

COSTRUZIONE E RICOSTRUZIONE DELL'ACCADEMIA  
DI VILLA ADRIANA: DALL'ANALISI DEL MONUMENTO  
ALLA RESTITUZIONE. PROBLEMI E SOLUZIONI  
NELL'USO DELLA TECNOLOGIA DIGITALE

1. PREMESSA

Ciò che si presenta in questa sede descrive il percorso di studi e di sperimentazione effettuato nel corso della mia ricerca di dottorato<sup>1</sup> rivolta alla comprensione e alla ricostruzione architettonica di una parte della Villa Adriana, la cosiddetta Accademia. La possibilità di documentare quest'area della Villa ha assunto un particolare significato in quanto il complesso si trova su un terreno in proprietà privata e dunque abitualmente non fruibile da parte del pubblico. Comprensione e ricostruzione del monumento sono stati finalizzati quindi ad un triplo scopo: attento esame dell'evidenza archeologica, ricostruzione digitale dei dati, restituzione all'utenza, almeno in forma indiretta, di una zona non accessibile ai comuni visitatori.

Punto di partenza fondamentale è stato un attento rilievo delle strutture, anche se i problemi da affrontare sono apparsi da subito di difficile soluzione. Lo stato giuridico del monumento, come si è detto in proprietà privata, ne ha finora impedito l'inserimento in un adeguato piano di recupero conservativo e reso complicata, in assenza di un contestuale progetto di restauro, l'asportazione della folta vegetazione infestante che in parte copre tuttora alcune porzioni. Per giungere ad un'analisi conoscitiva del complesso, dunque, si è dovuta impostare una ricerca nella ricerca, o per meglio dire uno studio della giusta metodologia da applicare a seconda dei casi ai fini di una corretta analisi del monumento.

2. INTRODUZIONE

Nell'angolo S della Villa Adriana, al di là delle recinzioni che segnano la fine del parco archeologico demaniale, si trova una zona ricchissima di ruderi che per l'articolazione della pianta, la dimensione e la particolarità degli elevati e la preziosità dei rivestimenti è stata da molti identificata come zona palaziale: la cd. Accademia (Fig. 1). La denominazione di "Accademia", tratta dalle parole dell'*Historia Augusta* (H. A. Elio Sparziano, 26.5)<sup>2</sup>, e coniata per

<sup>1</sup> "L'Accademia di Villa Adriana: spazi ambienti e funzioni del cd. Piccolo palazzo". Tesi di Dottorato discussa presso il Dipartimento di Scienze dell'Antichità de La Sapienza Università di Roma, in cotutela con la Universitat Rovira i Virgili di Tarragona, il 15 gennaio del 2015.

<sup>2</sup> *Tiburтинam villam mire exaedificavit, ita ut in ea et provinciarum et locorum celeberrima nomina inscriberet, velut Lycium, Academian, Prytanium, Canopum, P(o)ecilen, Tempe voraret et, ut nihil praeter mitteret, etiam inferos finxit.*

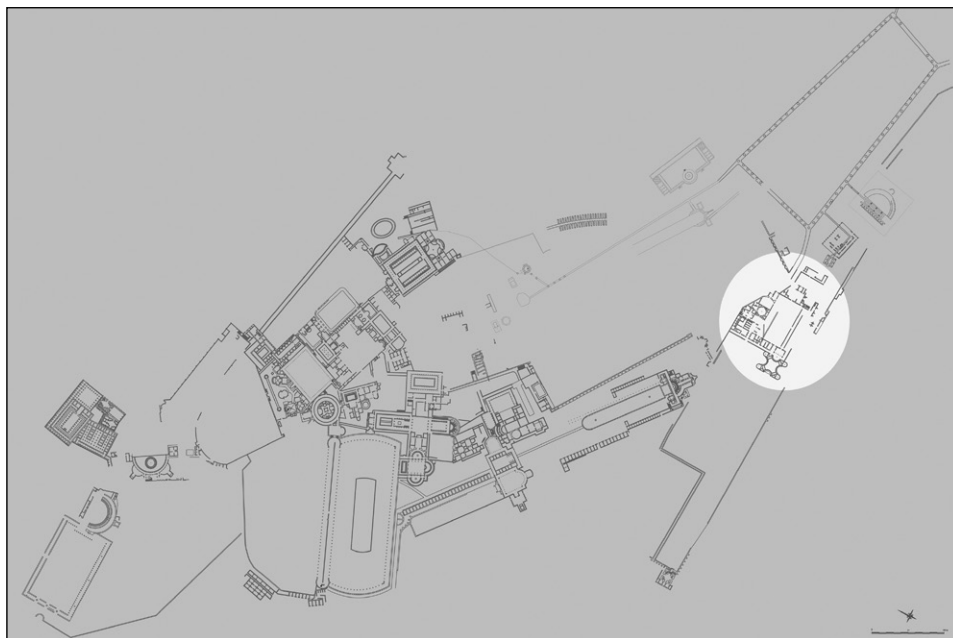


Fig. 1 – Villa Adriana, planimetria con in evidenza l’area della cd. Accademia (rilievo autore).

la zona da Pirro Ligorio, che per primo si interessò a questi ruderi, identifica un’area della residenza imperiale di cui a tutt’oggi sfugge una stringente e puntuale interpretazione. Definita anche Piccolo Palazzo o Palazzo Minore, si tratta di una porzione densamente costruita, talora considerata dagli studiosi come residenza estiva dell’imperatore o anche come area palaziale riservata all’imperatrice Vibia Sabina. Al di là di interpretazioni difficilmente dimostrabili, l’identificazione di complesso residenziale che vuole riproporre un’unità palaziale appare plausibile, avvalorata dalle evidenze archeologiche che ci restituiscono una serie di articolati ambienti di rappresentanza distribuiti intorno ad un grande cortile porticato (Fig. 2). Le strutture in questione insistono sulla porzione sud-orientale di un terrazzamento artificiale lungo circa 400 m tra la valle di Risicoli a S e quella del Canopo a N, e si articolano in più fabbriche che, pur originariamente inserite in un contesto unitario, spiccano per la loro unicità sia stilistica che strutturale.

Il complesso riprende alcuni dei motivi architettonici applicati nel resto della villa (Fig. 3): l’ingresso monumentale costituito da una struttura mistilinea (Atrio Mistilineo), un grande peristilio con doppio colonnato, la sala circolare (Tempio di Apollo). Quest’area della villa, che negli ultimi anni è stata oggetto di rivisitazione e di studio, possiede peculiarità che la rendono



Fig. 2 – Villa Adriana, Accademia. In alto, foto satellitare (Google Earth); in basso, foto aerea da SO (Digital Hadrian's Villa Project).

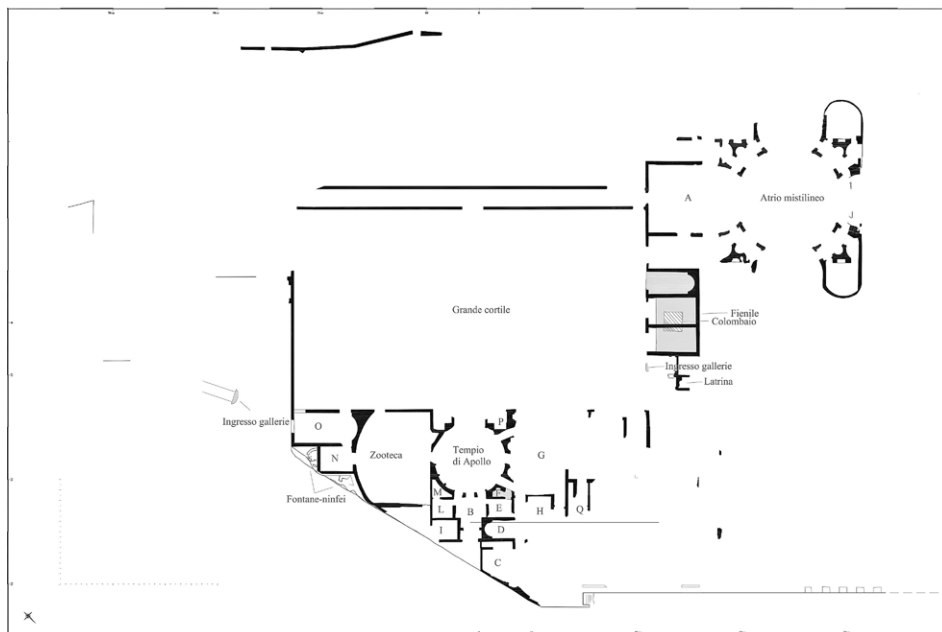


Fig. 3 – Villa Adriana, Accademia, pianta delle emergenze murarie (rilievo autore).

estremamente interessante dal punto di vista archeologico, ma anche, e soprattutto, risulta affascinante per le particolari soluzioni costruttive messe in opera. Dal punto di vista architettonico i ruderi dell'Accademia restituiscono in pieno la genialità che le fonti attribuiscono a colui che, se non ne è stato l'artefice diretto, sicuramente ne ha influenzato profondamente la concezione, ovvero l'imperatore Adriano: il ben noto gusto adrianeo per l'alternanza di linee rette e curve si fonde alla maniacale funzionalità dei percorsi; l'intreccio tra spregiudicatezza delle architetture e stile classicheggiante da un lato e dall'altro una progettazione in equilibrio fra costruzione artificiale e composizione naturale divengono sfondo di paesaggi idilliaci creati ispirandosi a schemi di tradizione ellenistica (OTTATI 2014, 673-676).

Nonostante l'importanza che le architetture dell'Accademia di Villa Adriana rivestono all'interno dell'edilizia antica, gli studi recenti su quest'area risultano pochi rispetto al resto della residenza imperiale. Questo è in parte dovuto all'appartenenza dei terreni a proprietà privata, *status* per cui la zona risulta meno accessibile<sup>3</sup>, ma soprattutto all'impossibilità di effettuare scavi

<sup>3</sup> Aspetto attenuato dalla gentilezza e disponibilità nei miei confronti dimostrata nel corso della campagna di rilievo dalla famiglia Bulgarini, proprietaria dell'area, a cui vanno i miei ringraziamenti.

sistematici: la situazione di interro delle murature, unita alla difficoltà di provvedere ad un'adeguata pulizia delle superfici dalla vegetazione infestante per facilitare l'analisi delle strutture, ha finora reso quest'area meno "appetibile"<sup>4</sup>. Per questo motivo fugaci ricerche sull'Accademia raramente si sono staccate dal puro specialismo, come dimostrano le diverse piante edite, che riportano le emergenze murarie, o le pubblicazioni sulle singole statue rinvenute nel corso dei secoli. Assente è uno studio che prenda in considerazione il complesso nella sua interezza, ma soprattutto che indagli a fondo le caratteristiche tecniche degli edifici (per una storia degli studi cfr. *infra*).

All'interno poi della recente letteratura archeologica si trovano interpretazioni troppo impegnative, se non sostenute da fondamenti consistenti (per una illuminante dissertazione sulla tematica cfr. GIULIANI 2012, in part. 38; GIULIANI 2016, in part. nota 60). Il presente studio si è dunque posto fin da subito l'obiettivo di una semplice e attenta osservazione dell'antico: una disamina dell'evidenza archeologica in maniera oggettiva per trarre dai resti *in situ* ulteriori informazioni, oltre a quelle note, ed elaborare nuovi dati basati sull'osservazione diretta e sull'ausilio della tecnologia tradizionale e digitale. Solo in seguito si è tentata una proposta di restituzione dell'"immagine" che verosimilmente dovevano avere i contemporanei di questo edificio, sia sotto l'aspetto architettonico che dell'arredo scultoreo, potendo forse cogliere anche altri significati di carattere topografico ed eventualmente ideologico-concettuale. In definitiva ciò che ci si è proposti è stato di fare una sintesi che relazionasse in maniera sintattica il dato oggettivo all'evidenza delle tracce ancora visibili: un'analisi delle strutture che, investigando i resti murari, aprisse una finestra sui processi che hanno portato alla loro realizzazione, ripercorrendo a ritroso l'iter progettuale. Punto di partenza è stato il rilievo architettonico.

I sistemi di rilevamento adottati sono stati, tuttavia, diversi: solo la combinazione di più metodi e tecnologie ha reso possibile la realizzazione di un'attenta e accurata documentazione grafica di uno degli edifici tra i più interessanti del mondo antico.

I problemi principali che si sono posti durante lo studio del monumento sono stati: difficoltà logistiche e conseguente limitazione di tempo da poter dedicare allo studio diretto; impossibilità di avere una visione completa delle evidenze, ancora in parte interrate e/o coperte da vegetazione infestante. Come vedremo, per il primo problema non è stata trovata alcuna soluzione: per rilevare e soprattutto comprendere la morfologia delle strutture è stato necessario un attento lavoro di osservazione autoptica che nessuna strumentazione ha potuto sostituire; nel secondo caso invece è stato messo in campo un uso a

<sup>4</sup> L'isolamento a cui a tutt'oggi è soggetta la zona ha tuttavia permesso che si conservasse uno speciale legame tra rudere e vegetazione che ancora oggi trasmette all'osservatore quel particolare fascino, quel *pathos* nostalgico delle rovine tanto ricercato dagli artisti del *grand tour* tra '700 e '800.

360° di strumenti tecnologici all'avanguardia nel rilevamento archeologico. Per la realizzazione della pianta è stata utilizzata una stazione totale, per gli alzati lo scanner laser e la tecnologia di fotorettifica e fotoscansione. Ciascuna delle tecnologie utilizzate, usata singolarmente, lasciava ampie lacune nella documentazione e di conseguenza nella comprensione dell'edificio.

### 3. BREVE STORIA DEGLI SCAVI E DEGLI STUDI

Molti sono gli scavi e gli studi che si sono avvicinati sulla zona. Primo riferimento all'Accademia di Villa Adriana lo troviamo nei disegni di Francesco di Giorgio Martini conservati agli Uffizi (UA 319). Databili all'ultima decade del XV secolo, rappresenterebbero i più antichi contributi alla conoscenza di Villa Adriana (ERICSSON 1980, 5-62; NESSELRATH 1986, 120-121; PARIBENI 1994, nota 42). Il primo a scavare l'area fu Pirro Ligorio per conto del cardinale Ippolito II d'Este, governatore di Tivoli dal 1549 al 1572. Di questo primo periodo ci rimangono gli schizzi fatti sul posto da Ligorio (LIGORIO, *Cod. Vat. Lat.* 5295 e soprattutto LIGORIO *Tur.*, per il quale si rimanda all'opera di Alessandra Ten del 2005) e quelli di Andrea Palladio: entrambi riproducono l'intero organismo, anche se sono caratterizzati da notevoli differenze (TEN 2005, 185-186).

A partire dal 1621, l'area dell'Accademia divenne proprietà della famiglia Bulgarini (CONTINI 1661 e 1751, 23). Scavi condotti dai Bulgarini nei propri terreni furono praticamente immediati. Sotto il pontificato di Urbano VIII, intorno al 1700, Simplicio Bulgarini scavò mettendo in luce alcune sculture, mentre su incarico di Innocenzo X Pamphilj (1644-1655) erano stati condotti altri saggi ad opera di Giovanni Maria Baratta. Nel corso del XVIII secolo fu condotto il primo scavo sistematico. Nel 1736-37 il cardinal Giuseppe Alessandro Furietti acquistò per una piccola somma il diritto di scavare. Lo stesso Furietti nel suo *De Musivis* illustra il rinvenimento del noto Mosaico delle Colombe e riporta le circostanze e l'area di rinvenimento dei cd. Centauri Capitolini (FURIETTI 1752). Da Bulgarini sappiamo poi dell'intervento del 1773 di Domenico De Angelis che dopo lo scavo di Pantanello si dedicò all'Accademia da cui tirò fuori ben 20 carretti di brani di mosaico per farne tavolini (BULGARINI 1848, 125). Degli stessi anni è la pianta di Francesco Contini, con l'errata attribuzione a Ligorio.

Una pianta aggiornata dell'intera villa arrivò nel 1781, ad opera di Francesco Piranesi, figlio di Giovan Battista. Al padre si devono dieci celebri incisioni di monumenti della Villa Adriana, realizzate tra 1768 e 1778: tra queste incisioni alcune ritraggono monumenti dell'Accademia. La pianta di Piranesi è fondamentale in quanto, essendo di poco successiva agli scavi Furietti e De Angelis, fotografa la situazione archeologica nel momento di maggiore visibilità delle strutture. Nel 1779 venne pubblicato uno studio di Stefano Cabral e Fausto Del Re sul territorio di Tivoli in cui viene descritto il

territorio dell'Accademia (CABRAL, DEL RE 1779, 157). Nel Tomo II del 1833, Agostino Penna dedica al "Piccolo Palazzo" sei incisioni con relative schede. Furono pubblicati in questo periodo anche studi storico-topografici dedicati alle antichità tiburtine in generale e alla Villa Adriana in particolare, ad opera di Antonio NIBBY (1819, 120-138; 1827; 1837, 647-706), Giovanni de CONTI BARDI (1825, 54-55) e Filippo Alessandro SEBASTIANI (1828, 249-319).

Alla metà del 1800 Francesco Bulgarini scavò assiduamente nei propri terreni completando la messa in luce delle strutture e – secondo la notizia da lui riportata – contribuendo ad alcuni restauri (BULGARINI 1848, 129). Di Antonio DEL RE (1833) è invece una descrizione degli ambienti attigui al Tempio di Apollo di cui fornisce una veloce descrizione. Intorno al penultimo decennio del secolo XIX videro la luce importanti opere, come quella di Hermann WINNEFELD (1885), seguita qualche anno dopo dalla pianta redatta dagli allievi della Scuola degli Ingegneri di Roma coordinati da Vincenzo REINA (1906, 313-317).

Nel 1908 venne pubblicata l'opera generale su Villa Adriana di Pierre Gusmann, il cui merito è un primo tentativo di collegare edifici, decorazione architettonica e arredo statuaria, sulla base dei dati noti. Pochi anni dopo, nel 1919, vide la luce l'opera di Christian Hülsen incentrata su quello che denomina Piccolo Palazzo. Insieme all'opera di Winnefeld, essa diviene la base di tutti gli studi successivi. Negli anni '30 e '40 del 1900 Herbert Bloch realizzò diversi articoli ed una monografia sui bolli laterizi in cui viene dato ampio spazio ai numerosissimi bolli rinvenuti a Villa Adriana (BLOCH 1947, 145-146, 171-172). Degli anni '50 del 1900 sono i lavori di Salvatore Aurigemma, che in particolare interessarono lo scavo del bacino del Canopo, ma che sfociarono nel 1961 in una guida generale della Villa Adriana, Accademia compresa (AURIGEMMA 1954, 327-341; 1955, 64-78; 1956, 57-71; 1961). Sempre del 1950 è l'opera di Heinz KÄHLER, di notevole importanza, che presenta una disamina della maggior parte degli edifici della villa completa di descrizione e di tavole con ipotesi ricostruttiva. Kähler è il primo a svolgere un serio lavoro sugli alzati dell'Accademia presentando sezioni prospettiche in cui ipotizza con buona approssimazione il completamento dei volumi originari.

Negli anni '80 del secolo scorso uno studio dell'Accademia viene fatto dagli architetti Robert Mangurian e Marie-Ann Ray: il lavoro, rimasto per la maggior parte inedito, è corredato da una documentazione di particolare interesse in quanto desunta in parte da sondaggi puntuali di alcuni ambienti e parti attualmente non visibili. Degli anni '90 sono invece rilievi e studi di Friedrich Rakob<sup>5</sup>, anch'essi rimasti inediti, e il volume di Marina De Franceschini su pavimentazioni e edifici di Villa Adriana edito nel 1991, in cui viene dato ampio spazio all'Accademia e da cui emerge un notevole sforzo nella ricerca

<sup>5</sup> Uno studio della documentazione di Rakob sull'Accademia di Villa Adriana è in corso, ad opera del sottoscritto, in collaborazione con l'Istituto Archeologico Germanico di Roma.

bibliografica. Del 1997 è l'opera generale di William L. Mc Donald e John A. Pinto su Villa Adriana. Del 2000 è un articolo di Erik Hansen sull'Atrio Mistilineo. Si tratta del primo interessamento specifico sul monumento che egli definisce "belvedere" e di cui restituisce il volume centrale completato da un'ampia e non poco problematica copertura massiva.

Del 2004 è un articolo di Eugenia Salza Prina Ricotti che aveva già trattato l'Accademia nella sua opera generale del 2001 e in un suo articolo dedicato ai giardini della Villa Adriana (SALZA PRINA RICOTTI 1998, 363-399). Ora l'autrice avanza l'ipotesi che l'area dell'Accademia fosse il palazzo destinato all'imperatrice Vibia Sabina (SALZA PRINA RICOTTI 2004, 31-45). Di Federica Chiappetta, nel 2008, è un tentativo di ricostruzione di percorsi antichi a Villa Adriana, lavoro inevitabilmente limitato dalla situazione di interro in cui versa ancora parte della Villa (CHIAPPETTA 2008, 2009, 117-135).

Nel 2011 in un nuovo articolo di Erik Hansen e Jørgen Nielsen viene riproposta la teoria di grosse cupole a copertura della Piazza d'Oro e dell'Atrio Mistilineo dell'Accademia. Il lavoro di Hansen è in questo caso corredato dai calcoli statici che confermerebbero la fattibilità di un'opera di tali dimensioni (HANSEN *et al.* 2011, 83-100; NIELSEN *et al.* 2011, 101-117).

Infine, dal 2009 è in corso un progetto, denominato AccADemia, a cura di Marina De Franceschini e Anna Maria Marras, partito da indagini geoelctriche miranti ad intercettare il percorso delle gallerie sotterranee. I risultati preliminari del progetto sono stati pubblicati successivamente nel catalogo *Villa Adriana. Una storia mai finita* (DE FRANCESCHINI, MARRAS 2010). Ad esso ha fatto seguito nel 2011 un libro della De Franceschini sul rapporto tra astronomia e architettura dove per l'Accademia vengono trattati alcuni giochi di luce che conferirebbero sacralità all'area, e un breve articolo del 2012 con alcune riflessioni su rivestimenti musivi. Di maggiore interesse è l'articolo pubblicato nel 2013 in AISCOM dove viene presentato un inedito "puzzle" di mosaici, reimpiegato con finalità decorative su un muro della proprietà Bulgarini (DE FRANCESCHINI 2013, 739-748). Ancora di mosaici, in questo caso riconducibili al Furietti, l'autrice tratta in due articoli del 2014. Da ultimo l'autrice pubblica nel 2016 un volume su storia degli studi e rinvenimenti statuari nella zona dell'Accademia (DE FRANCESCHINI 2016). Il valore del lavoro della De Franceschini sta nell'aver impostato un progetto ad ampio respiro con un importante investimento di mezzi tecnologici, supportato dalla ricerca d'archivio. Di notevole interesse appare la ricerca sugli apparati musivi che l'autrice rintraccia in diverse collezioni e di cui tenta di ricostruire una collocazione originaria nell'Accademia.

#### 4. VANTAGGI E LIMITI DELLA TECNOLOGIA PER IL RILIEVO ARCHEOLOGICO

A partire da quanto è noto, dunque, si è deciso di riportare l'attenzione sulla fonte primaria delle informazioni: il monumento. Per la realizzazione



di una nuova pianta è stata impostata una poligonale con stazione totale Sokkia set630power che ha permesso di rilevare tutti gli ingombri visibili alla quota dell'attuale piano di calpestio, che si trova mediamente a circa m 1-1,5 dalle pavimentazioni antiche. Per la gestione dei dati è stato utilizzato il programma LeoLink nella versione 6.0, mentre l'elaborazione della pianta è stata effettuata in AutoCad.

L'esame delle strutture è stato organizzato topograficamente rispettando uno dei possibili percorsi antichi come da interpretazione dell'autore (Fig. 3): si parte quindi dall'edificio denominato Atrio Mistilineo, che sicuramente fungeva da raccordo tra l'esterno e gli ambienti interni dell'Accademia, anche se non è del tutto assodato se fosse un atrio scoperto o un monumentale vestibolo; attraversandolo si percorre il braccio occidentale di un grande cortile porticato che conduce ai fastosi e ben conservati ambienti settentrionali e orientali. I diversi ambienti sono stati nominati, quando possibile, utilizzando i nomi rinascimentali (Tempio di Apollo, Zooteca) o comunque la nomenclatura comunemente utilizzata, operando la scelta che a mio avviso si avvicina di più alla reale funzione del monumento (Atrio Mistilineo, latrina). In alcuni casi è stato usato il nome dell'attuale destinazione d'uso degli ambienti (fienile), mentre per tutti gli ambienti di cui rimane dubbia, anche se plausibile, una interpretazione si è preferito affidare il posizionamento a lettere dell'alfabeto.

#### 4.1 *Gli alzati: l'uso dello scanner laser*

La realizzazione di una completa scansione laser degli ingombri murari è stata giustificata dalla buona conservazione degli alzati, che arrivano fino ad un'altezza di m 10<sup>6</sup>. La scansione è stata effettuata utilizzando uno Scanner Laser 3D HDS Leica ScanStation II, mentre la gestione dati da Laser Scanner 3D ad alta definizione è avvenuta utilizzando il software Cyclone Leica 5.8 (Fig. 4).

Lo scopo era quello di ottenere la restituzione totale del monumento, che permettesse una conoscenza tale da portare alla comprensione del progetto originario e dei processi costruttivi<sup>7</sup>. L'intenzione era di seguire una linea di ricerca già sperimentata a Villa Adriana dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Lazio e con la quale sono stati ottenuti ottimi risultati (ADEMBRI *et al.* 2014, 81-90 con bibl.; ADEMBRI *et al.* 2015, 3-12). Per citare gli autori: «I modelli digitali 3D impiegati hanno avuto come principale obiettivo

<sup>6</sup> Ringrazio il dott. L. Martino per la realizzazione della scansione laser del monumento e l'elaborazione di una parte dei dati. Solo grazie alla sua alta professionalità è stato possibile realizzare un prodotto al massimo della qualità possibile, che seppur inevitabilmente insufficiente alla documentazione e comprensione del sito, per i problemi sopraelencati, ha permesso l'acquisizione di una base di lavoro fondamentale.

<sup>7</sup> A. OTTATI, *L'Accademia di Villa Adriana: tecniche, processi di costruzione ed evoluzione architettonica del cd. Piccolo Palazzo* (in preparazione).

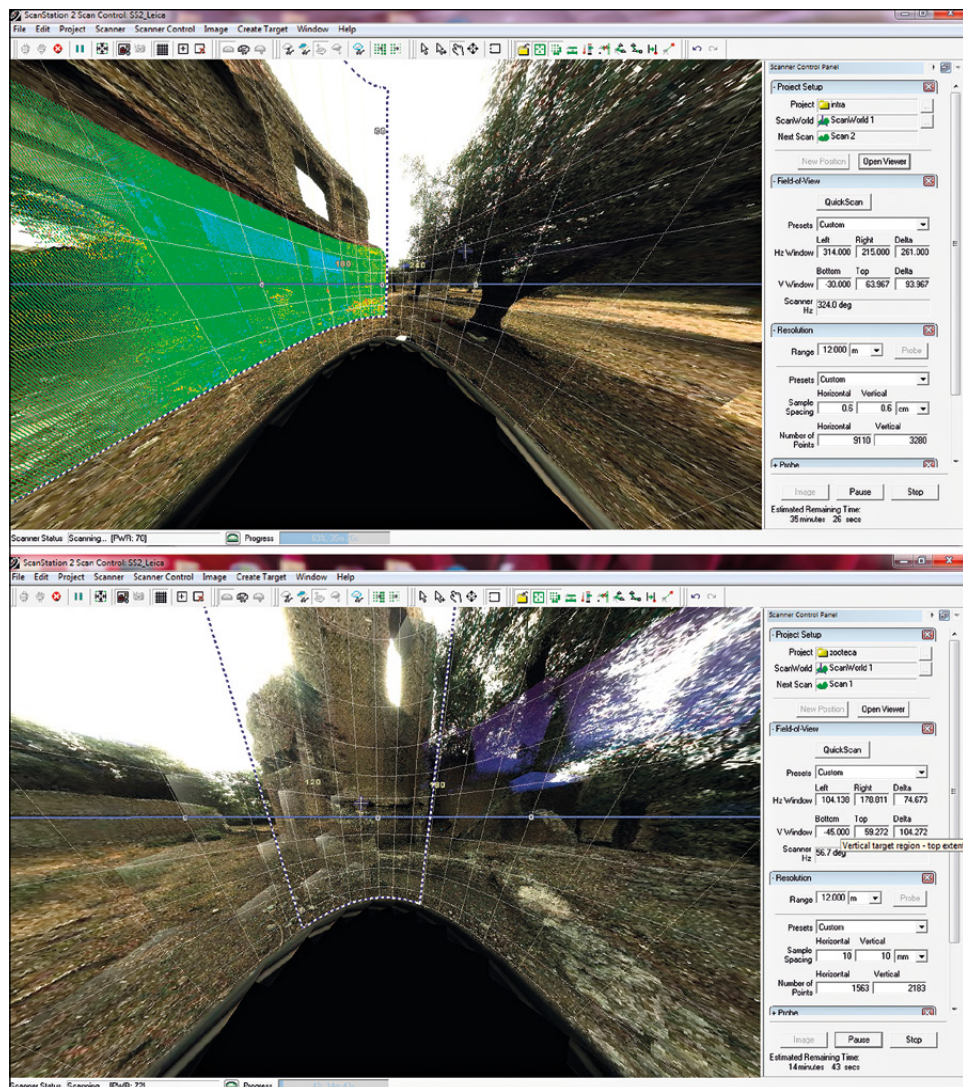


Fig. 4 – Villa Adriana, Accademia, scansione laser (L. Martino).

non di illustrare foto-realisticamente e, come spesso accade, ‘fantasiosamente’ l’ipotetica ricostruzione di un manufatto; al contrario, questi ‘simulacri digitali’ di oggetti reali sono serviti per approfondire lo stretto rapporto che lega l’architettura antica agli strumenti geometrici e alle matrici composte su cui si fondava il progetto» (ADEMBRI *et al.* 2014, 83). La precisione del



Fig. 5 – Villa Adriana, Accademia, scansione laser (L. Martino).

lavoro ha addirittura permesso, tramite verifica di *best fitting*, di ricondurre blocchi architettonici curvi in marmo ai muri dove erano presumibilmente alloggiati in antico.

Con queste premesse e con l'intento di arrivare a comprendere le caratteristiche morfologiche delle architetture della cd. Accademia si è deciso quindi di intraprendere la campagna di rilevamento mediante laser scanner, con l'obiettivo di ottenere una documentazione esaustiva e la possibilità di eseguire sezioni puntuali. Il modello generato doveva inoltre rappresentare uno strumento agile, che avrebbe permesso di distinguere le fasi costruttive da quelle di restauro e di calcolare le varie proporzioni tra pianta e alzati per ricostruire la geometria originaria dei diversi corpi di fabbrica.

In questo caso, tuttavia, la metodologia di rilievo con scansione laser ha incontrato diverse difficoltà già in fase di acquisizione dei dati. La presenza massiva di vegetazione sul sito (Fig. 5a) ha reso estremamente problematico il rilevamento, vanificando quindi il risparmio di tempo che si auspicava: la difficoltà dello strumento di individuare i sottosquadri e soprattutto l'impossibilità di evitare i molti impedimenti, come fogliame o alberi, sulla linea di vista ha fatto sì che il prodotto finale fosse estremamente lacunoso, rischiando

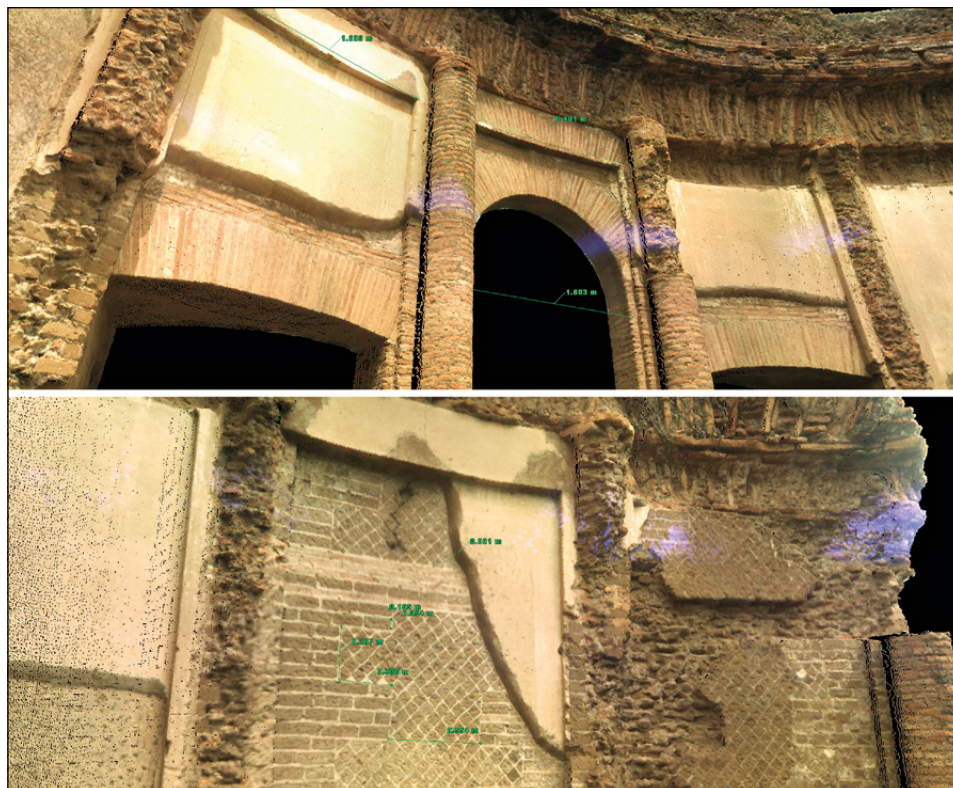


Fig. 6 – Villa Adriana, Accademia, cd. Tempio di Apollo, scansione laser (L. Martino).

addirittura di portare a conclusioni equivocate (Fig. 5b). A differenza quindi di altre situazioni, nell'ambito della stessa Villa Adriana, in cui la scansione laser è risultata estremamente efficace restituendo informazioni più che puntuali, nel caso dell'Accademia l'utilizzo della scansione laser è stato molto meno utile di quanto si sperasse, ma non per questo completamente inutile. La carenza di buone immagini generali è stata superata infatti da buone immagini di dettaglio (Fig. 6), che hanno permesso di calcolare le dimensioni di parti non raggiungibili senza la costruzione di impalcature; inoltre è stato possibile ottenere una base misurata che è stata di grande utilità anche per le ulteriori analisi con tecniche di rilievo diverse.

#### 4.2 I prospetti: Raster Design e PhotoScan

La soluzione per colmare le lacune della documentazione generata con la scansione laser è stata trovata nell'uso di programmi di fotorettifica e

fotoscansione. Il programma utilizzato inizialmente per la realizzazione dei fotopiani è stato Raster Design di Autodesk, anche se completamente superato in un secondo tempo dalla possibilità di usare restituzioni tridimensionali da fotografia. Raster Design permetteva di realizzare un prodotto di dettaglio ma solo bidimensionale, mantenendo quindi un legame molto forte con le caratteristiche tipologiche e qualitative della fotografia.

Si è scelto, quindi, di sperimentare l'uso di PhotoScan della Agisoft, inizialmente nella versione PhotoScan Pro 0.9.1.1632 per 32bit, che tuttavia presentava forti limitazioni dovute ad un computer dalle capacità di elaborazione inappropriate per la gestione della quantità di dati necessaria a buone restituzioni, successivamente sostituito dalla versione PhotoScan 64 bit su PC caratterizzato da ottime capacità di elaborazione dati e che ha permesso di raggiungere risultati ottimali. Con PhotoScan l'acquisizione delle foto non segue regole severe: nel caso di facciate è consigliabile prendere immagini da una vista frontale, mentre nel caso di un elemento tridimensionale la ripresa verrà fatta da tutti i punti di visualizzazione dell'oggetto, coprendo tutta la superficie. Ortofotografie da un oggetto tridimensionale posseggono naturalmente un valore aggiunto rispetto alla bidimensionalità della semplice foto rettificata.

La maggiore agilità della macchina fotografica, rispetto a stazione totale o scanner laser, in grado di inserirsi in spazi angusti e di riprodurre zone non facilmente visibili, unita alla possibilità di utilizzare riprese anche non frontali, ha permesso una rilevazione completa delle murature, consentendo una restituzione grafica delle stesse che in alcuni casi è stata capace di cogliere particolari sfuggiti persino alla ripetuta osservazione autoptica delle masse murarie. Eventuali errori di misurazione derivanti dalla produzione geometrica del solido da foto sono stati corretti grazie alla scansione laser, che quindi, pur essendo risultata insufficiente alla documentazione e comprensione, è stata fondamentale come riferimento metrico e come base di lavoro. Sia la scansione laser che la realizzazione dei prospetti con fotoscansione hanno contribuito poi a correggere la base cartografica realizzata con la stazione totale.

Il software PhotoScan, che può funzionare con o senza il supporto di punti di controllo topografici, segue tre fasi principali: l'allineamento delle immagini è il processo con cui viene creata una nuvola di punti. Il programma cerca punti in comune tra le foto e ne calcola l'ordine, nello stesso modo in cui cerca la posizione della fotocamera per ogni foto, impostando automaticamente i parametri di calibrazione. Una sequenza di fotografie che preveda più punti di vista facilita il software nel calcolo della distanza dei punti garantendo una buona riuscita della scansione. Le nuove versioni del programma distinguono tra una prima nuvola di punti non particolarmente densa, seguita da una seconda ad altissima definizione. Il passo successivo è la costruzione della geometria in cui il programma crea una mesh basata su

un calcolo tra la posizione della fotocamera e l'oggetto delle foto. Dopo la creazione della struttura con superficie reticolare è possibile perfezionare la tessitura con l'adeguamento delle foto alla geometria realizzata. Il risultato ottenuto è l'oggetto tridimensionale con ottime caratteristiche di dettaglio da cui è possibile generare ortofoto. L'utilizzo di questa metodologia specifica ha consentito di generare ortofoto e modelli 3D ad alta risoluzione e l'agilità nella gestione del prodotto ha permesso di ottenere risultati in maniera veloce ed efficace.

## 5. DAL RILIEVO ALLA CONOSCENZA

A questo punto conviene portare all'attenzione un esempio specifico. Prenderemo in considerazione un ambiente preciso che presenta caratteristiche interessanti in merito al discorso affrontato: si tratta di una sala rettangolare a NE del cd. Tempio di Apollo denominata (B) sulla pianta (Fig. 3). L'accesso al vano avveniva in antico tramite un ingresso centrale coperto da un arco, di restauro anche se fedele all'originale, fiancheggiato da due aperture laterali; colonne in laterizio scandivano i tre accessi (Fig. 7a). La muratura è in opera mista di reticolato e laterizio anche se ampie porzioni sono realizzate tutte in bozzette regolari di tufo (Figg. 7b, 8). Le pareti dovevano essere completamente rivestite da lastre di marmo: i fori da grappa in bronzo rimasti sulla cortina del muro presentano ancora ben visibile la scansione dell'architettura che i vari marmi realizzavano, con paraste a delimitare riquadri (Fig. 10).

I due riquadri – uno (Fig. 8, n. 1) più profondo misurante m 1,70 di altezza per m 1,26 di larghezza e profondo cm 10 ca., l'altro (Fig. 8, n. 2) misurante m 1,77 di altezza per m 1,30 di larghezza e cm 2 ca. di profondità – sono realizzati scavando a posteriori nel muro e quindi non previsti durante la costruzione. Dovevano presumibilmente ospitare quadri pregiati: nel sottosquadro più profondo non si può escludere la possibilità che vi fosse un rilievo in marmo se non addirittura in bronzo; per quanto riguarda quello meno profondo, moltissimi frammenti di *opus sectile* parietale rappresentano, con molta probabilità, i resti di un quadro in *interraso marmore*. Rileviamo che il secondo sottosquadro, oltre ad essere percorso da fitte scalpellature a martellina per facilitare l'adesione del supporto che doveva accogliere, presenta anche due linee di scasso orizzontali più profonde che appunto dovevano essere utili a migliorare l'aggancio della lastra. In basso vi sono degli incassi appena visibili dall'interro (Fig. 8, n. 3): si tratta di piccoli riquadri, delimitati da un laterizio sul lato superiore, posti al di sotto degli alloggi che ospitavano i rilievi e le decorazioni in *opus sectile*; questi dovevano quindi essere parte della decorazione in una maniera che tuttavia allo stato attuale è impossibile definire.

È importante sottolineare che tale decorazione era collocata molto in alto, al di sopra delle porte che comunicano con ambienti laterali, e che

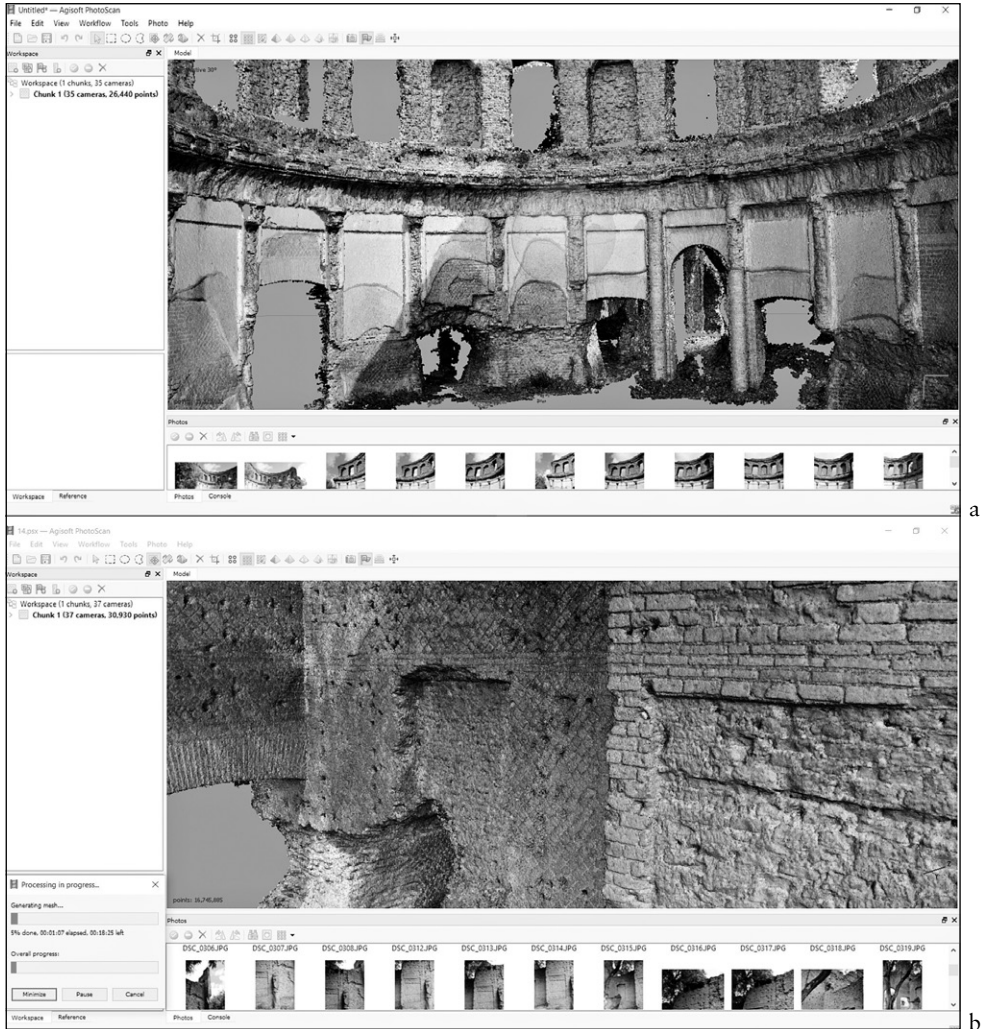


Fig. 7 – Villa Adriana, Accademia, fotoscansioni. In alto, cd. Tempio di Apollo; in basso: ambiente (B) (elaborazione autore).

doveva quindi completare una decorazione assai articolata, che attualmente è ancora perlopiù interrata. Questa attenta descrizione è stata possibile grazie all'ottima definizione dei prospetti generati da Raster Design di Autodesk e soprattutto da PhotoScan della Agisoft. Ma è stato possibile andare anche oltre. Tutto il paramento dei muri dell'ambiente è percorso dai leggeri colpi di martellina tipici di un rivestimento in intonaco (Fig. 9). Questo dato denota



Fig. 8 – Villa Adriana, Accademia, ambiente (B), fotopiano della muratura NE (elaborazione autore).

una probabile modifica della decorazione<sup>8</sup>. Mentre è impossibile definire con assoluta certezza quale decorazione venisse prima dell'altra, osserviamo che la totale assenza di tracce di intonaco, le porzioni scavate nel muro per ospitare presumibilmente rilievi marmorei e le scalpellature che in alcuni punti sembrano tagliate dai fori per le grappe bronzee suggeriscono che il marmo sia stato utilizzato in una fase successiva a quella dell'intonaco. Non è possibile definire nemmeno se la modifica sia avvenuta in fase di cantiere o rappresenti due momenti di vita dell'edificio, anche molto distanti nel tempo, tuttavia il dato rimasto invisibile finora restituisce una fase cantieristica o di vita dell'edificio e due diverse scelte decorative. Tale dato, emerso durante la restituzione grafica del prospetto, ha permesso di individuare i segni della martellina e

<sup>8</sup> L'uso di trattare la superficie con colpi di martellina serviva per renderla più scabra e quindi migliorare l'adesione dell'intonaco. Tale espediente era invece superfluo per l'incrostazione marmorea dove l'adesione della lastra era assicurata da grappe di bronzo e da malta versata nell'intercapedine risultante (GIULIANI 2002, 141-144). La coesistenza dei segni di martellina e delle grappe di bronzo fa dunque pensare a un ripensamento e quindi a due fasi decorative di cui una in intonaco e una in marmo. Va rilevato che anche in altri rari punti della villa, come ad esempio nelle cd. Piccole Terme, è possibile incontrare un caso analogo di incrostazione marmorea su muro lavorato a martellina; non si può dunque escludere che si possa trattare di un eccesso di zelo delle maestranze e che la martellina sia stata usata per migliorare l'adesione della malta tra lastra marmorea e muro. Nel caso dell'Accademia rimane tuttavia maggiormente plausibile l'ipotesi delle due decorazioni consecutive, soprattutto alla luce delle caratteristiche dell'ambiente in questione che dimostrano più di una modifica in corso d'opera.





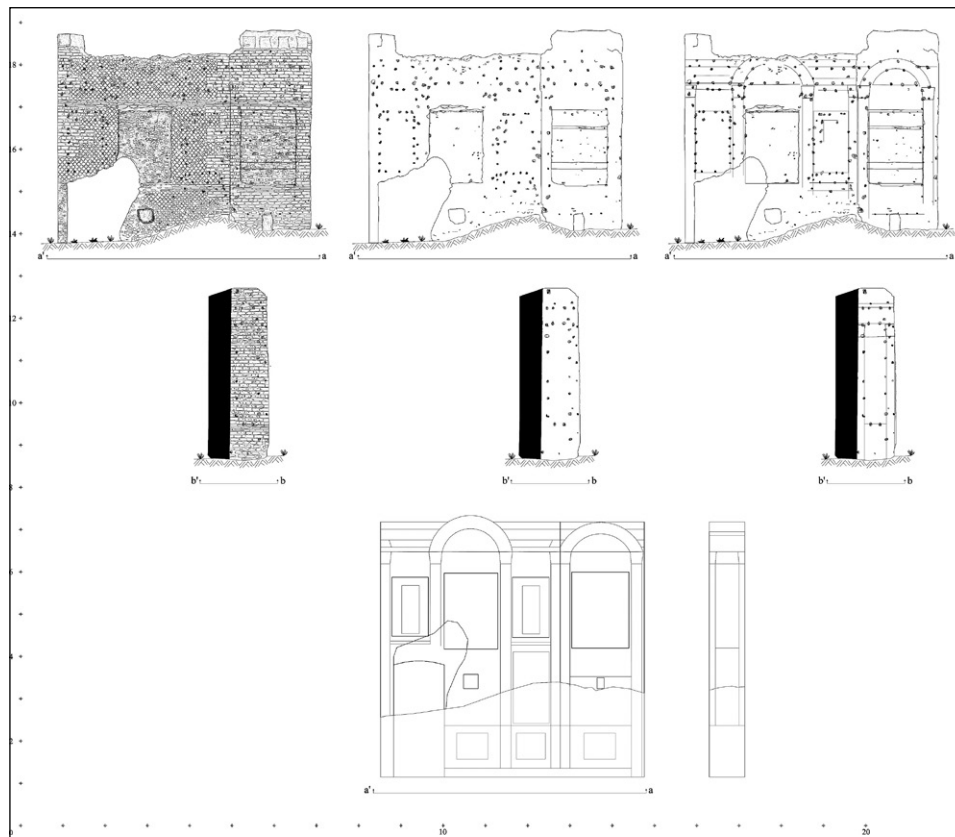


Fig. 10 – Villa Adriana, Accademia, ambiente (B), restituzione grafica della muratura NE: ipotesi ricostruttiva della decorazione marmorea (elaborazione autore).

ma non erano stati visti nemmeno nella nuvola di punti e nel prodotto tridimensionale generato dallo scanner laser che crea un'inevitabile distanza tra l'operatore e il monumento. Dunque fondamentale è stata la scelta di approccio al monumento, che ha permesso di trovare un giusto equilibrio tra tecnologia e osservazione autoptica che, unite ad una paziente restituzione grafica, hanno permesso di evidenziare anche specifici particolari di un insieme molto complesso. A questo proposito, appare opportuno ribadire che il ricorso alle varie tecnologie sarebbe risultato di poca utilità se non accompagnato dalla continua osservazione, sia diretta che indiretta, che non poche volte ha corretto e completato le misurazioni della strumentazione e che soprattutto ha conferito quel valore aggiunto indispensabile alla comprensione dei manufatti antichi.

## 6. CONCLUSIONI

Trovo quanto mai utile presentare questa esperienza di studio proprio alla luce di una tendenza, sempre più generalizzata, che pretende di affidare alle macchine, a volte a ragione, e a volte a torto, la documentazione dei siti archeologici, per di più in un'epoca di proclamato rilancio del patrimonio culturale con annesso programma conservativo.

È ormai consueto sentir elogiare, in conferenze e articoli scientifici, quanto sia utile utilizzare le tecnologie informatiche e lo scanner laser, a volte arrivando ad eccessi discutibili. La tecnologia vista dunque come soluzione e non come strumento di lavoro. A tale proposito ciò che si è voluto proporre è la relazione di un percorso di studio nel quale la soluzione a problemi complessi ha necessitato elasticità mentale e non facili scorciatoie.

Le moderne tecnologie di rilevamento vengono utilizzate per avere una riproduzione di un monumento, tuttavia per studiarne le fasi e i dettagli costruttivi si ha bisogno di un alto livello di dettaglio che implica sempre un grosso impegno anche di tempo e che rende inevitabile instaurare un dialogo prolungato con le strutture antiche. Dunque accostandosi allo studio di un edificio antico è necessario assoggettare la tecnologia allo scopo e non viceversa. L'approccio metodologico con cui è stata rilevata l'Accademia è stato un processo di tentativi e di sperimentazioni alla ricerca del sistema più adeguato per restituire alzati e volumi di un monumento difficilmente accessibile. Sono state utilizzate tutte le metodologie, dal rilievo diretto alla scansione laser, passando per tecniche di fotogrammetria e fotoscansione. Il risultato finale è stato possibile grazie alla combinazione e all'attento dosaggio di ogni metodo, fermo restando che un'accurata osservazione delle strutture è stata fondamentale per la comprensione.

Mentre il laser scanner rimane uno strumento utile ad acquisire dati relativi a superfici soggette a manutenzione periodica e ottimo se finalizzato ad obiettivi puntuali di documentazione e indagine<sup>9</sup>, in realtà, in una situazione come quella rappresentata dall'Accademia è risultato inappropriato: la difficoltà maggiore è stata l'impossibilità di una restituzione integrale. La necessità di effettuare molte scansioni andava a ledere uno dei principali pregi nell'uso di una tale tecnologia – comodità e risparmio di tempo – per un risultato comunque carente di interesse e che rischiava di provocare errori nella lettura.

Per ottenere una documentazione completa è stata dunque utilizzata la fotogrammetria, che ha permesso di arrivare in punti nascosti e inaccessibili

<sup>9</sup> Pur tenendo sempre presente gli inevitabili limiti della macchina. Non poche sono state le volte in cui mi è capitato di intercettare informazioni fondamentali per la comprensione della statica e dell'evoluzione di un edificio antico in intercapedini, fessure, sottosquadri che nessuna scansione avrebbe potuto rilevare. Sul tema cfr. GIULIANI 2016.

all'occhio dello scanner. Entrambe queste tecniche, spesso integrate dalla cara e vecchia matita, sono state utilizzate per ottenere la restituzione oggettiva del monumento. Totalmente inutili sono invece risultate per la "comprensione" dello stesso. Immagazzinare dati in una nuvola di punti non significa infatti vederli, e tantomeno capirli. A nulla sarebbero servite le restituzioni grafiche senza le ore, i giorni e i mesi spesi nell'osservazione dell'edificio. Ogni giorno particolari nuovi si materializzavano grazie all'osservazione del rudere, permettendo l'individuazione delle caratteristiche costruttive, delle diverse fasi di costruzione e modifiche in corso d'opera, dei sistemi di ripartizione delle forze antichi e dell'attuale statica, delle diverse lesioni che danno una immagine della situazione attuale del monumento, di quei dati che in sintesi permettono l'analisi tecnica di un monumento antico.

ADALBERTO OTTATI

Dipartimento di Scienze dell'Antichità  
Sapienza Università di Roma  
adalberto.ottati@uniroma1.it

#### BIBLIOGRAFIA

- ADEMBRI B., DI TONDO S., FANTINI F. 2015, *Architecture with concave and convex rhythms and its decoration in Hadrian age. The Maritime Theatre and the southern pavilion of Piazza d'Oro in Hadrian's Villa*, in P. PENSABENE, E. GASPARINI, *Proceedings of the Tenth International Conference Interdisciplinary Studies on Ancient Stone*, ASMOSIA, 10, Roma, L'Erma di Bretschneider, 3-12.
- ADEMBRI B., DI TONDO S., FANTINI F., RISTORI F. 2014, *Nuove prospettive di ricerca su Piazza d'Oro e gli ambienti mistilinei a pianta centrale: confronti tipologici e ipotesi ricostruttive*, in E. CALANDRA, B. ADEMBRI (eds.), *Adriano e la Grecia. Studi e ricerche*, Milano, Electa, 81-91.
- BULGARINI F. 1848, *Notizie storiche antiquarie statistiche ed agronomiche intorno all'antichissima città di Tivoli*, Roma.
- CABRAL S., DEL RE F. 1779, *Delle ville e de' più notabili monumenti antichi della città, e del territorio di Tivoli*, Roma.
- CINQUE E.G. 2017, *Le rappresentazioni planimetriche di Villa Adriana tra XVI e XVIII secolo: Ligorio, Contini, Kircher, Gondoin, Piranesi*, Collection de l'École française de Rome 525, Roma, École française de Rome.
- CONTI BARDI G. 1825, *Della Imp. Villa Adriana e di altre sontuosissime già adiacenti della città di Tivoli descrizione di Giovanni de' Conti Bardi antico accademico della Crusca*, Firenze.
- CONTINI F. 1668, *Adriani Caesaris immanem in Tyburtino villam ...*, Roma.
- CONTINI F. 1751, *Ichnographia Villae Tiburtinae Hadriani Caesaris olim a Pyrrho Ligorio delineata et descripta, postea a Fr. Continio architecto summa cura recognita... nunc denuo affabre aere incisa*, Roma.
- DE FRANCESCHINI M. 1991, *Villa Adriana. Mosaici - pavimenti - edifici*, Roma, L'Erma di Bretschneider.
- DE FRANCESCHINI M. 2011, *Villa Adriana e architettura celeste*, Roma, L'Erma di Bretschneider.
- DE FRANCESCHINI M. 2012, *Nuove scoperte nell'Accademia della Villa Adriana di Tivoli. L'importanza del confronto fra i dati delle fonti antiquarie e dei rilievi sul terreno, Amoenitas II*, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 3-20.

- DE FRANCESCHINI M. 2013, *Uno straordinario puzzle musivo nell'Accademia della Villa Adriana di Tivoli*, in *Atti del XVIII Colloquio dell'Associazione Italiana per lo Studio e la Conservazione del Mosaico (AISCOM)*, Roma, Arbor Sapientiae, 739-748.
- DE FRANCESCHINI M. 2014a, *Villa Adriana. Accademia. I mosaici di monsignor Furietti*, in *Atti del XX Colloquio dell'Associazione Italiana per lo Studio e la Conservazione del Mosaico (AISCOM)*, Roma, Arbor Sapientiae, 215-226.
- DE FRANCESCHINI M. 2014b, *Villa Adriana. Accademia. I mosaici di cardinal Furietti, Amoenitas III*, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 95-121.
- DE FRANCESCHINI M. 2016, *Villa Adriana. Accademia. Hadrian's Secret Garden. I. History of Excavations, Ancient Sources and Antiquarian Studies from the XV<sup>th</sup> to the XVII<sup>th</sup> Centuries*, Pisa-Roma, Fabrizio Serra Editore.
- DE FRANCESCHINI M., MARRAS A.M. 2009, *Progetto AcCADemia nella Villa Adriana a Tivoli. Le gallerie sotterranee di servizio: confronto e verifica delle piante antiche e moderne mediante indagini geoelettriche*, «Fasti Online Documents and Research» (<http://www.fastionline.org/docs/FOLDER-it-2009-155.pdf>).
- DE FRANCESCHINI M., MARRAS A.M. 2010, *La riscoperta dei percorsi sotterranei dell'Accademia mediante indagini geofisiche*, in M. SAPELLI RAGNI (ed.), *Villa Adriana. Una storia mai finita. Novità e prospettive della ricerca*, Catalogo della Mostra, Roma, Electa Mondadori, 105-112.
- DEL RE A. 1883, *Le Antichità Tiburtine*, in *Cod. Vat. Barb. 3084*, Cap. V, Roma, 1611, fino al cap. VIII (a cura di R. DEL RE).
- ERICSSON H. 1980, *Roman Architecture Expressed in Sketches by Francesco di Giorgio Martini. Studies in Imperial Roman and Early Christian Architecture*, Helsinki, Societas Scientiarum Fennica.
- FURIETTI J.A. 1752, *De Musivis*, Roma.
- GIULIANI C.F. 2002, *L'edilizia nell'antichità*, Roma, Carocci.
- GIULIANI C.F. 2012, *Archeologia oggi: la fantasia al potere*, Quaderni di archeologia e di cultura classica 2, Tivoli, Tiburis Artistica.
- GIULIANI C.F. 2016, *Il quadro fessurativo nello studio dei monumenti antichi*, Quaderni di archeologia e di cultura classica 4, Tivoli, Tiburis Artistica.
- KÄHLER H. 1950, *Hadrian und seine Villa bei Tivoli*, Berlin, Gebr. Mann.
- LIGORIO P., *Trattato delle antichità di Tivoli et della Villa Hadriana fatto da Pyrrho Ligorio Patrio Napoletano et dedicato all'ill.mo cardinal di Ferrara*, Biblioteca Apostolica Vaticana, Cod. Vat. Lat. 5295, foll 1r-32 v.
- LIGORIO P., *Libro o vero trattato delle antichità XXII di Pyrrho Ligorio Patrio Napoletano et Cittadino Romano nel quale si dichiarano alcune famose Ville et particolarmente della antica Città di Tibure et di alcuni documenti*, Archivio di Stato di Torino II7, J20.
- NESSLRATH A. 1986, *I libri di disegni di antichità. Tentativo di una tipologia*, in S. SETTIS (ed.), *Memorie dell'antico nell'arte italiana*, III, Torino, Einaudi, 87-147.
- NIBBY A. 1819, *Viaggio antiquario ne' contorni di Roma*, I, Roma.
- NIBBY A. 1827, *Descrizione della Villa Adriana*, Roma.
- NIBBY A. 1849, *Analisi storico-topografico-antiquaria de la Carta de' dintorni di Roma*, III, Roma.
- NIELSEN J., ASSERBO J., JESPERSEN T. 2011, *Investigazioni statiche sull'edificio romano della "Piazza d'oro" di Villa Adriana*, «Analecta Romana Instituti Danici», 25-26, 101-117.
- OTTATI A. 2014, *La cd. Accademia di Villa Adriana. Spazi, ambienti e funzioni del cd. Piccolo Palazzo. Primi risultati*, in J.M. ÁLVAREZ, T. NOGALE, I. RODÀ (eds.), *CIAC. Actas XVIII Congreso Internacional de Arqueología Clásica de Mérida*, I, Mérida, 673-676.
- PARIBENI A. 1994, *Cenno storico e storia degli scavi*, in F. GUIDOBALDI (ed.), *Sectilia pavimenta di Villa Adriana. Mosaici Antichi in Italia Studi monografici*, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 3-43.

- PENNA A. 1831, *Viaggio pittorico nella Villa Adriana composto di vedute disegnate dal vero ed incise da Agostino Penna con una breve descrizione di ciascun monumento*, tomo I, Roma.
- PENNA A. 1833, *Viaggio pittorico della Villa Adriana composto di vedute disegnate dal vero ed incise da Agostino Penna con una breve descrizione di ciascun monumento*, tomo II, Roma.
- PENNA A. 1826-44, *Viaggio pittorico della Villa Adriana composto dei mosaici, pitture, statue ed altri oggetti rinvenuti nelle varie escavazioni condotto da Agostino Penna con una breve descrizione di ciascun monumento*, tomi I-IV, Roma.
- REINA V. 1906, «Notizie degli Scavi di Antichità», 316-317.
- SEBASTIANI A. 1828, *Viaggio a Tivoli, antichissima città latino sabina*, Foligno.
- TEN A. (ed.) 2005, *P. Ligorio, Libro dell'antica città di Tivoli e di alcune famose ville*, Roma, De Luca.
- WINNEFELD H. 1895, *Die Villa des Hadrian bei Tivoli*, in *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts*, Ergänzungshefte 5.

## ABSTRACT

The aim of this paper is to illustrate a study addressing the comprehension and architectural reconstruction of part of Hadrian's Villa, the so called Accademia. The reconstruction of the monument has a double purpose: the understanding of the buildings and the creation of a virtual musealization. Archaeological data combined with digital reconstructions are aimed at making areas that are not accessible to visitors visible to users. In recent times, several reconstruction projects have been undertaken, producing relevant visual impacts. However, a careful study of the archaeological evidence often failed to support the reconstruction process. During the research project, a detailed survey of the archaeological evidence was conducted, using photogrammetry, photo scanning, and laser scanning techniques. The study produced important information accounting for both the building site and the construction choices made during the erection of the monument. The analysis generated new elements that allowed us to propose some new hypotheses regarding the identification and restitution of volumes, as well as the interpretation of some topographical, architectural and possibly ideological features. For this reason, the paper does not simply enquire into the reconstruction of an ancient building, but into the process of methodological experimentation required to understand, store, process and make data accessible, within the particular context of the Accademia. The methodological experimentation, based on a correct balance between new technologies and traditional research methods, helped us understand the monument, providing content to a reconstruction that otherwise would have been empty.