



Iconografia e modelli digitali per una lettura critica del mausoleo di Cecilia Metella a Roma

Carlo Inglese
Simone Lucchetti

Abstract

Il contributo presenta i primi risultati di una ricerca sul complesso di Cecilia Metella e *castrum* Caetani. In particolar modo uno degli ambiti percorsi è finalizzato all'analisi delle connessioni tra dati di natura storica (grafici e iconografici) e le elaborazioni desunte da operazioni di rilievo integrato (nuvole di punti e SfM).

Queste applicazioni multidisciplinari consentono di acquisire, in modo rapido e sintetico, la realtà fisica e spaziale di contesti archeologici anche molto complessi e stratificati come quello del mausoleo di Cecilia Metella. In questo contesto, la prosperità delle testimonianze grafiche aventi ad oggetto il mausoleo ha consentito approfondite analisi comparative per quanto riguarda la documentazione iconografica e il rapporto che essa ha con il manufatto fisico, acquisito con le moderne tecniche di rilievo, in particolar modo per quanto riguarda la tecnica muraria impiegata e la sua interpretazione. Questo studio si propone quindi di aggiornare lo stato dell'arte della tomba e di definire un possibile protocollo metodologico per l'acquisizione e l'analisi critica del monumento.

Parole chiave

Cecilia Metella, storia dell'architettura, iconografia, disegno di architettura, modelli digitali

Topic

Documentare



Complesso archeologico del Mausoleo di Cecilia Metella e *castrum* Caetani, Appia Antica, Roma. (fotografia dell'Autore)

Introduzione

Il mausoleo di Cecilia Metella, dal medioevo incluso nel complesso del *castrum* Caetani, è senza dubbio uno tra i monumenti più noti che trovano posto lungo l'Appia Antica, con il tempo divenuto edificio emblematico della stessa [1] (fig. 01). Realizzato in epoca augustea [Paris, Rausa 2004, p. 9], il sepolcro di forma cilindrica si erge su un podio a base quadrata di 100 piedi romani (circa 30 m) la cui altezza originaria doveva svilupparsi in elevato con le medesime dimensioni [Paris 2020, p. 16]. Il rivestimento del nucleo in *opus caementicium* è realizzato con blocchi di travertino trattati come un finto bugnato, poiché sui blocchi posti di taglio nella muratura viene incisa una linea di giunzione che simula una corrispondenza



Fig. 01. Immagine fotografica del Mausoleo di Cecilia Metella dal lato est, lungo la via Appia. (fotografia dell'Autore).

costruttiva con i blocchi posti di testa (fig. 02). Sulla sommità del tamburo corre un fregio continuo in marmo lunense decorato con bucrani collegati da festoni, interrotto nella sola mezzeria del lato prospettante sulla *regina viarum* dalla rappresentazione di un trofeo, di cui oggi restano pochi frammenti (fig. 03). Al di sotto della scena si trova l'epigrafe attraverso cui è stato possibile identificare la dedicataria del sepolcro, ovvero *CAECILIAE Q[UINTI] CRETICI F[ILIAE] METELLAE CRASSI* [2]. Sebbene il complesso del Mausoleo di Cecilia Metella sia stato oggetto di numerose ricerche ed approfondimenti, condotti in modo piuttosto variegato già a partire dal XVI secolo, solamente dagli inizi del XIX diversi studiosi iniziarono a condurre delle indagini sistematiche [Nibby 1837; Canina 1853; Tomassetti 1885] orientate secondo differenti ambiti scientifici, come gli studi prosopografici sulla figura di Cecilia Metella e il presunto consorte, fino alle vicende costruttive del singolo monumento. La fortuna grafica della grandiosa tomba, dovuta anche alle sue notevoli dimensioni e all'ottimo stato di conservazione rispetto ad altri monumenti coevi, ha fatto in modo che nel tempo si arricchissero notevolmente le fonti storiche ed iconografiche. Il presente contributo analizza, per mezzo di modelli architettonici bidimensionali ottenuti da operazioni di rilievo digitale integrato, con particolare ricorso alla fotogrammetria digitale (SfM), l'evoluzione delle tecniche di rappresentazione e le diverse finalità che vengono perseguite, nonché la rappresentazione delle tecniche architettoniche e il differente ruolo che ad esse viene attribuito [Apollonio, Gaiani, Bertacchi 2019]. Queste analisi risultano propedeutiche ad una lettura critica delle vicende architettoniche e delle fasi costruttive del monumento.

La rappresentazione nelle fonti storiche

Tra le più antiche testimonianze grafiche riguardanti il mausoleo di Cecilia Metella è utile ricordare la mappa di Roma di Pietro del Massaio [Levi D'Ancona 1962, pp. 220–23; Duval-Arnould 2002; Maddalo 2012]. Miniatore di alto livello specializzato in carte geografiche, nel 1472 l'artista realizza per Federico da Montefeltro una *tabula topographica* in cui figurano in modo piuttosto schematico tutti i monumenti principali dell'Urbe oltre alle mura e il corso del Tevere [3]. Poiché la vista dell'Urbe è orientata sud-nord, secondo una pratica in uso non isolata in quegli anni [4], in cima al foglio troneggia in solitudine un edificio circolare posto su un alto basamento parallelepipedo, la cui sommità è connotata da strutture aggettanti (fig. 04: < <https://spotlight.vatlib.it/it/humanist-library/feature/pietro-del-massaio-di-iacopo-del-massaio>>).

Il monumento glossato al di sopra con la scritta “*Caput bovy*” e al di sotto con “*Capo de bo*” è inequivocabilmente una rappresentazione molto sintetica del mausoleo di Cecilia Metella, difficilmente classificabile in altro modo. Sebbene sia forte la tentazione di risolvere semplicisticamente la questione della tassonomia del suddetto disegno classificandolo come una “schematizzazione” dell'edificio, è utile tenere presente che il processo di schematizzazione è anzitutto un procedimento critico caratterizzato dalla semplificazione, ma fondato sulla metabolizzazione del concetto - o l'oggetto - di partenza al fine di poterne trasporre una versione spogliata delle parti in eccesso, ma senza che ne venga snaturata la sostanza.

Sia per questo edificio, come per altre emergenze architettoniche di notevoli dimensioni, il miniaturista non osserva delle convenzioni strutturate per veicolare un messaggio, ma si limita a riportare su carta dei “disegni” che evocano con una certa superficialità delle architetture emblematiche, come ad esempio il Colosseo dotato di soli tre livelli e privato del piano attico, analogamente al Pantheon rappresentato con un pronao tetrastilo piuttosto che octastilo.

Contestualmente il segno adottato dall'autore definisce ed evoca con una certa immediatezza la tecnica costruttiva impiegata per il paramento murario, ovvero l'opera quadrata in travertino sia per il basamento che per il corpo cilindrico. Benché entrambi gli elementi costruttivi siano rappresentati nella loro completezza, è impensabile utilizzarli come fonte iconografica per stabilire un *terminus post quem* relativo alla spoliazione del basamento. Tra il 1513 il 1515 viene realizzato un disegno, la cui classificazione si pone a metà strada tra un disegno di rilievo e una vista architettonica, attribuito a Bernardo della Volpaia e conte-

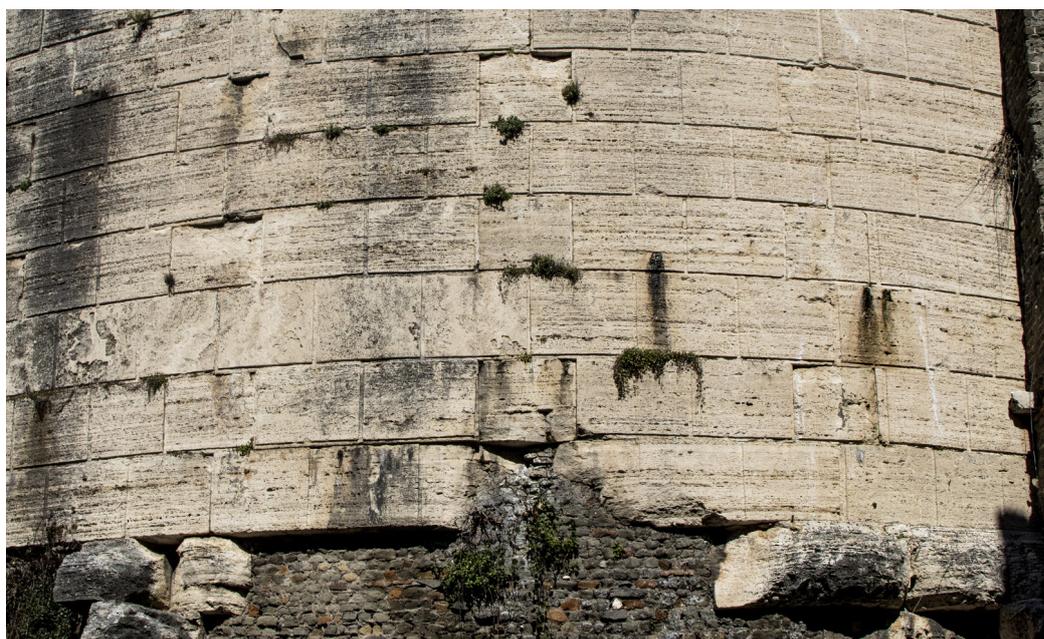


Fig. 02. Immagine fotografica di dettaglio dei blocchi di travertino trattati come un finto bugnato. (fotografia dell'Autore).



Fig. 03. Immagine fotografica di dettaglio del fregio ed il trofeo d'armi. (foto di R. Barni).

nuto nel *Codex Coner*. In questa rappresentazione il mausoleo viene illustrato con una vista pseudo-prospettica con proporzioni verosimili, in cui viene correttamente interpretata la tessitura muraria, in quanto sono corrispondenti al vero sia gli allineamenti tra gli elementi (fregio-epigrafe-rivestimento in blocchi), sia il loro numero, poiché anche nella realtà rilevata tramite rilievo integrato il cilindro si sviluppa in elevato su quattordici filari.

L'autore che prima di altri si è posto il problema di rappresentare - ovvero di interpretare attraverso il disegno - le tecniche architettoniche del mausoleo di Cecilia Metella è stato senza dubbio Giambattista Piranesi. Nel 1756 l'architetto e incisore veneto pubblica *In Roma nella stamperia di Angelo Rotilj, nel Palazzo de' Massimi la sua raccolta di antichità romane* [Piranesi 1756], tra cui figura il celebre sepolcro. Nella tavola XLIX (fig. 05) raffigura un prospetto, una sezione trasversale ed una pianta costituita da "Masso circolare di Scaglie di Selce e Calce" circondato da "Travertini, i quali vestono i Masso tutto all'intorno" e impostato su di un "Basamento quadrato, similmente delle dette Scaglie e Calce composto". Sullo stesso foglio l'autore riporta, attraverso degli spaccati prospettici, una serie di dettagli costruttivi e decorativi con cui "Si dimostrano i Corsi di Scaglie di Selce, e Calce" al fine di illustrare i componenti "de' quali è composto il Masso, tramezzati regolarmente da altre minute scaglie di Travertino". La tavola L è invece dedicata alla rappresentazione dettagliata del fregio e delle armi, corredata da un puntuale resoconto con cui descrive "[l'] Architrave fregiato di marmo, in cui sonovi scolpiti in basso rilievo de' Teschi di bove, che sostengono de' Festoni composti di varie frondi, e frutti con delle Patere negli Spazi Sopra de' Festoni medesimi disposte. Vedesi ancora un Trofeo innalzato con sotto uno schiavo, legato ad un tronco, e poco distante l'avanzo di una Figura rappresentante forse una Vittoria. Notasi in questo Architrave, che l'Orlo inferiore verso il mezzo licenziosamente discende fino alla linea del primo Corso di Travertini. La qual licenza contraria alle buone regole da moderni più accreditati Architetti è stata imitata, come fosse una grazia dell'Architettura, e come tale oggi giorno ciecamente si usa non solo nelle private Fabbriche, ma ancora nei più sontuosi pubblici Edifizj". Tralasciando le tavole LI e LII, riservate rispettivamente ad una vista nord del complesso e ad una raccolta di frammenti riconducibili al mausoleo, sono di cospicuo interesse sia la tavola LIII, in cui viene illustrato con minuzia il "Modo col quale furono alzati i grossi Travertini, e gli altri Marmi nel fabbricare il gran Sepolcro di Cecilia Metella, oggi detto Capo di Bove", sia la tavola LIV in cui Piranesi presenta delle riflessioni tecniche "Sopra lo Stromento detto Ulivella, trovato da Brunellesco, et usato oggigiorno, il quale comunemente credesi che sia quello, che ci viene accennato da Vitruvio sotto il nome di Forfice, o Tanaglia".

La rappresentazione attraverso il rilevamento integrato

Il rilievo del mausoleo di Cecilia Metella è stato affrontato consapevoli della validità dell'integrazione tra metodologie su di un manufatto complesso e stratificato [Apollonio, Gaiani, Bertacchi 2019]. Con queste premesse è stata affrontata la programmazione e l'attuazione di un rigoroso rilievo integrato, inteso come utilizzo sincronico e coordinato di singole metodologie, il cui risultato è stato condiviso da diverse competenze disciplinari per il raggiungimento della conoscenza dell'oggetto studiato [Bianchini, Inglese, Ippolito 2016].

Si è proceduto, quindi, attraverso operazioni di acquisizione massiva sia con laser scanner 3D che con processi fotogrammetrici *Structure from Motion* (SfM) da terra e da SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto). Il modello numerico a nuvole di punti, risultato di queste operazioni, è stato elaborato per la realizzazione di modelli interpretativi in cui alla rigorosità degli aspetti geometrico formali del rilievo laser scanner si somma la qualità del dato RGB proprio delle acquisizioni da fotografie digitali, divenendo un elemento fondamentale per le successive ipotesi interpretative. Per il Mausoleo di Cecilia Metella sono state realizzate 93 scansioni da laser scanner [5], dislocate all'interno e all'esterno della tomba circolare, sulla via Appia, ai vari livelli raggiungibili (fig. 06). Naturalmente le operazioni di acquisizione hanno interessato anche tutta la struttura del *castrum Caetani* al fine di avere un modello generale dell'intero complesso. La nuvola di punti complessiva, registrata, è stata impiegata come una sorta di base dati di riferimento; il modello digitale navigabile, infatti, diviene strumento di indagine sia per gli elementi strutturali, morfologici generali che per gli elementi di dettaglio del complesso architettonico.

La fase successiva di elaborazione riguarda la realizzazione di modelli 2D, geometrici ed architettonici dal modello tridimensionale, quali rappresentazioni ortografiche su piani orizzontali o verticali (piante, sezioni, prospetti). Questo procedimento ormai consolidato nella rappresentazione integrata associa ai modelli geometrici le elaborazioni derivanti direttamente dai processi di fotomodellazione, attraverso l'impiego di ortofoto, che rappresentano in maniera molto più coerente e oggettiva le caratteristiche morfologiche del manufatto [Baglioni, Inglese 2015]. Per risolvere le inevitabili problematiche legate alla incompletezza del dato, dovute allo sviluppo verticale della tomba di Cecilia Metella, che si manifestano con forte rumorosità

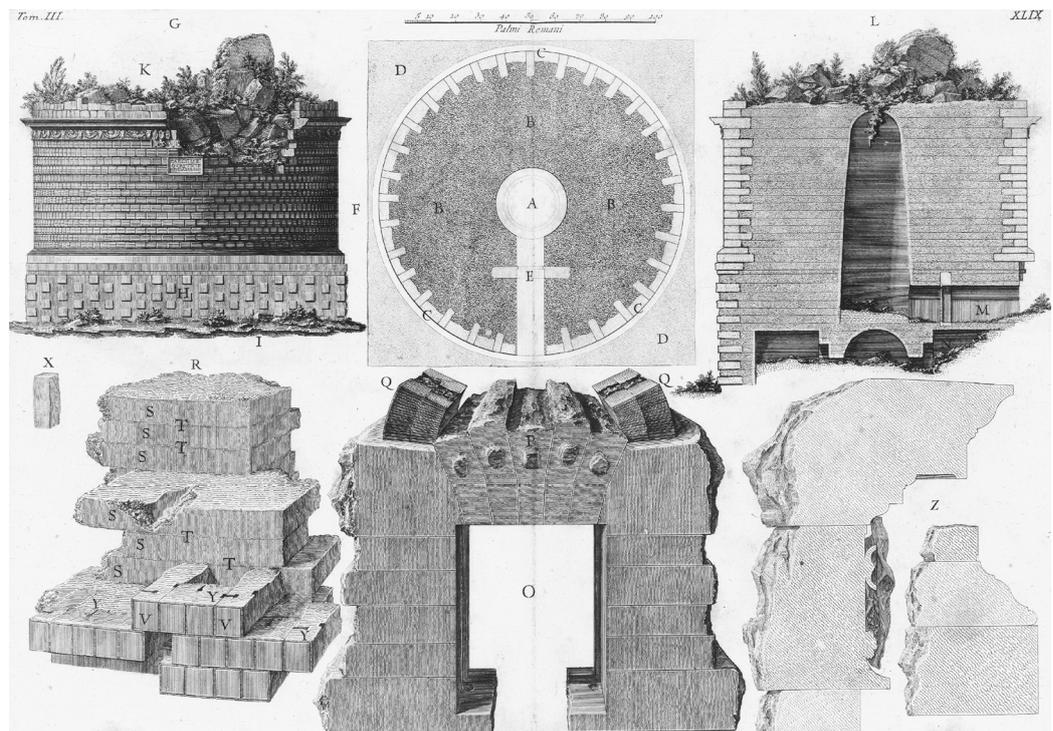


Fig. 05. Rappresentazione di dettaglio del mausoleo di Cecilia Metella a cura di Piranesi. (Piranesi 1756).

nelle zone superiori al cornicione circolare aggettante, ma anche nelle zone posteriori rispetto alla via Appia, difficilmente raggiungibili da terra, si è deciso di attuare un rilievo tramite sistemi di acquisizione per SfM (SfM - *Structure from Motion*) tramite l'utilizzo di SAPR [6]. Le immagini fotografiche così acquisite sono state elaborate attraverso un software di computazione fotogrammetrica [7] che permette di orientare e di unire blocchi di foto attraverso il riconoscimento di punti omologhi dei fotogrammi. Per l'intero mausoleo sono stati acquisiti circa 900 scatti, distribuiti uniformemente lungo il tamburo circolare, procedendo dalla via Appia sino ai fronti interni, soffermandosi sui dettagli decorativi, e sulle proiezioni orizzontali sommitali del cilindro cavo. (fig. 07).

La procedura di generazione del modello 3D, a partire dall'acquisizione del materiale fotografico, è stata condotta in maniera semi-automatica; le fotografie acquisite, infatti, sono state elaborate per ottenere dati colore, integrati successivamente con i dati metrici acquisiti tramite laser scanner. Per l'orientamento dei fotogrammi sono stati fatti collimare manualmente alcuni punti noti della struttura cilindrica con le coordinate ottenute a partire dalla nuvola di punti generata dal rilievo laser scanner. Dopo le preliminari procedure di editing per l'eliminazione del dato superfluo e del rumore, la nuvola di punti densa ottenuta sarà caratterizzata da un'immagine più definita dell'oggetto che, attraverso operazioni di *meshing*, restituirà immagini realistiche, fino al risultato finale del modello composto da facce poligonali, raffinato e topologicamente corretto. Il modello numerico trasformato in modello di superfici è stato, poi, texturizzato per raggiungere un'accuratezza anche dal punto di vista del dato colore (fig. 08).

Osservazioni conclusive

Il sapere consolidato in ambito tecnologico ed il suo impiego sistematico nel campo dei beni architettonici permette a studiosi in campi paralleli, ma profondamente affini - come la storia dell'architettura e la scienza della rappresentazione - di avere a disposizione degli strumenti di ricerca sempre più concisi e integrabili tra loro. I progetti di ricerca multidisciplinari permettono di ottenere, in modo speditivo e dettagliato, la realtà materiale e spaziale di complessi archeologici-architettonici con un elevato livello di complessità interpretativo come quello del mausoleo di Cecilia Metella. In tale contesto è possibile porre l'accento sulla notevole importanza ricoperta dall'analisi critica e comparativa tra le fonti iconografiche - desunte dalla ricerca storica - e le fonti dirette ottenute dalle analisi autoptiche poste in parallelo all'acquisizione dei dati digitali.



Fig. 06. Nuvola di punti con valori RGB del complesso monumentale di Cecilia Metella e del castrum Caetani. (Elaborazione autore).

Grazie al confronto immediato con i modelli digitali ottenuti, ovvero le rappresentazioni bidimensionali da ortofoto, è possibile fissare nel tempo e nello spazio uno stato di fatto, non solo dal punto di vista costruttivo e geometrico-proporzionale, ma anche dal punto di vista della verifica delle condizioni di conservazione anche in funzione di auspicabili interventi di restauro. Rispetto infatti ad una documentazione storica piuttosto frammentaria ed eterogenea, già a partire dai primi anni del XVI secolo, come nell'esempio di Bernardo della Volpaia, si assiste ad un interesse per la rappresentazione meno evocativo e più rigoroso.

Inoltre, dall'esame della documentazione storica emerge chiaramente che il tema della tecnica muraria impiegata sia stato trattato in modo non particolarmente approfondito, ma spesso orientato verso eccessive schematizzazioni alternativemente a tavole puramente illustrative. In particolare modo è di notevole interesse sottolineare come Giambattista Piranesi realizzi dei disegni, seppur dettagliati e desiderosi di comprendere in profondità le fasi edilizie del manufatto, di fatto orientati verso un ambito più artistico e speculativo. In definitiva i modelli derivati dalla presente ricerca e qui presentati, seppur ancora in corso d'opera, consentono già di stabilire un avanzato grado di oggettività della rappresentazione, rispetto alle fonti storiche prese in esame.



Fig. 07. Elaborazione in SfM del Mausoleo. (Elaborazione autore).

Note

[1] Il presente contributo è frutto di un lavoro e di riflessioni condivise tra i due autori. In particolare, Carlo Inglese ha curato i paragrafi 'La rappresentazione attraverso il rilievo integrato' e 'Osservazioni conclusive', Simone Lucchetti ha curato i paragrafi 'Introduzione' e 'La rappresentazione nelle fonti storiche'.

[2] CIL, VI, 1274, 31584; ILS, 881. Cfr. Gerding 2002, pp. 56–60; Paris, Rausa 2004, pp. 9–16.

[3] Biblioteca Apostolica Vaticana, Urb. Lat. 277, f. 130v.

[4] Basti ricordare il mappamondo di fra Mauro, realizzato intorno alla metà del XV secolo, con cui il monaco rappresenta con il cartografo veneziano Andrea Bianco l'Ecumene. Cfr. Vogel 2016.

[5] Per le operazioni di acquisizione è stato impiegato un laser scanner Faro Focus 3D M70, assicurando un Overlap pari al 39%; un Balance del 28% e un 98% di punti < 6 mm.

[6] È stato impiegato un Drone DJI (modello Mavic Air 2), quadricottero dal peso di 570 g, dotato di sensore GPS-GLO-NASS per determinare la posizione e l'assetto in volo. Sul velivolo è montata una fotocamera di serie dotata di sensore di 1/2,3" CMOS, da 48 Megapixel effettivi; obiettivo 35 mm, equivalente a 24 mm, con apertura focale di 2.8 che consente di ottenere foto della dimensione di 4000x3000 (4:3) e video 4k 60 e Full HD.

[7] Si fa riferimento al software Agisoft Metashape, mantenendo una percentuale di sovrapposizione (overlapping), generalmente non inferiore al 60%.



Fig. 08. Ortoimmagine di dettaglio del prospetto del mausoleo. (Elaborazione autore).

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il prof. Alessandro Viscogliosi per aver promosso e indirizzato questo studio. Un doveroso ringraziamento va all'arch. Simone Quilici, direttore del Parco Archeologico dell'Appia Antica, il quale ha favorito questa ricerca e l'accesso al sito. Si ringrazia inoltre tutto il personale del Parco per la collaborazione, in particolar modo il dott. Stefano Rosaccio e l'arch. Aura Picchione per aver agevolato le fasi di acquisizione. Ringraziamo in particolar modo Roberto Greco, per la disponibilità a farci accedere nella sua proprietà, per l'aiuto offerto e per l'interesse dimostrato nei confronti della ricerca.

Si ringraziano inoltre l'arch. Giulia Catalani, l'arch. Antonio Mirandola, l'arch. Roberto Barni e l'arch. Gianmarco Russo per il prezioso aiuto nella fase di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Riferimenti bibliografici

Apollonio, F. I., Gaiani, M., Bertacchi, S. (2019). *Managing cultural heritage with integrated services platform*. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. XLII-2/W11:91-98. <doi: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-91-2019> (consultato il 6 marzo 2022).

Baglioni, L., Inglese, C. (2015). Il rilievo integrato come metodo di studio: il caso di San Bernardino ad Urbino. In *Disegnare, Idee ed Immagini*, n. 51, pp. 34-45.

Bianchini, C., Inglese, C., Ippolito, A. (2016). *I Teatri del Mediterraneo come esperienza di rilevamento integrato. The Theaters of the Mediterranean as integrated survey experience*. Roma: Sapienza Università editrice.

Canina, L. (1853). *La prima parte della via Appia. dalla Porta Capena a Boville descritta e dimostrata con i monumenti superstiti*. Roma: Nello Stabil. Tipogr. di Bertinelli, G. A.

Duval-Arnould, L. (2002). Les manuscrits de la Géographie de Ptolémée issus de l'atelier de Piero del Massaio (Florence, 1469 — vers 1478). In Marcotte, D. (a cura di). *Humanisme et culture géographique à l'époque du concile de Constance. Autour de Guillaume Fillastre*, pp. 227–244. Turnhout: Brepols Publishers (Terrarum Orbis). <doi: 10.1484/M.TO-EB.3.2319> (consultato il 6 marzo 2022).

Gerding, H. (2002). *The tomb of Caecilia Metella. Tumulus, tropaeum and thymele*. Lund: Reproenheten, SLU Alnarp.

Levi D'Ancona, M. (1962). *Miniatura e miniatori a Firenze dal XIV al XVI secolo. Documenti per la storia della miniatura*. Firenze: Olschki.

Maddalo, S. (2012). Immagini di Roma alla corte dei principi: storia e significato di un mito umanistico. In *Bullettino dell'Istituto storico italiano per il medio evo*, n. 114, pp. 271–290.

Nibby, A. (1837). *Analisi storico-topografico-antiquaria della carta de' dintorni di Roma*. Roma: Arnaldo Forni Editore.

Paris, R. (2020). Il Mausoleo di Cecilia Metella e il Castrum Caetani. In Paris R., Ambrogio A. (a cura di). *Il Museo della Via Appia Antica nel Mausoleo di Cecilia Metella-Castrum Caetani*, pp. 11–25. Roma-Bristol: L'Erma di Bretschneider.

Paris, R., Rausa F. (2004). 's.v. *Caeciliae Metellae sepulcrum*'. In *Lexicon Topographicum Urbis Romae – Suburbium (C-F)*, pp. 9–19. Roma: Quasar.

Piranesi, G.B. (1756). *Le antichità romane opera di Giambattista Piranesi architetto veneziano, divisa in quattro tomi*. Roma: nella stamperia di Angelo Rotili, nel Palazzo de' Massimi.

Tomassetti, G. (1885). *Della campagna romana nel Medioevo. Illustrazione delle vie Appia, Ardeatina, Aurelia, Cassia, Claudia, Flaminia*. Roma: Reale Società Romana di Storia patria.

Vogel, K.A. (2016). 'Fra' Mauro über den Raum außerhalb der Karte. Die Grenzen geographischen Wissens und die Rückseite der Ökumene'. In Baumgärtner, I. and Falchetta, P. (a cura di). *Venezia e la nuova oikoumene Cartografia del Quattrocento/ Venedig und die neue Oikoumene Kartographie im 15. Jahrhundert*, pp. 115–129. Roma: Viella.

Autori

Carlo Inglese, Sapienza Università di Roma, carloinglese@uniroma1.it

Simone Lucchetti, Sapienza Università di Roma, simone.lucchetti@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Inglese Carlo, Lucchetti Simone (2022). Iconografia e modelli digitali per una lettura critica del mausoleo di Cecilia Metella a Roma/Iconography and digital models for a critical reading of the mausoleum of Cecilia Metella in Rome. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visibilità. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visibility. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 736-753.



Iconography and digital models for a critical reading of the mausoleum of Cecilia Metella in Rome

Carlo Inglese
Simone Lucchetti

Abstract

The paper presents the first results of a research on the complex of Cecilia Metella and castrum Caetani. One of the paths aims to analyse the connections between historical data (graphic and iconographic) and the elaborations derived from integrated survey operations (point clouds and Structure from Motion - SfM).

These multidisciplinary applications allow to acquire, quickly and synthetically, the physical and spatial reality of even very complex and layered archaeological contexts such as that of the mausoleum of Cecilia Metella. In this context, the prosperity of the graphic testimonies concerning the mausoleum has allowed for in-depth comparative analysis of the iconographic documentation and its relationship with the physical artifact, acquired with modern techniques of survey, as regards the masonry technique employed and its interpretation. This study therefore aims to update the state of the art of the tomb and to define a possible methodological protocol for the acquisition and critical analysis of the monument.

Keywords

Cecilia Metella, history of architecture, iconography, architectural design, digital models.

Topics

Documentare



Archaeological complex of the Mausoleum of Cecilia Metella and castrum Caetani, Appia Antica, Rome (photo by the author).

Introduction

The mausoleum of Cecilia Metella, from the Middle Ages included in the complex of the castrum Caetani, is undoubtedly one of the most famous monuments along the Appia Antica, with time become emblematic building of the same [1] (fig. 01). Built in the Augustan age [Paris, Rausa 2004, p. 9], the cylindrical tomb stands on a podium with a square base of 100 Roman feet (about 30 m) whose original height was to develop in high with the same dimensions [Paris 2020, p. 16]. The core cladding in opus caementicium is made of travertine blocks treated as a fake ashlar, since on the blocks placed in the masonry cutting is engraved a junction line that simulates a constructive correspondence with the blocks placed at the head



Fig. 01. Photo of the Mausoleum of Cecilia Metella from the east side, along the Appia Antica. (photo by the author).

(fig. 02). On the top of the drum there is a continuous frieze in *lunense* marble decorated with bucrania connected by festoons, interrupted by the representation of a trophy on the queen viarum, of which few fragments remain today (fig. 03). Below the scene is the epigraph through which it was possible to identify the dedicatee of the tomb, namely *CAECILIAE Q[UINTI] CRETICI F[ILIAE] METELLAE CRASSI* [2]. Although the complex of the Mausoleum of Cecilia Metella has been the subject of numerous researches and investigations, carried out in a rather varied way since the sixteenth century, only since the beginning of the nineteenth several scholars began to conduct systematic investigations [Nibby 1837; Canina 1853; Tomassetti 1885] oriented according to different scientific fields, such as prosopographic studies on the figure of Cecilia Metella and the alleged consort, up to the constructive events of the single monument. The graphic fortune of the great tomb, also due to its considerable size and the excellent state of preservation compared to other contemporary monuments, has made sure that over time the historical and iconographic sources were greatly enriched. This paper analyses, by means of two-dimensional architectural models obtained from integrated digital survey operations, with particular use of digital photogrammetry (SfM), the evolution of the techniques of representation and the different purposes that are pursued, as well as the representation of architectural techniques and the different role that is attributed to them [Apollonio, Gaiani, Bertacchi 2019]. These analyses are preparatory to a critical reading of the architectural events and construction phases of the monument.

The representation in historical sources

Among the most ancient graphic testimonies concerning the mausoleum of Cecilia Metella it is useful to remember the map of Rome by Pietro del Massaio [Levi D'Ancona 1962, pp. 220-223; Duval-Arnauld 2002; Maddalo 2012]. In 1472, a high-level illuminator specializing in geographical maps, the artist created for Federico da Montefeltro a topographical tabula in which all the main monuments of the city beyond the walls and the course of the Tiber appear rather schematically [3]. Since the view of the city is oriented south north, according to a practice in use not isolated in those years [4], on top of the sheet stands in solitude a circular building placed on a high parallelepiped base, whose top is characterized by projecting structures (fig. 04: < <https://spotlight.vatlib.it/it/humanist-library/feature/pietro-del-massaio-di-iacopo-del-massaio>>). The monument glossed above with the inscription "Caput bovy" and below with "Capo de bo" is unequivocally a very synthetic representation of the mausoleum of Cecilia Metella, difficult to classify in any other way. Although there is a strong temptation to solve simplistically the question of the taxonomy of the aforementioned design by classifying it as a "schematization" of the building, it is useful to keep in mind that the process of schematization is first of all a critical process characterized by simplification, but based on the metabolization of the concept - or the object - starting in order to be able to transpose a stripped version of the excess parts, but without distorting the substance. Both for this building, as for other architectural emergencies of considerable size, the miniaturist does not observe structured conventions to convey a message but is limited to bring back on paper "drawings" which evoke with a certain superficiality of the emblematic architectures, such as the Colosseum with only three levels and private attic floor, like the Pantheon represented with a tetrastyle pronaos rather than octastyle. At the same time, the sign adopted by the author defines and evokes with a certain immediacy the construction technique used for the wall facing, that is, the square travertine work both for the base and for the cylindrical body. Although both constructive elements are represented in their completeness, it is unthinkable to use them as an iconographic source to establish a terminus post quem related to the spoliation of the base. Between 1513 and 1515 a drawing was made, the classification of which lies halfway between a survey drawing and an architectural view, attributed to Bernardo della Volpaia and contained in the Codex Coner. In this representation the mausoleum is illustrated with a pseudo-perspective view with plausible proportions, in which the wall texture is correctly interpreted, as both the alignments between the elements are

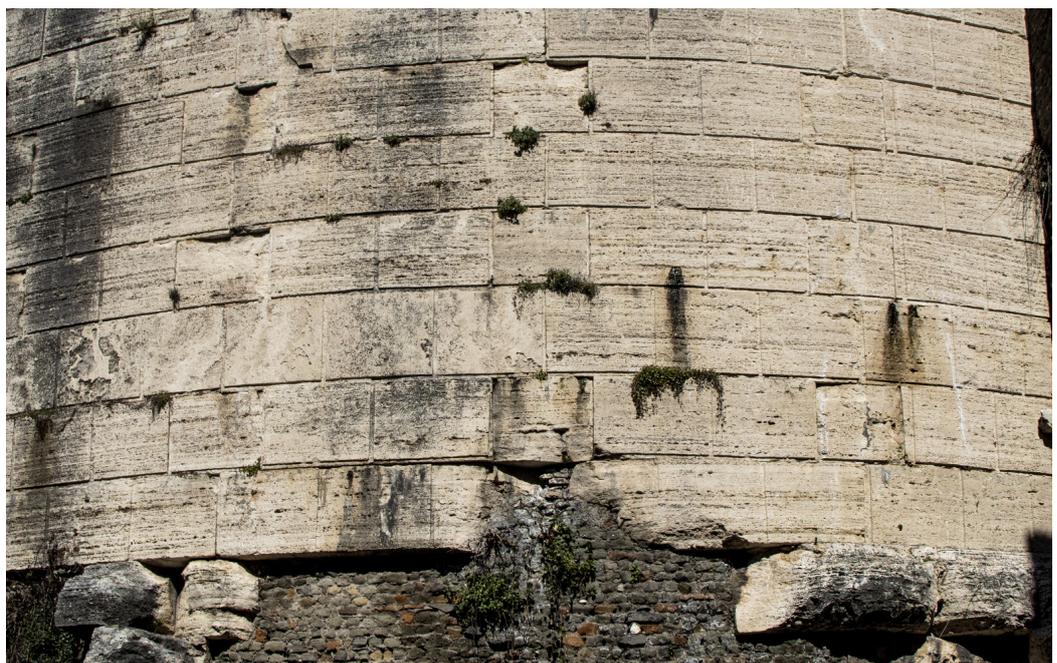


Fig. 02. Detail photo of travertine blocks treated as a fake ashlar. (photo by the author).



Fig. 03. Detail photo of the frieze and the trophy. (photo by R. Barni).

true (frieze-epigraph-coating in blocks), both their number, since even in reality detected by means of integrated survey the cylinder is developed in high on fourteen rows.

The author who before others has posed the problem of representing - or interpreting through drawing - the architectural techniques of the mausoleum of Cecilia Metella was undoubtedly Giambattista Piranesi. In 1756 the Venetian architect and engraver published in Roma nella stamperia di Angelo Rotilj, in the Palazzo de' Massimi his collection of Roman antiquities [Piranesi 1756], including the famous tomb. In Table XLIX (fig. 05) he represents a prospectus, a cross-section and a plan constituted by "Masso circolare di Scaglie di Selce e Calce" surrounded by "Travertini, i quali vestono i Masso tutto all'intorno" and set on a "Basamento quadrato, similmente delle dette Scaglie e Calce composto". On the same sheet, the author shows, through some perspectives, a series of constructive and decorative details with which "Si dimostrano i Corsi di Scaglie di Selce, e Calce" al fine di illustrare i componenti "de' quali è composto il Masso, tramezzati regolarmente da altre minute scaglie di Travertino". Table L is dedicated to the detailed representation of the frieze and the weapons, accompanied by a precise account with which it describes "[I] Architrave fregiato di marmo, in cui sonovi scolpiti in basso rilievo de' Teschi di bove, che sostengono de' Festoni composti di varie frondi, e frutti con delle Patere negli Spazi Sopra de' Festoni medesimi disposte. Vedesi ancora un Trofeo innalzato con sotto uno schiavo, legato ad un tronco, e poco distante l'avanzo di una Figura rappresentante forse una Vittoria. Notasi in questo Architrave, che l'Orlo inferiore verso il mezzo licenziosamente discende fino alla linea del primo Corso di Travertini. La qual licenza contraria alle buone regole da moderni più accreditati Architetti è stata imitata, come fosse una grazia dell'Architettura, e come tale oggi giorno ciecamente si usa non solo nelle private Fabbriche, ma ancora nei più sontuosi pubblici Edifizj". Leaving aside Tables LI and LII, reserved respectively for a northern view of the complex and a collection of fragments attributable to the mausoleum, are of considerable interest both Table LIII, in which the "Modo col quale furono alzati i grossi Travertini, e gli altri Marmi nel fabbricare il gran Sepolcro di Cecilia Metella, oggi detto Capo di Bove", both the LIV table in which Piranesi presents technical reflections "Sopra lo Stromento detto Ulivella, trovato da Brunellesco, et usato oggigiorno, il quale comunemente credesi che sia quello, che ci viene accennato da Vitruvio sotto il nome di Forfice, o Tanaglia".

The representation through the integrated survey

The survey of the mausoleum of Cecilia Metella was addressed aware of the validity of the integration of methodologies on a complex and stratified artifact [Apollonio, Gaiani, Bertacchi 2019]. With these premises the programming and the implementation of a rigorous integrated survey, intended as synchronic and coordinated use of individual methodologies, was addressed, whose result has been shared by several disciplinary skills for achieving knowledge of the object studied [Bianchini, Inglese, Ippolito 2016]. It is proceeded, therefore, through massive acquisition operations both with 3D laser scanner and with photogrammetric processes Structure from Motion (SfM) from the ground and from SAPR (Remote Piloting Aircraft System). The point cloud numerical model, result of these operations, has been developed for the creation of interpretative models in which the rigour of the geometric formal aspects of the laser scanner survey is added to the quality of the RGB data of the acquisition of digital photographs, becoming a fundamental element for subsequent interpretative hypotheses. For the Mausoleum of Cecilia Metella, 93 laser scanner scans were carried out [5], located inside and outside the circular tomb, on the Via Appia, at various levels reachable (fig. 06). Naturally, the acquisition operations also affected the entire structure of the Caetani castrum to have a general model of the whole complex. The overall cloud of points, recorded, has been used as a kind of reference database, the navigable digital model, in fact, becomes a tool of investigation both for the structural elements, general morphological and detailed elements of the architectural complex. The next stage of elaboration concerns the realization of 2D, geometric and architectural models, from the three-dimensional model, such as orthographic representations on horizontal or vertical planes (plans, sections, elevations). This process, now consolidated in the integrated representation, associates to the geometric models the elaborations deriving directly from the photo modelling processes, with orthophotos, which represent in a much more coherent and objective way the morphological characteristics of the artifact [Baglioni, Inglese 2015]. To solve the inevitable problems related to the incompleteness of the data, due to the vertical development of the tomb of Cecilia Metella, which are manifested with strong noise in the areas above the projecting circular cornice, but also in the areas behind the Via Appia, difficult to reach from the ground, it was decided to implement a survey through acquisition systems for SfM through the use of SAPR [6]. The photographic images thus acquired have been processed

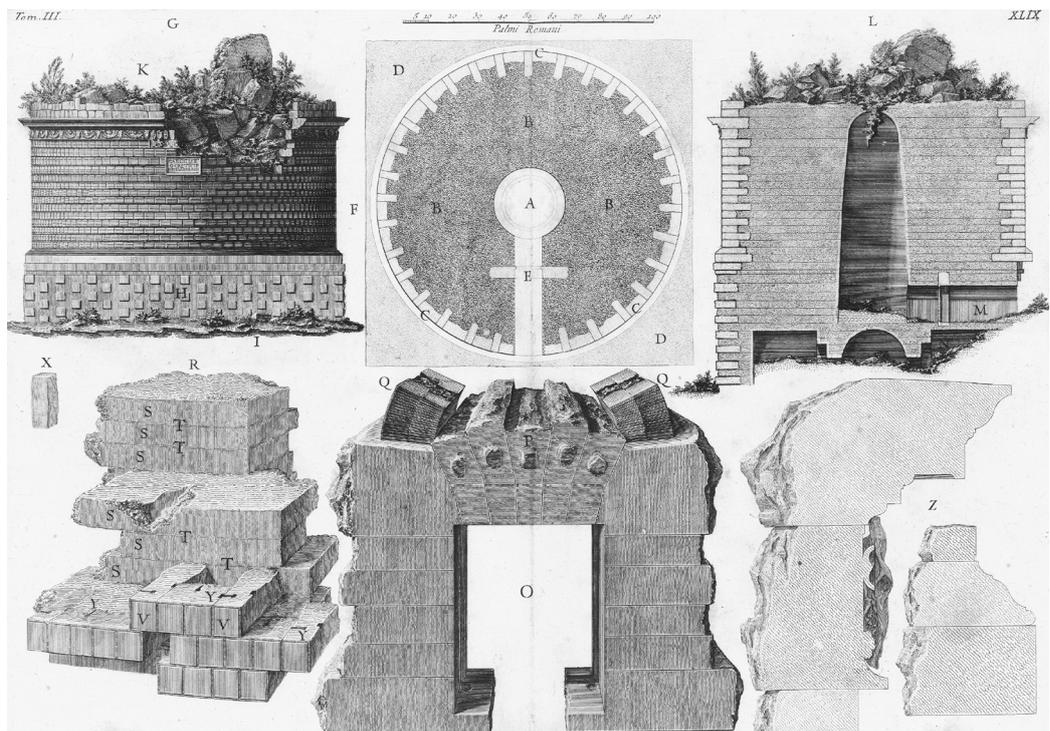


Fig. 05. Detail representation of the mausoleum of Cecilia Metella by Piranesi. (Piranesi 1756).

through a photogrammetric computation software [7] that allows the orientation and the joining of blocks of photos through the recognition of homologous points of the frames. For the entire mausoleum were acquired about 900 shots, distributed evenly along the circular drum, proceeding from the Via Appia to the inner fronts, focusing on the decorative details, and on the horizontal projections of the hollow cylinder: (fig. 07).

The procedure of generating the 3D model, starting from the acquisition of the photographic material, was carried out in a semi-automatic way, the acquired photographs, in fact, were processed to obtain color data, integrated with the metric data acquired by laser scanner. For the orientation of the frames were made to collide manually some known points of the cylindrical structure with the coordinates obtained from the cloud of points generated by the laser scanner survey. After the preliminary editing procedures for the elimination of superfluous data and noise, the cloud of dense points obtained will be characterized by a more defined image of the object that, through meshing operations, will return realistic images, until the result of the model composed of polygonal faces, refined and topologically correct. The numerical model transformed into a model of surfaces was then textured to achieve an accuracy also from the point of view of the given colour (fig. 08).

Concluding observations



Fig. 06. Point cloud with RGB values of the monumental complex of Cecilia Metella and the castrum Caetani. (Elaboration by the author).

The consolidated knowledge in the field of technology and its systematic use in the field of architectural heritage allows scholars in parallel fields, but deeply related - such as the History of Architecture and the Science of Representation - to have at their disposal increasingly concise and integrable research tools. The multidisciplinary research projects allow to obtain, quickly and in detail, the material and spatial reality of archaeological-architectural complexes with a high level of interpretive complexity such as that of the mausoleum of Cecilia Metella.

In this context, it is possible to emphasize the remarkable importance of the critical and comparative analysis between iconographic sources - derived from historical research - and the direct sources obtained from autoptic analyses placed in parallel with the acquisition of digital data.

Through the immediate comparison with the digital models obtained, that is, the two-dimensional representations by orthophotos, it is possible to fix in time and space a state of fact, not only from the constructive and geometrical point of view-proportional, but also from the point of

view of the verification of the conditions of conservation also in function of desirable restoration interventions. Compared to a rather fragmentary and heterogeneous historical documentation, already from the early sixteenth century, as in the example of Bernardo della Volpaia, there is an interest in the representation less evocative and more rigorous.

Moreover, from the examination of the historical documentation it clearly emerges that the theme of the masonry technique used has been treated in a not particularly detailed way, but often oriented towards excessive schematizations alternately with purely illustrative tables. It is particularly interesting to note that Giambattista Piranesi realizes drawings, although detailed and eager to understand in depth the building phases of the building, are in fact oriented towards a more artistic and speculative. Ultimately, the models derived from this research and presented here, although still in progress, already allow to establish an advanced degree of objectivity of the representation, compared to the historical sources examined.



Fig. 07. SfM elaboration of the Mausoleum. (Elaboration by the author).

[1] This contribution is the result of a work and reflections shared between the two authors. In particular, Carlo Inglese edited the paragraphs 'The representation through the integrated relief' and 'Conclusive observations', Simone Lucchetti edited the paragraphs 'Introduction' and 'The representation in historical sources'.

[2] CIL, VI, 1274, 31584; ILS, 881. Cf. Gerding 2002, pp. 56–60; Paris, Rausa 2004, pp. 9–16.

[3] Biblioteca Apostolica Vaticana, Urb. Lat. 277, f. 130v.

[4] Suffice it to mention the globe of Fra Mauro, made around the middle of the fifteenth century, with which the monk represents the Ecumene with the Venetian cartographer Andrea Bianco. Cf. Vogel 2016.

[5] A Faro Focus 3D M70 laser scanner was used for the acquisition operations, ensuring an Overlap of 39%; a Balance of 28% and a 98% of points < 6 mm.

[6] A DJI Drone (model Mavic Air 2), quadricopter weighing 570 g, was used, equipped with a GPS-GLONASS sensor to determine the position and attitude in flight. The aircraft is fitted with a standard camera equipped with a sensor of 1/2.3" CMOS, 48 Megapixels; 35 mm lens, equivalent to 24 mm, with a focal length of 2.8 that allows you to get photos of the size of 4000x3000 (4:3) and video 4k 60 and Full HD.

[7] Reference is made to the software Agisoft Metashape, maintaining a percentage of overlap (overlapping), generally not less than 60%.

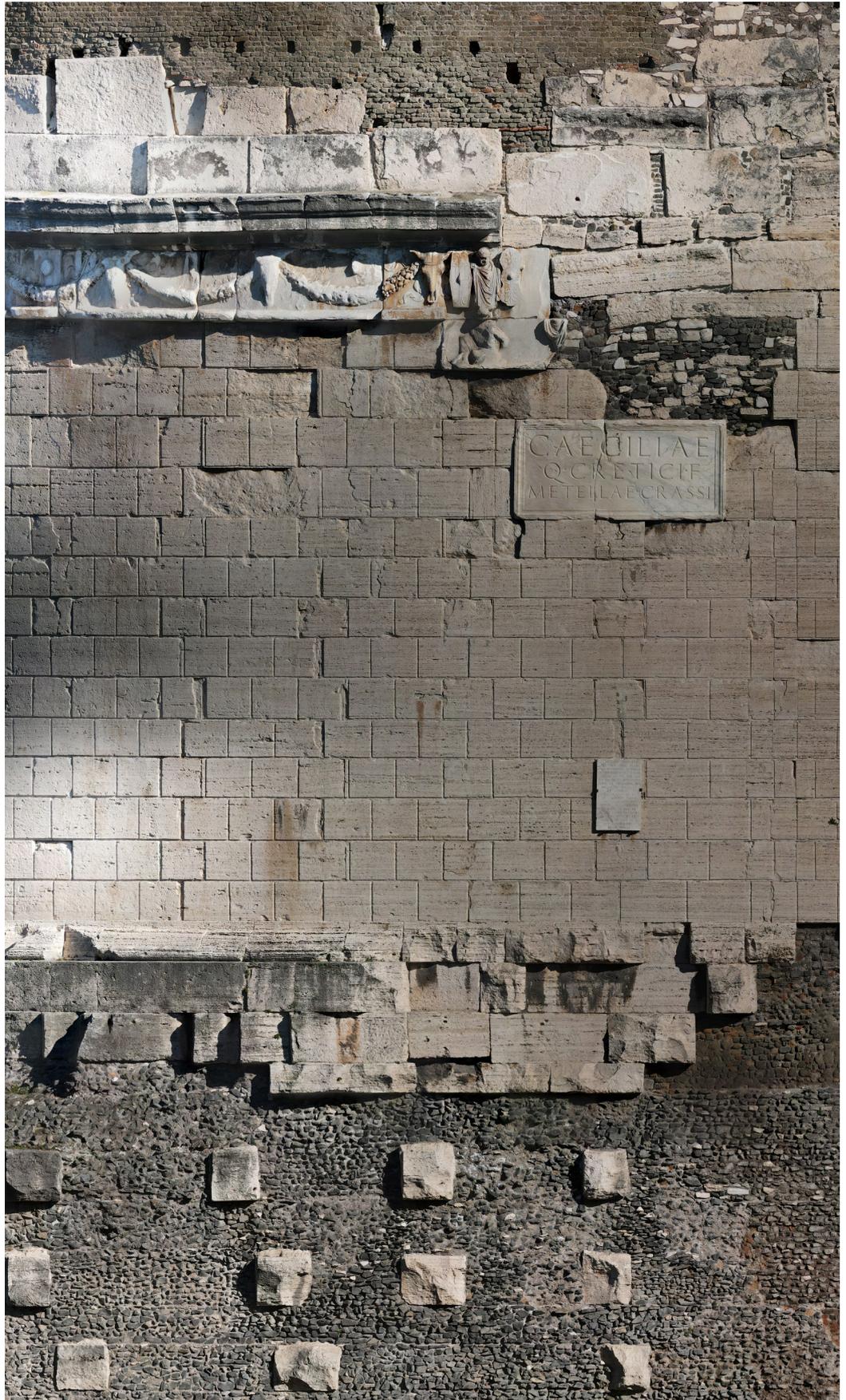


Fig. 08. Detail orthoimage of the facade of the mausoleum. (Elaboration by the author).

Acknowledgements

We would like to thank Prof. Alessandro Viscogliosi for having promoted and directed this study. A proper thanks goes to Arch. Simone Quilici, director of the Archaeological Park of Appia Antica, who favoured this research and access to the site. We also thank all the staff of the Park of Appia Antica for the collaboration, especially Dr. Stefano Roascio and the arch. Aura Picchione for facilitating the acquisition phases. We thank in particular Roberto Greco, for the willingness to let us access his property, for the help offered and for the interest shown in the research. We also thank the arch. Giulia Catalani, the arch. Antonio Mirandola, the arch. Roberto Barni and the arch. Gianmarco Russo for the precious collaboration in the data acquisition and processing phase.

References

- Apollonio, F. I., Gaiani, M., Bertacchi, S. (2019). *Managing cultural heritage with integrated services platform*. Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. XLII-2/W11:91-98. <doi: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-91-2019> (consultato il 6 marzo 2022).
- Baglioni, L., Inglese, C. (2015). Il rilievo integrato come metodo di studio: il caso di San Bernardino ad Urbino. In *Disegnare, Idee ed Immagini*, n. 51, pp. 34-45.
- Bianchini, C., Inglese, C., Ippolito, A. (2016). *I Teatri del Mediterraneo come esperienza di rilevamento integrato. The Theaters of the Mediterranean as integrated survey experience*. Roma: Sapienza Università editrice.
- Canina, L. (1853). *La prima parte della via Appia. dalla Porta Capena a Boville descritta e dimostrata con i monumenti superstiti*. Roma: Nello Stabil. Tipogr. di Bertinelli, G. A.
- Duval-Arnould, L. (2002). Les manuscrits de la Géographie de Ptolémée issus de l'atelier de Piero del Massaio (Florence, 1469 — vers 1478). In Marcotte, D. (a cura di). *Humanisme et culture géographique à l'époque du concile de Constance. Autour de Guillaume Fillastre*, pp. 227-244. Turnhout: Brepols Publishers (Terrarum Orbis). <doi: 10.1484/M.TO-EB.3.2319> (consultato il 6 marzo 2022).
- Gerding, H. (2002). *The tomb of Caecilia Metella. Tumulus, tropaeum and thymele*. Lund: Reproenheten, SLU Alnarp.
- Levi D'Ancona, M. (1962). *Miniatura e miniatori a Firenze dal XIV al XVI secolo. Documenti per la storia della miniatura*. Firenze: Olschki.
- Maddalo, S. (2012). Immagini di Roma alla corte dei principi: storia e significato di un mito umanistico. In *Bullettino dell'Istituto storico italiano per il medio evo*, n. 114, pp. 271-290.
- Nibby, A. (1837). *Analisi storico-topografico-antiquaria della carta de' dintorni di Roma*. Roma: Arnaldo Forni Editore.
- Paris, R. (2020). Il Mausoleo di Cecilia Metella e il Castrum Caetani. In Paris R., Ambrogio A. (a cura di). *Il Museo della Via Appia Antica nel Mausoleo di Cecilia Metella-Castrum Caetani*, pp. 11-25. Roma-Bristol: L'Erma di Bretschneider.
- Paris, R., Rausa F. (2004). 's.v. Caeciliae Metellae sepulcrum'. In *Lexicon Topographicum Urbis Romae – Suburbium (C-F)*, pp. 9-19. Roma: Quasar.
- Piranesi, G.B. (1756). *Le antichità romane opera di Giambattista Piranesi architetto veneziano, divisa in quattro tomi*. Roma: nella stamperia di Angelo Rotilj, nel Palazzo de' Massimi.
- Tomassetti, G. (1885). *Della campagna romana nel Medioevo. Illustrazione delle vie Appia, Ardeatina, Aurelia, Cassia, Claudia, Flaminia*. Roma: Reale Società Romana di Storia patria.
- Vogel, K.A. (2016). 'Fra' Mauro über den Raum außerhalb der Karte. Die Grenzen geographischen Wissens und die Rückseite der Ökumene'. In Baumgärtner, I. and Falchetta, P. (a cura di). *Venezia e la nuova oikoumene Cartografia del Quattrocento/Venedig und die neue Oikoumene Kartographie im 15. Jahrhundert*, pp. 115-129. Roma: Viella.

Authors

Carlo Inglese, Sapienza University of Rome, carlo.inglese@uniroma1.it
Simone Lucchetti, Sapienza University of Rome, simone.lucchetti@uniroma1.it

To cite this chapter: Inglese Carlo, Lucchetti Simone (2022). Iconografia e modelli digitali per una lettura critica del mausoleo di Cecilia Metella a Roma/Iconography and digital models for a critical reading of the mausoleum of Cecilia Metella in Rome. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visibilità. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visibility. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 736-753.