a Sant'Andrea", in *Annali di Architettura*, 15, 9-35.
- BURNS, H. (1971): "Quattrocento. Architecture and the antique: some problems", in Bolgar, R.R. e Robert, R. (a cura di), *Cambridge Classical Influences on European Culture A.D. 500-1500*, Cambridge, 269-287.
- BURNS, H. (1980): "Un disegno architettonico di Alberti e la questione del rapporto fra Brunelleschi ed Alberti", in De Angelis d'Ossat, G., Borsi F. e Ragionieri, P. (a cura di), *Filippo Brunelleschi, la sua opera e il suo tempo*, Firenze, 105-123.
- BURNS, H. (1998): "Leon Battista Alberti", in Fiore, F.P. (a cura di), *Storia dell'architettura italiana. Il Quattrocento*, Milano, 114-165.
- BUSANA, M.S. (2017): "Il riscaldamento degli ambienti non termali nelle villae romane dell'Italia settentrionale: un quadro generale per una nuova ricerca", in *Amoenitas: rivista internazionale di studi miscellanei sulla villa romana antica*, VI, 21-42.
- CALCANI, G., ABDULKARIM, M., AL MAQDISSI, M. e MEUCI C. (a cura di) (2003): *Apolodoro di Damasco e la Colonna Traiana*, Roma.
- CASELLA, G., TOMEI, A. y TORCINARO, M. (2006): "Il complesso di Roccabruna della Villa Adriana di Tivoli", in Gambardella, C. e Martusciello, S. (a cura di), *Le vie dei mercanti. Disegno come tipologia della mente*, Firenze, 113-124.
- CINQUE, G.E. (2013): "Le componenti progettuali nell'architettura della Villa Adriana: il nucleo centrale", in Hidalgo e R. Leon P. (a cura di), *Roma, Tibur, Baetica. Investigaciones adrianeas*, Siviglia, 95-149.
- CINQUE G.E. (2021A): "S'el ve piaserà, darò modo de notarlo. L'interesse di Leonardo per Villa Adriana", in Bruciati, A. (a cura di), *Leonardo e l'antico*, Roma, 33-37.
- CINQUE G.E. (2021B): "Ai tempi d'Augusto Tivoli era stanza di poesia e convegno di belli spiriti: Villa Adriana prima di Adriano", in Bruciati, A., et al. (a cura di), *Le grandi ville romane del territorio tiburtino*, Roma, 129-135.
- CINQUE G.E. (c.s.): "Prova prima se ti riesce, e poi iudica e della nostra erudizione e del tuo ingegno quello te ne pare".
- CINQUE, G.E. e LAZZERI, E. (2008): "Mutazioni funzionali e ibridazioni formali: un eco dall'antico", in Belardi, P. et al. (a cura di), *Ibridazioni*, Roma.
- CINQUE, G.E. e LAZZERI, E. (2010): "Roccabruna: un'architettura adrianea a immagine del Cielo", in Incerti, M. (a cura di), *Mensura Coeli*, Ferrara.
- CINQUE, G.E. e LAZZERI, E. (2010): "Policromia marmorea nei rivestimenti pavimentali e parietali di Villa Adriana: nuove scoperte e verifiche", in *Romula* 11, 161-204.
- COFFIN D.R. (1962): "Some Architectural Drawings of Giovan Battista Aleotti", in *Journal of the Society of Architectural Historians*, 21, 3, 116-128.
- COMMANDINO F. (1575): *Heronis Alexandrini Spiritalium liber*, Urbino.
- DASKAS B. e GARGOVA, F. (2015): *The Holy Apostles: Visualizing a Lost Monument; the Underwood Drawings*, Washington DC.
- DE FUSCO, R. (1984): *Il Quattrocento in Italia*, Torino.
- DELLA PORTA, G.B. (1601): *Pneumaticorum libri tres*, Napoli.
- DE MIRANDA, A. (2018): *Fontane a sorpresa nelle fonti antiche*, Roma.
- DE ROSSI, G.M. (1979): "Bovillae", in *Forma Italiae*, I, v. 26, Firenze.
- HOFFMANN, A. (1980): *Das Gartenstadion in der Villa Hadriana*, Mainz.
- KÄHLER, H. (1950): *Hadrian und seine Villa bei Tivoli*, Berlino.
- KIRCHER A. (1671): *Id est nova et parallela Latitum veteris tum novi descriptio*, Amsterdam..
- FIORE, F.P. (2004): "Alberti architetto", in *Nuova Corvina*, 16, 44-49.
- FIORELLI, G. (1881): *Via Tiburtina, Villa Adriana*, in *NSA*, 1881.
- FORNI, M. (2008): "La ricerca del paradiso perduto. Sistemi passivi, camini, stufe e impianti ad aria tra Cinquecento e Settecento", in Visconti A. (a cura di), *Il legno brucia: l'energia del fuoco nel mondo naturale e nella storia civile*, Peschiera Borromeo, 181-196.
- GARAI, L. (2007): *Gli Automi di Leonardo*, Bologna.
- GALLI, M. y PISANI SARTORIO, G. (a cura di) (2009): *Machina. Tecnologia dell'antica Roma*, catalogo mostra, Roma.

- GEE, E. (1997): "Paru a Figura Poli: Ovid's Vestalía (Fasti 6.249-468) and the Phaenomena of Aratus", in *Proceedings of the Cambridge Philological Society*, 43, 21-40.
- LUGLI, G. (1940): "La Rocca di Brana della Villa Adriana", in *Palladio*, 4, 257-274.
- MAC DONALD W. E PINTO, J. (1997): *Villa Adriana. La costruzione e il mito da Adriano a Luis I. Kahn*, Milano.
- MARTINES, G. (1983): "La struttura della Colonna Traiana: un'esercitazione di meccanica alessandrina", in *Prospettiva*, 32, 60-71.
- MATTEI, F. (2010): "Giambattista Aleotti (1546-1636) e la Regola di Jacopo Barozzi da Vignola della Biblioteca Ariostea di Ferrara (ms. cl. I 217)", in *Annali di Architettura*, 22, 101-124.
- PASCOLI A. (1897): "La villa pompeiana della Pisanella presso Boscoreale", in *Monumenti antichi*, Acc. Lincei, 7, 397-554.
- PIRANESI, G.B. (1764): *Antichità di Albano e di Castel Gandolfo*, Roma.
- PORTALE, E.C. (2006): *Problemi dell'archeologia della Sicilia ellenistico-romana: il caso di Solunto*, in *Archeologia Classica*, 57, 49-114.
- QUILLICI, L. (1989): *Via Appia da porta Capena ai Colli Albani*, Roma.
- REICHARDT, W.L. (1933): "The Vestibule Group at Hadrian's Villa", in *Memoirs of the American Academy in Rome*, 11, 127-132.
- REINA, V. (1906): "Rilievo planimetrico ed altimetrico della villa Adriana, eseguito dalla Scuola per gli Ingegneri", in *NSA*, 313-317.
- ROSHEIM, M.E. (2000): *L'automa programmabile di Leonardo*, *XL Lettura vinciana*, Firenze.
- SCHMIDT, W. (1899): *Heron's von Alexandria Druckwerke und Automatentheater. Pneumatica et automata*, Lipsia.
- SETTIS, S., LA REGINA A., AGOSTI G. E FARINELLA V. (1988): *La Colonna Traiana*, Torino.
- STEADMAN P. (2021): *Renaissance Fun: The machines behind the scenes*, Londra.
- BARBIERI, P. (2004): "Ancora sulla «Fontana dell'Organo» di Tivoli e altri automata sonori degli Este (1576-1619)", in *L'Organo*, XXXVII, 188-221.
- TAGLIAGAMBA, S. (2014): "Gli automata. Dal bello all'utile e viceversa: I. Automi, II. Fontane, III. Orologi", in Pedretti, C. (a cura di), *I 100 disegni più belli di Leonardo dalle collezioni di tutto il mondo. Macchine e strumenti scientifici*, Firenze, 188- 235.
- TAGLIAGAMBA, S. (2016): "Facciasi fonti in ciascuna piazza. Congegni idraulici e fontane di Leonardo per i committenti francesi", in Ferdinand, J. (a cura di), *Nel Laboratorio del Rinascimento. Scienza e arte nei giardini europei tra '500 e '600*, Verona, 14-34.
- TRABUCCO, O. (2010): "L'opere stupende dell'arti più ingegnose. La recezione degli Pneumatiká di Erone Alessandrino nella cultura italiana del Cinquecento", Firenze.