

disegno 4.2019



unione italiana disegno
4.2019

disegno
ISSN 2533-2899



diségnò

4.2019

RAPPRESENTAZIONE/MATERIALE/IMMATERIALE

diségno



Rivista semestrale della società scientifica Unione Italiana per il Disegno
n. 4/2019
<http://disegno.unioneitalianadisegno.it>

Direttore responsabile

Vito Cardone, Presidente dell'Unione Italiana per il Disegno (fino al 17/04/2019)
Francesca Fatta, Presidente dell'Unione Italiana per il Disegno (dal 08/05/2019)

Comitato editoriale - indirizzo scientifico

Comitato Tecnico Scientifico dell'Unione Italiana per il Disegno (UID)

Giuseppe Amoruso, Politecnico di Milano - Italia
Paolo Belardi, Università degli Studi di Perugia - Italia
Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze - Italia
Vito Cardone, Università degli Studi di Salerno - Italia
Mario Centofanti, Università degli Studi dell'Aquila - Italia
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari - Italia
Antonio Conte, Università degli Studi della Basilicata - Italia
Mario Dacci, Sapienza Università di Roma - Italia
Edoardo Dotto, Università degli Studi di Catania - Italia
Maria Linda Falcidieno, Università degli Studi di Genova - Italia
Francesca Fatta, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Italia
Fabrizio Gay, Università luav di Venezia - Italia
Andrea Giordano, Università degli Studi di Padova - Italia
Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma - Italia
Francesco Maggio, Università degli Studi di Palermo - Italia
Anna Osello, Politecnico di Torino - Italia
Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara - Italia
Lia M. Papa, Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Italia
Rossella Salerno, Politecnico di Milano - Italia
Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine - Italia
Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma - Italia
Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Italia

Membri di strutture straniere

Caroline Astrid Bruzelius, Duke University - USA
Glauca Augusto Fonseca, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile
Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá - Spagna
Frank Ching, University of Washington - USA
Livio De Luca, UMR CNRS/MCC MAP, Marseille - Francia
Roberto Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
Ángela García Codoñer, Universitat Politècnica de València - Spagna
Pedro Antonio Janeiro, Universidade de Lisboa - Portogallo
Michael John Kirk Walsh, Nanyang Technological University - Singapore
Jacques Laubscher, Tshwane University of Technology - Sudafrica
Cornelie Leopold, Technische Universität Kaiserslautern - Germania
Carlos Montes Serrano, Universidad de Valladolid - Spagna
César Otero, Universidad de Cantabria - Spagna
Guillermo Peris Fajarnes, Universitat Politècnica de València - Spagna
José Antonio Franco Taboada, Universidade da Coruña - Spagna

Comitato editoriale - coordinamento

Paolo Belardi, Enrico Cicalò, Francesca Fatta, Andrea Giordano, Elena Ippoliti, Francesco Maggio, Alberto Sdegno

Comitato editoriale - staff

Enrico Cicalò, Luigi Cocchiarella, Massimiliano Lo Turco, Giampiero Mele,
Valeria Menchetelli, Barbara Messina, Cosimo Monteleone, Paola Puma, Paola Raffa,
Cettina Santogati, Alberto Sdegno (delegato del Comitato editoriale - coordinamento)

Progetto grafico

Paolo Belardi, Enrica Bistagnino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici

Segreteria di redazione

piazza Borghese 9, 00186 Roma
rivista.uid@unioneitalianadisegno.it

In copertina

Mario Bellini, Museum of Louvre, Department of Islamic Arts a Parigi (Francia),
2005-2012. Schizzo di studio, particolare.

Gli articoli pubblicati sono sottoposti a procedura di doppia revisione anonima (double blind peer review) che prevede la selezione da parte di almeno due esperti internazionali negli specifici argomenti.

Per il numero 4, anno 2019, la procedura di valutazione dei contributi è stata affidata ai seguenti revisori:

Piero Albisinni, Marcello Balzani, Maria Teresa Bartoli, Cristiana Bedoni,
Marco Bevilacqua, Marco Bini, Maura Boffito, Cecilia Bolognesi, Stefano Brusaporci,
Adele Carla Buratti, Marco Canciani, Marco Carpiacci, Emanuela Chiavoni,
Alessandra Cirafici, Laura De Carlo, Agostino De Rosa, Roberto de Rubertis,
Antonella di Luggo, Paolo Giandebiaggi, Massimo Giovannini, Carlos Marcos,
Emma Mandelli, Giuseppe Moglia, Roberto Mingucci, Leonardo Paris,
José Ignacio Rojas Sola, Andrea Rolando, Livio Sacchi, Maurizio Undli.

Le traduzioni in inglese dei saggi di Mario Bellini, Alessandra Cirafici,
Laura Marcolini e Alessandra Meschini sono di Elena Migliorati.

Publicato in giugno 2019

ISSN 2533-2899



4.2019

diségno

5 Vito Cardone

Editoriale

9 Mario Bellini

Copertina

Architettura, design e altro

20 Giovanni Valle

Immagine

Pianta di Padova

21 Andrea Giordano

La *Pianta di Padova* di Giovanni Valle: ipertesto/iper-rappresentazione *ante litteram*

RAPPRESENTAZIONE/MATERIALE/IMMATERIALE

Teorie del disegno e pratiche digitali per il progetto

29 Sergei Tchoban

The Drawn City, Architectural Graphic Art: Tradition and Modernity

41 Giorgio Buratti
Giampiero Mele
Michela Rossi

Sperimentazioni prospettiche per la manipolazione dello spazio.
Il finto coro di Bramante in Santa Maria presso San Satiro

53 Lucas Fabián Olivero
Salvatore Barba
Adriana Rossi

Una codificación de la proyección cúbica para la generación de modelos inmersivos

Tecniche per l'analisi e la (ri)costruzione del patrimonio

67 Carlo Bianchini
Luca J. Senatore
Lorenzo Catena

La democratizzazione dei processi e l'uso di mezzi di acquisizione a guida remota per il Rilievo 2.0

79 Marco Fasolo
Matteo Flavio Mancini

I progetti "architettonici" per la chiesa di Sant'Ignazio di Andrea Pozzo

91 Roberta Spallone

Volte a lunette nell'opera di Guarini. Modelli digitali fra *Architettura Civile* e *Modo di misurare le fabbriche*

103 Graziano Mario Valenti
Jessica Romor

Leon Battista Alberti e il rilievo delle mura di Roma

Modi e media della rappresentazione e della cultura visuale

117 Laura Marcolini

Il disegno e l'invisibile

127 Leonardo Baglioni
Marta Salvatore

Modelli per la divulgazione del patrimonio culturale:
le cupole prospettiche 'di sotto in su' nell'opera di Andrea Pozzo

- 139 *Martín Benlloch-Moya*
Pedro M. Cabezas-Bernal
Juan J. Cisneros-Vivó Análisis diacrónico de algunos espacios urbanos de Valencia mediante el uso de la refotografía
- 149 *Vincenzo Cirillo* Scrittura e multimedialità. Ridisegnare l'esperienza futurista
- 161 *Alessandro Luigini* Case, oggetti e architetti. Il disegno dell'architettura nei libri illustrati per l'infanzia

Pratiche e modelli di informazione e gestione

- 177 *Carlo Ratti* A Living Architecture for the Digital Era
- 189 *Martina Attenni*
Maria Laura Rossi La modellizzazione del patrimonio costruito. Processi BIM a confronto per tipologie architettoniche
- 201 *Giulia Pettoello*
Luigi Stendardo La rigenerazione urbana: un approccio multidisciplinare
- 213 *Adriana Rossi*
Umberto Palmieri LOD per il patrimonio architettonico: la modellazione BIM per la fabbrica Solimene
- 225 *Raissa Garozzo*
Massimiliano Lo Turco
Cettina Santagati Modelli informativi e gestione della complessità per un progetto integrato di conoscenza

RUBRICHE

Letture/Riletture

- 241 *Paolo Belardi* Il disegno è un miracolo! *L'Autobiografia Scientifica* di Aldo Rossi

Recensioni

- 249 *Hugo Barros Costa* Carlos L. Marcos, Ángel Allepuz Pedreño (eds.). *Alberto Campo Baeza. El bisturí en la línea*. Alicante: Universitat de Alicante 2018
- 251 *Alessandra Cirafici* Andrea Casale. *Forme della percezione, dal pensiero all'immagine*. Milano: Franco Angeli 2018
- 254 *Paolo Giandebiaggi* Livio Sacchi. *Metropoli il disegno delle città 2*. Roma: Gangemi Editore International 2018
- 256 *Pedro M. Cabezas-Bernal* Silvia Masserano. *Le prospettive architettoniche di Paolo Veronese. Analisi grafica e restituzione di alcuni teleri*. Trieste: EUT - Edizioni Università di Trieste 2018

Eventi

- 261 *Giuseppe Amoroso* UID PhD Summer School. *Rilievo del patrimonio culturale e rappresentazione inclusiva*
- 265 *Stefano Brusaporci* *FORTMED 2018*
- 268 *Emanuela Chiavoni* Congresso *EGraFia*, Argentina 2018
- 271 *Alessandra Meschini* *EARTH2018 – International and Interdisciplinary Conference*

277

La biblioteca dell'UID

Leon Battista Alberti e il rilievo delle mura di Roma

Graziano Mario Valenti, Jessica Romor

Abstract

La *Descriptio Urbis Romae* di Leon Battista Alberti rappresenta il risultato del primo rilievo scientifico della città di Roma, del quale però l'autore non fornisce alcun dato, ma solo qualche indicazione operativa. Scopo di questo contributo è dunque l'avanzamento delle conoscenze sul progetto di rilievo albertiano, attraverso la raccolta di indizi diretti, provenienti in particolare dalla lettura dei *Ludi mathematici*, e dall'analisi delle singolarità evincibili nella restituzione.

Lo studio si concentra sul rilievo delle mura di Roma, elemento che riveste una grande importanza nella *Descriptio* e che si configura, per la sua eterogeneità ed estensione territoriale e per l'attuale persistenza, come una preziosa opportunità sperimentale. La restituzione del tracciato delle mura, così come emerge dalla trascrizione grafica dei dati numerici presenti nel testo albertiano, consente, confrontata con la mappa attuale, di produrre osservazioni inedite e cruciali per le successive sperimentazioni come, ad esempio, le divergenze di andamento delle mura e la coerenza della restituzione per singole parti.

Per mezzo degli odierni strumenti di simulazione digitale, predisposti a ripercorrere a ritroso una selezione critica dei dati sperimentali di rilievo realizzati dall'Alberti con gli strumenti dell'epoca, e guidati proprio dall'osservazione delle singolarità, la ricerca contribuisce a fornire preziosi indizi sul progetto di rilievo originario.

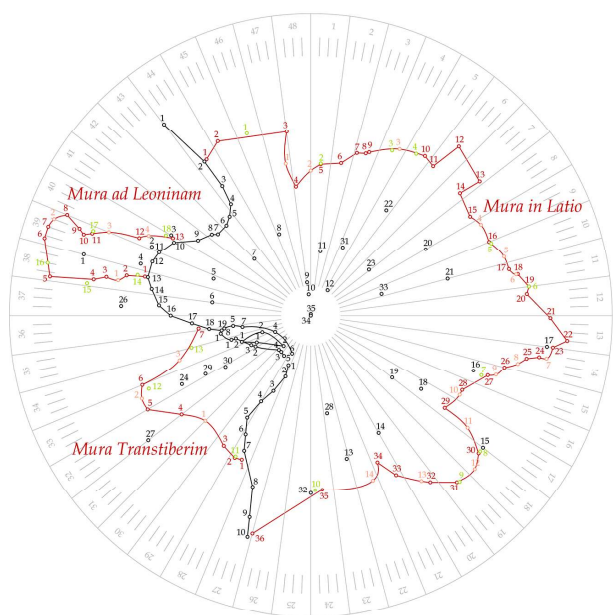
Parole chiave: *Descriptio Urbis Romae*, rilievo urbano, rappresentazione della città, cartografia, simulazione digitale.

La *Descriptio Urbis Romae* di Leon Battista Alberti

La *Descriptio Urbis Romae* di Leon Battista Alberti [Alberti 2005] è un documento molto importante nell'ambito del disegno e del rilievo della città: testimonianza della configurazione che Roma aveva assunto verso la metà del Quattrocento, è fra i primi tentativi noti di rappresentazione topografica della città e, assieme a quanto scritto dallo stesso Alberti nei *Ludi mathematici* [Alberti 1973], definisce lo stato di avanzamento delle conoscenze in materia di rilievo urbano in quel periodo. Essa è costituita da un breve scritto che spiega come ricostruire graficamente la pianta della città – sintetizzata in alcuni elementi essenziali quali mura, porte, percorso del fiume, limiti dell'isola Tiberina ed edifici significativi – partendo dalle coordinate polari contenute nelle tabelle che seguono il testo stesso (fig. 1).

Un cerchio graduato, *horizon*, suddiviso in 48 gradi, ognuno dei quali ripartiti in 4 minuti, e una riga, *radius*, suddivisa in 50 gradi, anch'essi ripartiti in 4 minuti, sono i soli strumenti – descritti e illustrati nei codici [1] (fig. 2) – necessari a guidare il lettore nell'esecuzione di questo disegno. Nonostante il soggetto principale dell'opera sia proprio il disegno della città, esso però non compare in nessuno dei codici a noi pervenuti, sostituito integralmente dalla sua descrizione letterale, l'*ekphrasis*: essa, come consuetudine nel periodo precedente l'introduzione della riproduzione a stampa, veniva utilizzata per proteggere l'identità e la fedeltà del disegno, essendo la sua riproduzione manuale da parte di un copista – non necessariamente esperto della materia – maggiormente soggetta ad errori di varia natura.

Fig. 1. Restituzione grafica della *Descriptio Urbis Romae* di Leon Battista Alberti.



Quando Leon Battista Alberti arrivò a Roma per la prima volta, nel 1432, la città manifestava i segni della decadenza medioevale, con edifici in rovina, strade fangose e ampie zone all'interno delle mura disabitate e adibite a coltivazione e pascolo e resti degli edifici antichi riutilizzati e sovrastati da nuove costruzioni [Cantatore 2005; Fiore 2005]. Negli anni successivi iniziò a crescere l'interesse della curia verso lo studio e la valorizzazione delle antichità romane in vista dell'imminente rinnovo della città, meta sempre più importante di pellegrinaggi verso i principali edifici simbolo della cristianità: lo stesso Alberti, tornato nuovamente a Roma nel 1443, iniziò ad occuparsi dello studio dei resti antichi, tardo-antichi e delle basiliche paleocristiane. È in questo periodo che inizia a dedicarsi alla *Descriptio*, con la quale manifesta implicitamente la sua propensione verso il tema del rilievo e della rappresentazione della città e delle sue emergenze principali.

La *Descriptio* costituisce tuttavia il momento conclusivo di un percorso molto più complesso legato al rilievo topografico, affrontato in modo esplicito e con un approccio scientifico in un'altra opera fondamentale per comprendere la genesi

del disegno della città evocato nella *Descriptio*: i *Ludi mathematici*. Quest'opera, scritta tra il 1450 e il 1452 con finalità pedagogiche, è fra i primi contributi della storia a trattare i problemi legati alla misura dello spazio e, come vedremo in particolare, al rilievo topografico. Mentre nella *Descriptio* sono presenti solamente le istruzioni che consentono di riprodurre fedelmente la pianta della città per punti, nei *Ludi* è esposto il metodo e sono descritti, come vedremo, gli strumenti con i quali Alberti ha rilevato questi stessi punti.

Per uno studio della *Descriptio Urbis Romae*

Nonostante questa particolare opera di Alberti possa essere considerata una significativa evoluzione della conoscenza nella rappresentazione scientifica della città, e quindi anche dei dati prodotti dal rilievo, sono rari, se pur autorevoli, gli studi ad essa rivolti. L'Edizione Critica Nazionale di Jean-Yves Boriaud e Francesco Furlan, edita a Firenze nel 2005 [Alberti 2005], costituisce infatti un contributo prezioso ed imprescindibile per la ricostruzione filologica del testo e dei dati e per l'inquadramento generale dell'opera, e, come è giusto che sia per una pubblicazione di tale natura, è priva di considerazioni congetturali circa l'operazione di rilievo che ha necessariamente prodotto tale risultato; al contrario, l'ampia analisi di Luigi Vagnetti, pubblicata tra gli anni Sessanta e Settanta [Vagnetti 1968; Vagnetti 1974], affronta in modo approfondito il tema della restituzione – valutandone le discrepanze rispetto alle cartografie del Novecento – e avanza delle ipotesi sulla scelta delle stazioni in fase di rilievo, senza però ricorrere a verifiche sperimentali.

La *Descriptio* racconta solamente il modo di riprodurre la restituzione della pianta della città, mentre non tratta del metodo, degli strumenti e del procedimento seguito per le relative imprescindibili attività di rilievo, che vengono invece introdotti ed illustrati sul piano teorico nei *Ludi mathematici*. Partendo dalle suggestioni raccolte nel testo di Vagnetti circa la collocazione delle stazioni e affidandoci alla ricostruzione filologica dei dati contenuta nell'Edizione Critica Nazionale, ci siamo dunque proposti di iniziare una complessa quanto avvincente indagine a ritroso dell'opera albertiana volta a formulare delle considerazioni originali sul progetto di rilievo che ha portato alla definizione della mappa della città: un'indagine complessa, in continua evoluzione, volta alla collezione non solo degli indizi che Alberti, più o meno consapevolmente, ci ha lasciato, ma anche di

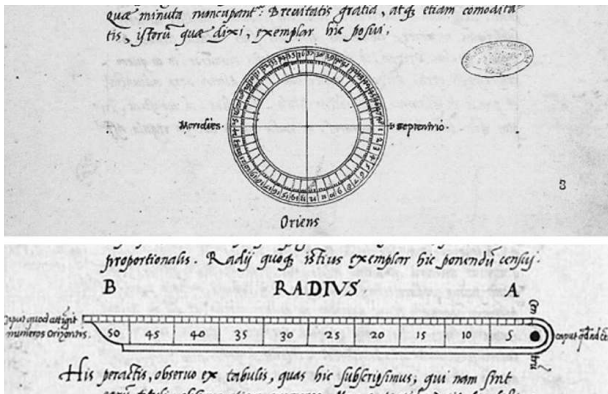


Fig. 2. Dettagli dalla *Descriptio*, codice Chig. M. VII 149, fol. 3r and 3v, Biblioteca Apostolica Vaticana.

Fig. 3. Valutazione degli edifici, dei monumenti e delle porte considerate nella *Descriptio* in relazione al loro possibile ruolo di mire (1-3) o stazioni (4-6).

quelli che scaturiscono dall'osservazione diretta – tramite l'esperienza attuale e le simulazioni digitali – e indiretta della città – per mezzo delle sue rappresentazioni nei secoli. Un primo capitolo di questa ricerca ha riguardato innanzitutto, così come in Vagnetti, la restituzione diretta della mappa evocata nella *Descriptio*, per poi esprimere alcune prime considerazioni sulla collocazione degli edifici e dei monumenti considerati da Alberti, tramite un processo di restituzione automatica e relative simulazioni digitali di incertezza [Romor, Valenti 2016].

Da un'osservazione critica della forma degli edifici, necessaria a comprendere su quale elemento architettonico Alberti abbia focalizzato l'attenzione per eseguire la misura, scaturisce inoltre con chiara evidenza che alcuni di essi si configurano come mire perfette e altri come stazioni ideali. La loro presenza fra gli altri edifici e la relativa posizione geografica è fondamentale per l'esecuzione del rilievo; pertanto essa non può considerarsi puramente casuale, bensì potrebbe celare importanti indizi sulla natura procedurale del rilievo stesso.

In particolare, abbiamo considerato gli edifici che erano presenti al tempo dell'Alberti, nella forma in cui li conosciamo oggi, scartando quelli che non esistono più o la cui individuazione è dubbia (fig. 3a). Tali edifici e monumenti sono stati sottoposti ad una analisi qualitativa per valutarne la capacità di ottemperare al ruolo di stazioni e/o mire (fig. 3b). Singoli elementi emergenti, unici, inequivocabili e significativi, sono stati considerati buone mire. Torri o strutture aventi terrazze elevate, da cui si può usufruire di una vista completa del panorama circostante, sono stati considerati luoghi possibili per accogliere una stazione di rilievo. I campanili sono stati considerati delle buone mire ma poco convincenti posizioni di stazione; è apparsa infatti evidente sia la difficoltà di collocare la strumentazione di rilievo nel ridotto spazio a disposizione, sia la limitata possibilità di traggardare verso l'esterno, attraverso le ridotte aperture che normalmente sono in esse presenti.

Gli studi fino ad ora condotti sulla *Descriptio* ipotizzano che Alberti abbia creato due o, più probabilmente, tre stazioni per realizzare il rilievo [Vagnetti 1968; 1974].

I principali obiettivi che si volevano raggiungere in questa fase erano l'identificazione del centro di stazione sul

Edifici e monumenti	Stato	Stazione	Mira
Basilica massima di San Pietro	alterato		
Piramide Tomba di Renolo	-		
Castel Sant'Angelo	originale	••	•
Ospedale di S. Spirito (or Chiesa S. Maria in Sassia)	originale	•	••
Torre di Parione	-		
Orologio in campo dei Fiori	-		
Rotonda del Pantheon	originale		••
Colonna Antonina	alterato		
Casa Di Nerone, nei giardini Colonna	-		
Colonna di Adriano, Colona Traiana	originale		••
Forstigi di Costantino (arco di Costantino)	-		
Torre delle Milizie	originale		••
Chiesa di San Sabu	originale	••	••
Chiesa di Santa Balbina	originale	••	••
Chiesa di San Giovanni a Porta Latina	originale	••	•••
Basilica di San Giovanni in Laterano	alterato		
Chiesa di Santa Croce in Gerusalemme	originale	•	••
Chiesa di Santo Stefano Rotondo	originale		•••
Chiesa di Santi Giovanni e paolo	originale	••	••
Basilica di Santa Maria Maggiore	alterato	••	•••
Terminale dell'acquedotto (torri dei Capocci)	originale	•••	••
Terme (di Diocleziano)	originale		•
Chiesa di San Lorenzo in Panisperma	-		
Chiesa di San Pietro in Montorio	originale	•	•••
Chiesa di San Giacomo al Gianicolo	-		
Chiesa di San Onofrio sul Colle	originale	•	••
Chiesa di San Pancrazio	originale	••	••
Chiesa di Santa Prisca	originale	•	••
Chiesa di Santa Maria in Trastevere	originale	••	••
Chiesa di San Crisogono	originale	••	•••
Chiesa di San Vitale	originale		•
Piramide di Paolo (Cestia)	originale		•••
Chiesa di San Pietro in Vincoli	originale	•	•
Campidoglio	alterato		
Chiesa di Santa Maria in Ara Coeli	originale		
Porte	Stato	Stazione	Mira
Popolo	alterato		
Pinciana	originale	•	•
Salaria	demolito		
La donna (Nomentana)	demolito		
San Lorenzo (Tiburina)	originale	••	•
Maggiore	alterato		
Laterano (Astinaria)	originale	•	•
Latina	originale		••
Appia	originale	••	••
San Paolo	originale	••	••
Portense	alterato		
San Pancrazio	alterato		
Gianicolense	-		
Santo Spirito al Gianicolo	originale	•	•
Posteriore sulla Valle (Torionia)	alterato		
Sul Colle (Pertusa)	originale	•	•
Palatina	-		
Castello	alterato		



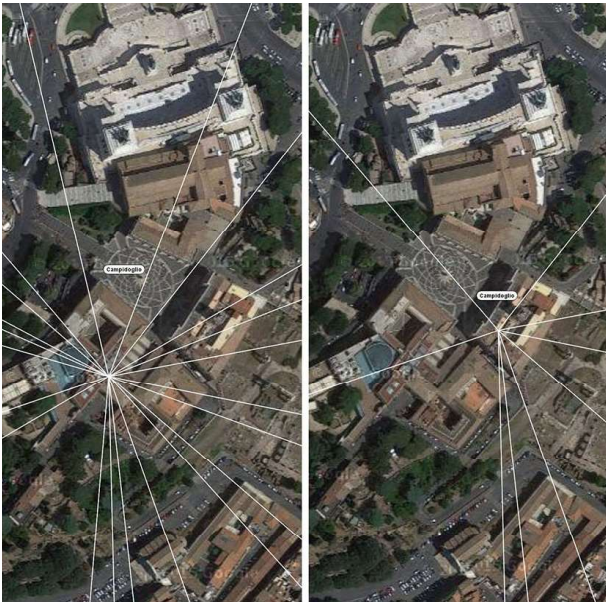


Fig. 4. Due soluzioni di individuazione della stazione sul Campidoglio tramite intersezione all'indietro.

Campidoglio e la posizione delle stazioni di misura secondarie. Per identificare le possibili soluzioni, si è proceduto seguendo due strade diverse.

Per individuare la posizione della stazione più probabile sul Campidoglio, si è proceduto per intersezione all'indietro. Innanzitutto sono state identificate le coordinate reali di alcuni punti del territorio (carta IGM), corrispondenti agli edifici rilevati, la cui mira è apparsa inequivocabile. Successivamente è stato definito un significativo insieme di rette, aventi origine in un centro provvisorio individuato sul Campidoglio e passanti per i punti individuati. È stata dunque cercata la soluzione del sistema che, mantenendo immobili i punti reali delle mire identificate sul territorio e muovendo esclusivamente la posizione della stazione centrale sul Campidoglio, si avvicinasse di più ai valori angolari rilevati dall'Alberti.

La posizione della stazione del Campidoglio restituita dalla soluzione del sistema sviluppato sull'insieme completo delle mire utili, ha restituito una posizione di stazione corrispondente al punto orografico che, ancora oggi, potremmo

considerare il punto più alto del colle (fig. 4a). Un sistema sviluppato su una selezione ragionata delle mire, volta ad eliminare quelle che presentavano una eccessiva compensazione angolare, ha restituito invece un punto di stazione posto in prossimità dell'estremo occidentale del palazzo senatorio (fig. 4b).

Questa prima fase ha permesso di osservare come l'errore strumentale – tanto nella misurazione degli angoli, quanto nell'orientamento – non sia sufficiente a giustificare le deformazioni della pianta.

In continuità con questa prima indagine, il presente studio si è posto l'obiettivo di fornire nuove risposte a quesiti ancora aperti sul progetto di rilievo operato dall'Alberti concentrando stavolta l'attenzione sulle mura, primo elemento ad essere citato nell'introduzione alla *Descriptio* e nelle tabelle che riportano le liste di coordinate che ne definiscono i punti di interpolazione.

La città di Roma e la rappresentazione delle sue mura

Per comprendere l'originalità del contributo albertiano alla storia della cartografia di Roma, conviene, prima di passare alla successiva fase di analisi, fare una breve ricognizione sulle rappresentazioni medioevali della città [Frutaz 1962], nelle quali le mura appaiono come segni forti e preponderanti, forieri di significati allegorici – come nel caso della Roma antica a forma di leone – o simbolici – considerando la forma circolare che si tende a dare al tracciato delle mura nei disegni coevi alla *Descriptio* (fig. 5). Nelle mappe disegnate da Paolo di Limburg e fratelli (fig. 5a) e da Taddeo di Bartolo (fig. 5b), il percorso delle mura appare circolare e continuo, così come anche, parzialmente, nei disegni di Pietro del Massaio (fig. 5c) e Alessandro Strozzi (fig. 5d), dove, però, sono rispettate le discontinuità fra i settori murari in corrispondenza del fiume. In tutti i casi, anche in altri tipi di raffigurazioni, si tende sempre a dare una rappresentazione chiara della tipologia costruttiva, mettendo in evidenza il sistema a torri e cortine.

Il disegno delle mura che si ricava dalle istruzioni dell'Alberti appare dunque agli antipodi rispetto a questo tipo di raffigurazioni: un insieme limitato di punti che descrive con rigore geometrico il tracciato delle mura in pianta e non indugia su altri tipi di informazione.

Leggendo con l'occhio del rilevatore gli obiettivi espressi dall'Alberti e dando un valore all'ordine con cui sono elencati, appare evidente il prevalere dell'obiettivo geografico

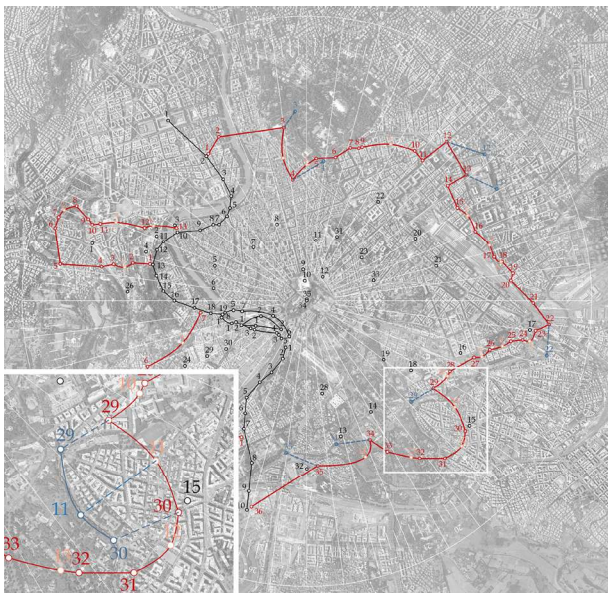
Fig. 5. Mappe di Roma di Paolo di Limburg e fratelli (a), Taddeo di Bartolo (b), Pietro del Massaio (c) e Alessandro Strozzi (d).



rispetto a quello prettamente informativo. Prima di tutto i confini, ossia le mura; poi il fiume, elemento geografico più emergente e anch'esso confine a completamento del percorso delle mura; poi la viabilità, gli accessi alla città e solo successivamente le emergenze architettoniche; poi ancora la delimitazione delle alture e infine le superfici occupate a scopo di abitazione.

L'ordine con cui sono indicati gli elementi da rilevare appare corretto secondo un approccio scientifico orientato a rilevare le caratteristiche geografiche urbane del luogo, dal generale al particolare, procedendo prima con i confini (mura e fiumi) e solo in ultimo con i monumenti. L'evidente volontà dell'Alberti di procedere con rigore all'individuazione del percorso murario, ponendolo come obiettivo primario ed escogitando perfino un sistema per differenziare il rilievo e la relativa rappresentazione delle parti rettilinee da quelle curve, suggerisce che alcuni degli edifici individuati nel rilievo possano essere stati selezionati per il loro valore posizionale strategico alla misura delle mura, più che per la propria importanza e rilevanza nella mappa della città.

Fig. 6. Sovrapposizione tra il disegno che si evince dalla *Descriptio* e il fotopiano di Roma.



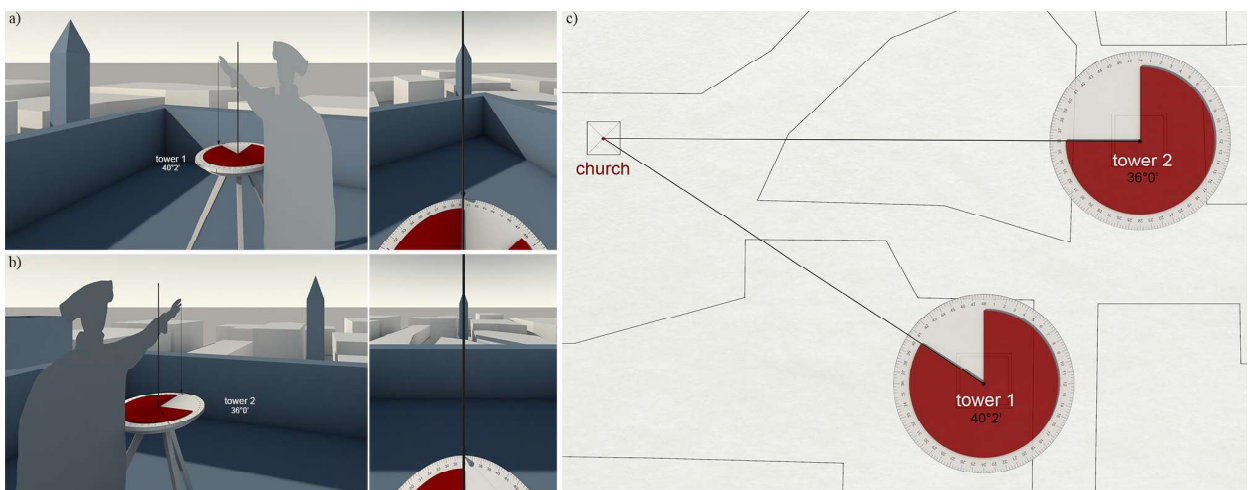
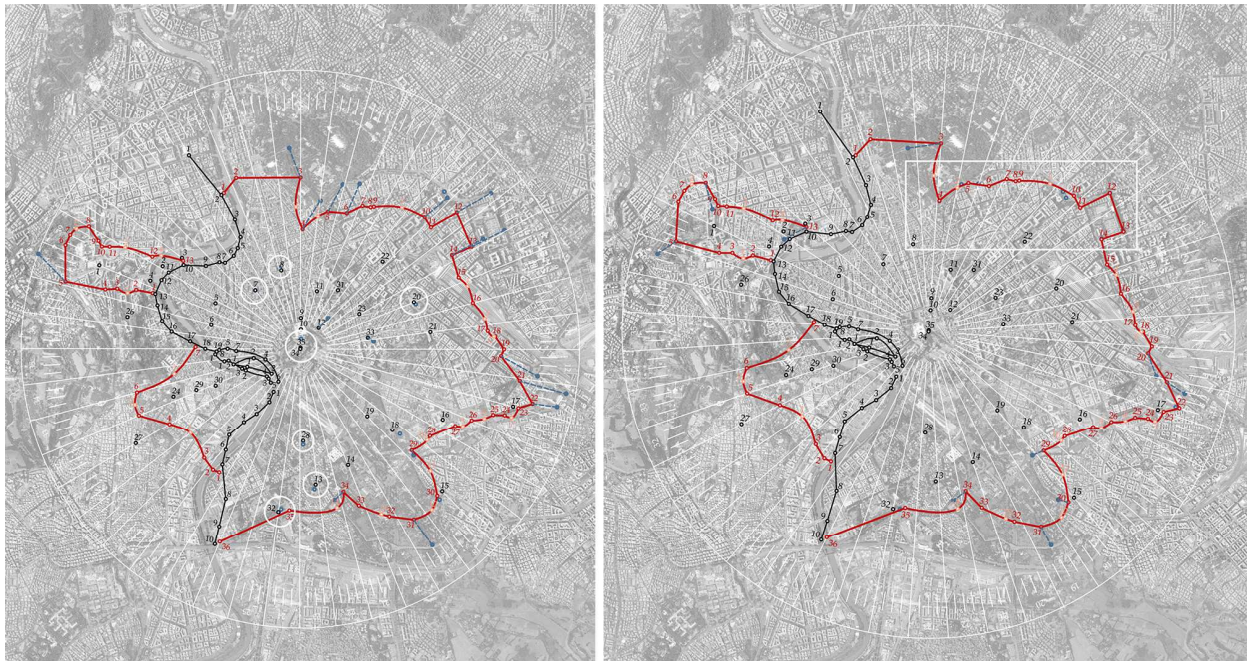
Vediamo dunque in cosa consistano i dati forniti da Alberti. Egli considera tre porzioni di mura (fig. 1): *in Latia*, coincidenti con il vasto settore orientale delle mura aureliane, *Transtiberim*, le vecchie mura aureliane di Trastevere, e *ad Leoninam*, la cinta vaticana quattrocentesca. Ogni settore viene discretizzato tramite un dato numero di punti che si riferiscono a due tipi di emergenze delle mura: i primi, gli *anguli*, sono attribuiti a vertici in cui si apprezza un cambio di direzione delle mura; gli altri, detti *auges*, definiscono punti di maggiore sporgenza di porzioni di mura che Alberti percepisce come curve, anche se sappiamo che il tracciato delle mura è costituito da una linea spezzata. Vi sono poi altri punti che appartengono per coincidenza al percorso delle mura, ma che sono elencati altrove come porte o monumenti (si pensi al caso della Piramide Cestia) e che quindi per ora non consideriamo. Le mura così dette *in Latia* sono le più interessanti dal punto di vista dell'analisi comparativa, poiché quasi integralmente conservatesi, a differenza delle mura *transtiberim*, pressoché del tutto scomparse a favore della nuova cinta gianicolense, e di quelle *ad Leoninam*, inglobate nelle strutture successive e sostituite nella loro funzione dai bastioni sangalleschi.

Da notare, inoltre, che nel testo non sono descritti i tratti di mura lungo il fiume, pur essendo ancora presenti all'epoca e, come dimostrano le mappe coeve e immediatamente successive, oggi assorbiti dagli argini.

Una volta effettuata la restituzione del tracciato delle mura nei tre settori, ed eseguita una prima sommaria comparazione con la mappa attuale, è possibile fare una serie di osservazioni che fungeranno da base oggettiva per le successive sperimentazioni. Innanzitutto possiamo notare come, allineando il disegno alla mappa attuale sulla base dei principali edifici, la restituzione delle mura non coincida con il tracciato della cinta sulla medesima mappa. Si registra frequentemente, inoltre, una inversione delle concavità/convessità delle mura in corrispondenza degli *auges* descritti da Alberti (fig. 6): questo accade anche per un edificio – la chiesa di San Giovanni a Porta Latina – che, diversamente dalla realtà, ricade nel disegno al di fuori delle mura. Questo indizio, oltre a indicare la criticità del rilievo, può essere utile a determinare il grado di consapevolezza che Alberti aveva dello spazio urbano di Roma. Infine, se è vero che non è possibile trovare una soluzione di sovrapposizione che soddisfi contemporaneamente tutte le condizioni di coincidenza relative a edifici e mura, è possibile constatare come questo avvenga invece per singole limitate porzioni di punti più o meno estese (fig. 7).

Fig. 7. Sovrapposizione locale di singole parti del disegno della Descriptio alla mappa della città.

Fig. 8. Simulazione digitale dell'utilizzo dell'horizon.



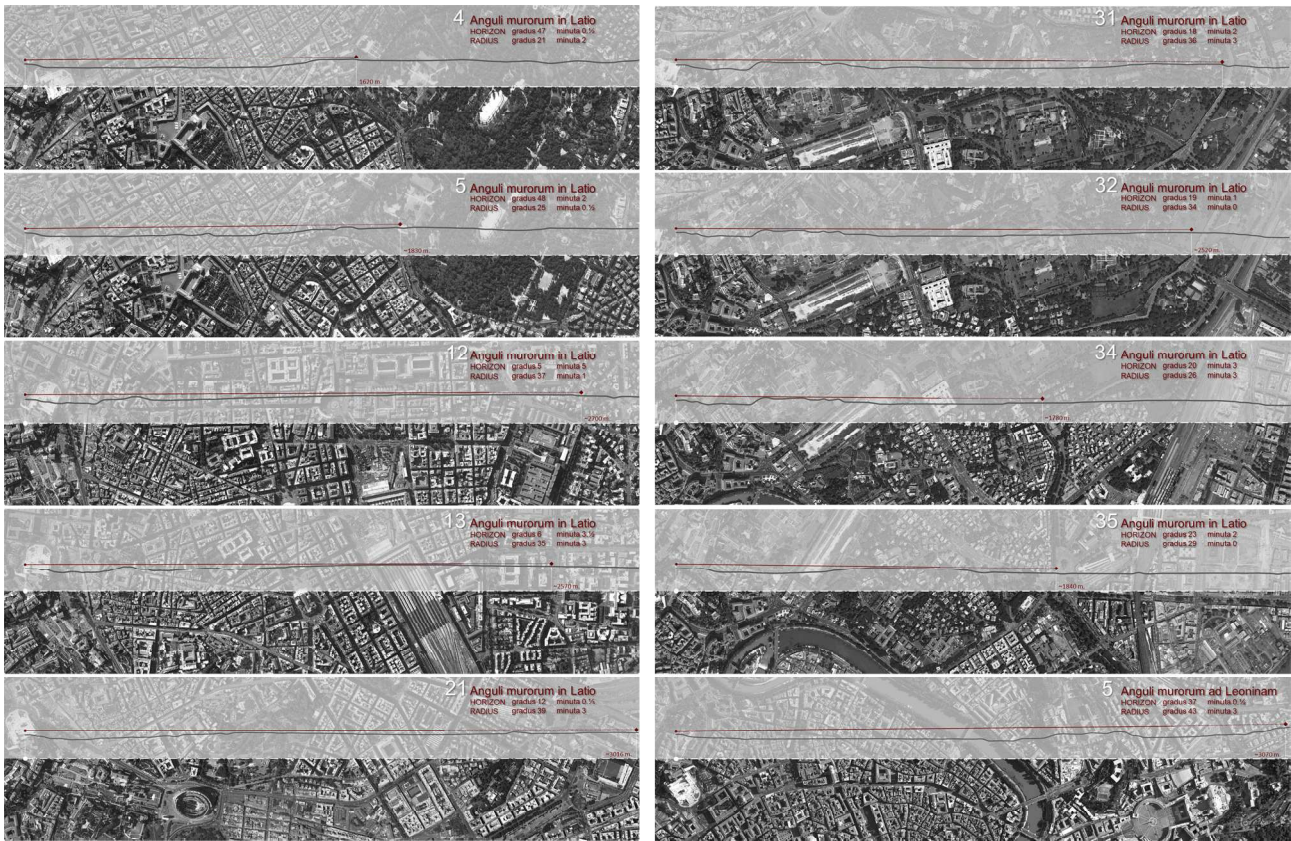


Fig. 9. Sezioni del terreno condotte per un punto di stazione posto sul Campidoglio e alcuni monumenti significativi, al fine di verificarne l'effettiva visibilità da quella stazione.

Comprendere la *Descriptio*: sperimentazioni

Considerando questi soli dati e risultati, non disponendo di documenti che registrino esplicitamente le fasi operative del rilievo albertiano, abbiamo raccolto indizi utili a formulare delle ipotesi sul relativo progetto.

Per cominciare, è lo stesso Alberti a fornirci indizi espliciti, anche se non esaurienti. Come già accennato, nei *Ludi mathematici* egli descrive un procedimento di rilievo che dice di aver impiegato anche per la città di Roma. Per le operazioni di rilievo egli si avvale di un *horizon*, un

cerchio graduato del tutto identico a quello utilizzato nella *Descriptio* per la riproduzione della pianta, anche se più grande, del diametro di un braccio; collocato lo strumento in una prima stazione, si può leggere su di esso il valore angolare di ogni punto mirato grazie ad un filo a piombo, retto dal rilevatore, che allinei l'occhio, il centro del disco e il punto da rilevare (fig. 8a). Misurati i valori angolari dei soggetti visibili dalla prima stazione, si passa alla successiva, avendo cura di orientare nuovamente lo strumento nella direzione assunta nella prima stazione [2]: anche in questo caso si procede al rilievo degli angoli

dei medesimi punti (fig. 8b). Per ogni punto da rilevare è necessario annotare il valore della relativa coordinata angolare da due stazioni diverse, perciò il numero delle stazioni totali varierà a seconda della collocazione e della visibilità dei punti da rilevare rispetto alle stazioni stesse. Si passa poi alla fase di restituzione, che prevede la rappresentazione arbitraria – scelta in funzione della scala cui si vuole rappresentare la pianta della città – delle prime due stazioni, dalle quali, per intersezione in avanti, si potrà individuare – grazie anche a degli *horizon* di dimensioni ridotte posti in corrispondenza dei punti che rappresentano le stazioni – la posizione dei vari punti rilevati in pianta (fig. 8c). Alberti dice che il primo punto che si disegna sul foglio, centro dell'*horizon* ridotto, con il quale si riportano gli angoli delle misurazioni dalla prima stazione, coincide proprio con essa e quindi, nel nostro caso, con il Campidoglio. Egli suggerisce inoltre l'utilizzo di ulteriori stazioni, oltre alle prime due, per una

maggiore attendibilità delle misurazioni e fornisce poi un metodo per misurare ampie distanze tra due punti sfruttando la proporzionalità con distanze limitate e note, direttamente misurabili.

Abbiamo in seguito raccolto indizi di carattere implicito: la natura e la consistenza delle deformazioni che emergono nella rappresentazione discreta delle mura – elemento più articolato rispetto al semplice gruppo di edifici e monumenti indicati da singoli punti scollegati fra loro – costituiscono infatti ulteriori informazioni utili alla formulazione di ipotesi sul progetto di rilievo.

Considerando poi le problematiche pratiche relative al rilievo, possiamo ricavare preziosi indizi sulla visibilità dei soggetti menzionati in relazione ai luoghi che meglio si prestavano ad una osservazione panoramica della città. Ecco dunque l'importanza dell'esperienza visiva, presente e passata: la prima conducibile oggi sia per osservazione diretta sia tramite simulazioni digitali in grado di

Fig. 10. Panorami di Roma di Martino Van Heemskerck da Monte Caprino (Campidoglio), 1534 (a, b), Panorami di Roma di Antonio Van Den Wyngaerde dalle Terme di Costantino, 1550 (c), e da Monte Mario, 1550 (d).

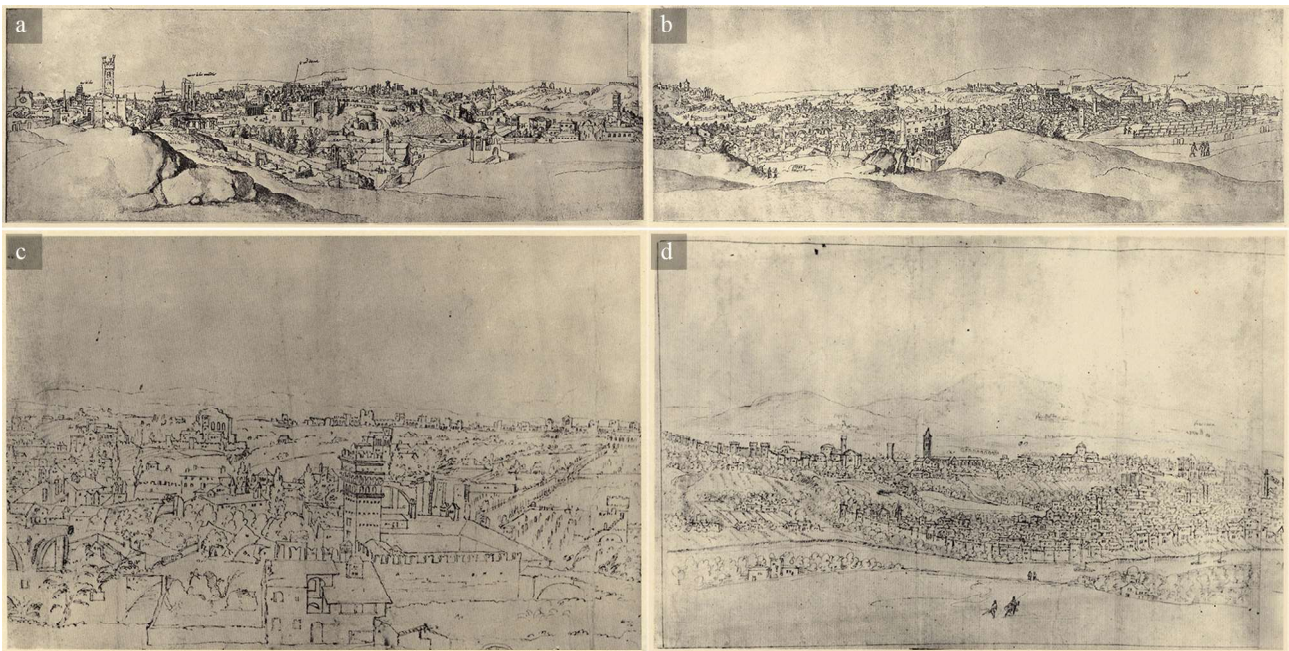
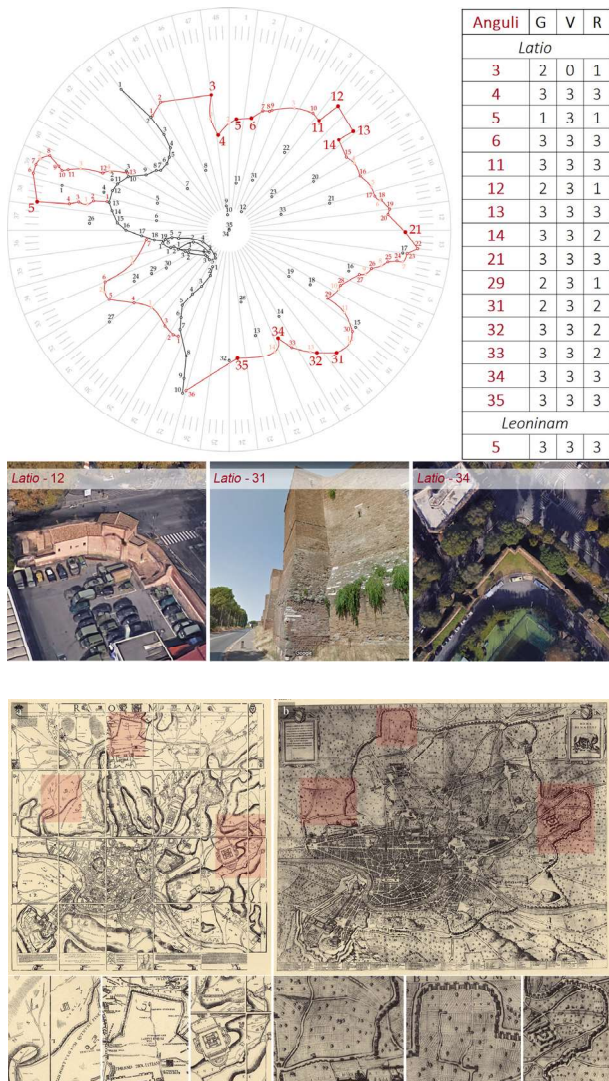


Fig. 11. Selezione e valutazione dei punti delle mura che sono ancora oggi presenti e riconoscibili e che possono essere presi in esame per le successive sperimentazioni.

Fig. 12. Due delle principali mappe prese in considerazione per l'analisi storica: dei punti fiduciali selezionati sulle mura: mappe di Roma di Leonardo Bufalini, 1551 (a), e di Mario Cartaro, 1576 (b).



ricavare sezioni notevoli del territorio urbano (figg. 9a e 9b); la seconda praticabile attraverso vedute del Quattrocento e del primo Cinquecento, che raffigurano una Roma ancora non troppo dissimile dalla città rilevata dall'Alberti (fig. 10).

I dati e gli indizi che abbiamo raccolto, anche se significativi, producono una struttura di indagine troppo labile ed indeterminata per poter formulare delle ipotesi circa il progetto di rilievo. È stato dunque necessario porre degli assiomi a fondamento delle successive analisi critiche, sulla base degli studi precedenti e delle considerazioni più accreditate. Innanzitutto, poniamo che una delle stazioni (la prima) coincida con il Campidoglio. Inoltre, per ridurre le possibilità di scelta delle stazioni, supponiamo che i punti delle mura siano stati tutti rilevati dall'interno della cinta.

Riferendoci alle mura, abbiamo innanzitutto cercato la corrispondenza tra i punti rilevati e le porzioni di mura attualmente visibili e sostanzialmente identiche a quelle presenti al tempo della *Descriptio*, al fine di condurre le indagini successive su un numero di punti limitati e affidabili. La ricerca ha prodotto una selezione di punti che sono stati valutati, con vari gradi di attendibilità, in relazione alla loro riconoscibilità in fase di rilievo e alla nostra capacità di individuare oggi il punto sulle mura (fig. 11). La questione della riconoscibilità dei punti è molto complessa: se sul piano teorico è facile e immediato identificare un punto in pianta, calandosi invece nella pratica del rilevatore e scontrandosi con la fisicità delle mura, ci si chiede per esempio se quel dato punto si riferisca al lato interno o esterno di esse, il che implica la supposizione di stazioni non necessariamente interne alla cinta. Ogni punto è stato sottoposto al vaglio dell'analisi storica, al fine di valutarne l'esistenza e la consistenza al tempo dell'Alberti e ad oggi. Sono state considerate nell'indagine una serie di mappe e vedute del Quattrocento e Cinquecento – raccolte nel corso della ricerca – catalogate come fonti dirette, qualora ritraenti la città a loro contemporanea (fig. 12), o indirette, nel caso si tratti di interpretazioni successive della Roma antica o medioevale. I documenti di restauro [Mancini 2001] hanno inoltre permesso di valutare le alterazioni delle porzioni di mura nel tempo e valutarne la pertinenza.

Posti a sistema i dati descritti e le osservazioni preliminari, abbiamo dunque prodotto una serie di considerazioni attraverso l'utilizzo di un software appositamente sviluppato che ha consentito di individuare la configu-

razione ideale della prima stazione di rilievo (Campidoglio) partendo dai punti fiduciali individuati. A differenza di quanto già sperimentato sugli edifici, i risultati prodotti dall'elaborazione dei dati relativi alle mura hanno evidenziato eccessive oscillazioni delle soluzioni, condizione che induce a supporre che i dati elaborati non provengano da un unico progetto di rilievo. La natura e l'entità delle deformazioni emerse rispetto al fotopiano attuale sembrano infatti distinguere due categorie di errori: strumentali/sistematici, quantificabili con l'elaborazione caratteristica delle nuove tecnologie, e materiali/operativi, individuabili attraverso ricostruzione filologica. Riteniamo che i primi possano derivare dalla ridotta tolleranza degli strumenti *low-tech* impiegati da Alberti e dalle imprecisioni di orientamento, lettura e restituzione; gli altri da criticità del progetto di rilievo. Concentriamoci ora su quest'ultimo aspetto. Il fatto che il disegno della città (come già notato anche per gli edifici) risulti sovrapponibile solo per singole porzioni alla mappa attuale induce a ritenere che la mappa albertiana sia in realtà una combinazione di più rilievi, distinti, non solo per tipologia di elementi rilevati (mura, edifici, fiume), ma anche nell'ambito di una singola categoria, come, appunto, quella delle mura. L'ipotesi della molteplicità dei rilievi è inoltre avvalorata dalla mancanza totale dei dati relativi

al rilievo delle alture e del centro abitato, promesso dallo stesso Alberti nell'introduzione alla *Descriptio*.

Descriptio Urbis Romae: la ricerca continua

Le osservazioni e le considerazioni emerse fin qui gettano dunque le basi per futuri approfondimenti volti non solo ad applicare le medesime simulazioni digitali alle restanti categorie di elementi rilevati (porte, corso del fiume e isola Tiberina), ma a verificare/sperimentare nuove ipotesi circa il progetto di rilievo, partendo da presupposti diversi, come la possibilità che l'Alberti abbia utilizzato anche le torri della mura come stazioni per il rilievo della città.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento va al Prof. Carlo Maccagni per le consulenze sulle tecniche e gli strumenti di rilievo dell'epoca e ai Professori Filippo Camerota e Francesco Paolo di Teodoro per le preziose indicazioni bibliografiche.

Si ringrazia la Dott.ssa Marina Marcelli della Sovrintendenza di Roma Capitale, Dipartimento di Monumenti antichi, per il supporto alla consultazione del materiale documentale relativo alle mura di Roma. Ringraziamo inoltre Donatella Iacovacci e Valerio Sharani per l'ausilio alla selezione documentale.

Note

[1] I testimoni della *Descriptio Urbis Romae* a noi pervenuti sono sei: Chicago, Newberry Library, ms. 102, fine XV secolo; Oxford, Bodleian Library, ms. Can. Misc. 172, datato 1487; Venezia, Biblioteca Marciana, cod. It. XI, 67, seconda metà del XV secolo; Roma, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Chig. M.VII.149, metà XVI secolo; Roma, Biblioteca Apostolica Vaticana, ms. Barb. Lat. 6525, XVII secolo; Milano, Biblioteca Ambrosiana, ms. O 80 sup., XVI secolo.

[2] Come spiega Alberti, per orientare correttamente la seconda stazione è necessario innanzitutto che questa venga tralasciata dalla prima, annotando l'angolo che si legge sull'*horizon*; in seguito, collocato lo strumento nella stazione successiva, lo si orienta ruotando l'*horizon* in modo che il valore opposto a quello letto in precedenza sia rivolto verso la precedente stazione.

Autori

Graziano Mario Valenti, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma, grazianomario.valenti@uniroma1.it
Jessica Romor, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma, jessica.romor@uniroma1.it

Riferimenti bibliografici

Alberti, L.B. (2005). *Descriptio Urbis Romae*. Critical edition by J.Y. Boriaud e F. Furlan, Firenze: Olschki.

Alberti, L.B. (1973). *Opere Volgari, III volume, Trattati d'arte, Ludi rerum mathematicarum, Grammatica della lingua Toscana, Opuscoli amatori, Lettere*, a cura di C. Grayson. Bari: Gius. Laterza & Figli.

Cantatore, F. (2005). *Piante e vedute di Roma*. F.P. Fiore (a cura di), *La Roma di Leon Battista Alberti*, pp. 166-177. Milano: Skira.

Cardini, R., Regoliosi, M. (2007). *Leon Battista Alberti umanista e scrittore. Filologia, esegesi, tradizione*. Tomo II. Firenze: Edizioni Polistampa.

De Rossi, G.B. (1879). *Piante icnografiche e prospettiche di Roma anteriori al secolo XVI*. Roma: Salviucci.

Di Teodoro, F.P. (2005). La "Descriptio Urbis Romae". F.P. Fiore (a cura di), *La Roma di Leon Battista Alberti*, pp. 176-181. Milano: Skira.

Docci, M., Maestri, D. (2009). *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Bari: Laterza.

Fiore, F.P. (2005). Leon Battista Alberti e Roma. F.P. Fiore (a cura di), *La Roma di Leon Battista Alberti*, pp. 21-31. Milano: Skira.

Frutaz, A.P. (1962). *Le piante di Roma*. Roma: Istituto Nazionale di Studi Romani.

Lugli, P.M. (1998). *Urbanistica di Roma. Trenta planimetrie per trenta secoli di storia*. Roma: Bardi Editore.

Mancini, R. (2001). *Le mura Aureliane di Roma. Atlante di un palinsesto murario*. Roma: Edizioni Quasar.

Romor, J., Valenti, G.M. (2016). The 'Descriptio Urbis Romae' by Leon Battista Alberti: historical analysis, experimental hypotheses. H. Bailing, F. Hongliang, L. Junqin, L. Xiao (eds.), *The 17th International Conference on Geometry and Graphics ICGG 2016*, 4-8 August, Beijing Institute of Technology, Beijing (China): Beijing Institute of Technology Press.

Stroffolino, D. (1999). *La città misurata: tecniche e strumenti di rilevamento nei trattati a stampa del Cinquecento*. Roma: Salerno Editrice.

Vagnetti, L. (1968). La "Descriptio Urbis Romae": uno scritto poco noto di Leon Battista Alberti. In *Quaderno n. 1 dell'Istituto di Elementi di Architettura e Rilievo dei Monumenti*, n. 1, pp. 25-88.

Vagnetti, L. (1974). Lo studio di Roma negli scritti Albertiniani. AAVV, *Convegno internazionale indetto nel V centenario di Leon Battista Alberti*, pp. 73-110. Roma: Accademia nazionale dei Lincei.

Winterberg, C. (1886). L.B. Alberti's technische schriften. In *Repertorium für Kunstwissenschaft*, VI. 1886, pp. 326-356.