



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Editoriale e postfazione

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Editoriale e postfazione / Bartoli, Maria Teresa. - In: DISEGNARE CON.... - ISSN 1828-5961. - ELETTRONICO. - 8:(2015), pp. 0-0.

Availability:

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/1007708> of the repository was last updated on 2015-10-03T10:36:23Z

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

15 2015

LE MISURE DELL'ARCHITETTURA

a cura di
MariaTeresa Bartoli

direttore responsabile: Mario Centofanti

Comitato scientifico:

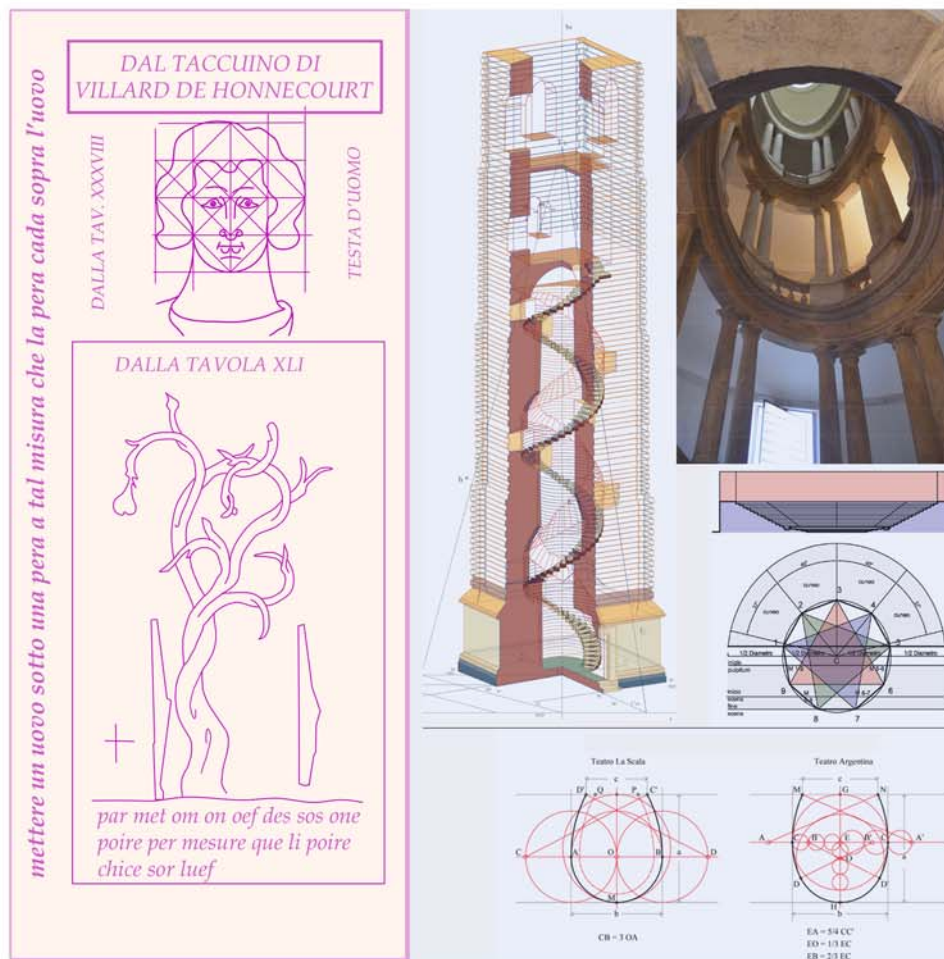
Italia: Mario Centofanti
Michela Cigola
Secondino Coppo
Patrizia Falzone
Francesca Fatta
Riccardo Migliari
Roberto Mingucci
Pablo Rodriguez
Spagna: Mauro Chiarella
Argentina: Altino B. Caldeira
Brasile: AnaClara M. Moura

editor: Roberto Mingucci
journal manager: Stefano Brusaporci

DISEGNARECON

ISSN 1828-5961

DISEGNARECON



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CC BY-NC

**Maria Teresa Bartoli**

Professore Ordinario nel Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze, è titolare dell'insegnamento di Rilievo dell'Architettura e di Disegno dell'Architettura; è Coordinatore del Dottorato di Architettura. Tema della sua ricerca è il rapporto del disegno dell'architettura con lo sviluppo storico del pensiero geometrico. Le sue ricerche, rivolte allo studio dell'architettura storica, sono condotte attraverso il rilievo integrato, con metodologia scientifica e tecnologie integrate tradizionali e attuali. Nelle sue pubblicazioni, il confronto delle caratteristiche emergenti dal rilievo con la cultura storico-scientifica di riferimento dà luogo ad una descrizione del disegno d'architettura di alcuni monumenti architettonici che innova quella tradizionale.

Le Misure dell'Architettura

Measures in Architecture

Con l'introduzione del sistema metrico decimale alla fine del XVIII secolo in Europa, non sparirono soltanto i precedenti sistemi di misura, ma fu sovvertita la concezione del disegno d'architettura legata ad essi. Il disegno geometrico che la descriveva trovava nelle diverse basi numerali dei moduli antichi lo strumento idoneo a legare l'articolazione formale alle figure della geometria. Queste divenivano trame numeriche legittimate da teoremi, serie, proporzioni che rendevano facilmente memorizzabile, trasmissibile e operativo il progetto ideato. Il rilievo diretto della tradizione passata, restituito per via analogica, non permetteva di recuperare contenuti di conoscenza storica scomparsi con la rivoluzione scientifica, ma ricchi di interesse per l'attualità. Non tutti i contenuti per noi rilevanti sono rintracciabili nei documenti letterari, molti sono conservati nelle testimonianze materiali. L'innovazione tecnologica portata dall'informatica può dare al rilievo scientifico del monumento il valore di strumento di accesso a una nuova inaspettata conoscenza, più rispondente alle domande della cultura attuale.

When the metric system was introduced in Europe in the late eighteenth century, while the previous measurement systems disappeared, the very concept of architecture, tightly connected to it, was subverted. The previous geometric design had found in the various numeral bases of the ancient modules the appropriate framework linking the articulation of the shapes to the figures of geometry. These plots became legitimized by numerical theorems, series, proportions that made it easy to remember, to transfer and to operate the plan. The direct manual survey of the past tradition, described by analogical drawings, did not allow to recover all the contents of historical knowledge, forgotten after the scientific revolution, but attractive for the present. Part of the ancient knowledge is not preserved/stored in literary sources, but in material constructions, i.e. in monuments. Meaningful immaterial heritage is preserved in material records. Technological innovation brought by information technology can give to the scientific survey of monuments the value of means of access to a new unexpected knowledge, more responsive to the questions of today's culture.

Due eventi dell'età dei lumi hanno profondamente inciso sulla formazione dell'architetto e sull'estetica dell'architettura: le Lezioni di Geometria Descrittiva di Gaspard Monge e l'introduzione del sistema metrico decimale.

Il primo consolidava e rinnovava antichi procedimenti grafici cui dava fondamento scientifico.

Il secondo uniformava il modo di misurare le lunghezze, distruggendo le precedenti millenarie consuetudini metriche, introducendo l'unità di misura universale e un nuovo modo di costruire con essa multipli e sottomultipli.

La loro associazione da un lato ha rafforzato la nostra capacità di descrivere attraverso grafici univoci la forma materiale dell'architettura, anche del passato; dall'altro ha reso irrimediabilmente illeggibili molti degli argomenti immateriali che avevano generato quella forma attraverso il suo disegno. Tali erano gli argomenti del progetto, nei quali è spesso nascosta una enorme ricchezza di informazioni sulla cultura a monte del monumento, sulle ragioni e i fini del disegno, in una parola il quod significat indicato da Vitruvio.

La ratio del progetto di architettura è forma geometrica e la geometria si risolve nella misura espressa da numeri che accompagnano un grafico. Dall'età dei lumi i numeri hanno perso identità, sia come individui, sia come appartenenti a serie. Nei secoli precedenti l'osservazione della natura aveva suggerito valenze speciali nei numeri e la loro replica trasferiva quelle virtù nel disegno della forma.

Misura e numeri avevano finalità non generiche ma specifiche; esse erano proposte dalla cultura della società. I funzionari dello Stato, con i quali, secondo Erodoto, nacque la geometria in

Egitto, si muovevano per andare a ristabilire con corde (arpedoni, da cui arpedonapti) e picchetti un ordine sociale distrutto dalla piena del Nilo; con lo staioro (misura di superficie definita univocamente da Leonardo Fibonacci a Pisa) veniva decisa la superficie degli interventi architettonici e urbani che nella Firenze gotica controllavano lo sviluppo della città e i rapporti proporzionali delle aree coperte da palazzi e chiese; la serie di Fibonacci proporzionava le figure delle piante e degli elevati e garantiva loro gli stessi meccanismi di crescita degli organismi naturali; i rapporti armonici controllavano che la composizione fosse 'secondo natura'.

Tenere a mente un progetto, trasferirne la conoscenza ad altri, tramandarne la memoria era possibile imbrigliandolo in una rete di geometrie connesse tra loro, di numeri ricchi di significati e legami, in modo simile a quello con cui il creato appariva alla descrizione che ne andava facendo la scienza.

Tessere le relazioni spaziali di un tessuto urbano era la ricerca di una armonia sociale che nella città ippodamea si risolveva nei numeri di Pitagora (nella città del '900 venne risolta con gli indicatori della tecnica urbanistica).

Queste trame erano nel passato l'essenza del disegno d'architettura e costituivano la premessa della 'geometria descrittiva' dell'architettura.

In quelle trame consisteva l'affinità dell'architettura con la musica: entrambe sono costruite con numeri e misura, e non è necessario che siano gli stessi.

La cultura odierna ha perso il senso della antica logica della forma; altri strumenti fanno la nostra memoria e conserviamo le nostre forme in altro

modo; la memoria delle forme del passato ora è fuori di noi e le antiche trame hanno perso la loro leggibilità.

Fino alle innovazioni tecnologiche del secolo scorso, questa era affidata alla visione e non veniva tramandata in forme letterarie, perché non necessarie. Noi non sappiamo più riconoscerla. Il racconto della storia vacilla ogni volta che una forma non è immediatamente congruente con le attuali aspettative, modellate da estetiche da accademia. Oggi però l'informatica mette a disposizione strumenti (sia di prelievo metrico, sia di restituzione grafica) che danno al disegno di rilievo un potere aggiunto non sufficientemente messo a frutto: la possibilità di esplorare e leggere il rilievo con le misure antiche del progetto, di ricavare le misure nascoste di lunghezze determinanti che non si possono direttamente prelevare, di misurare gli angoli di figure non riconoscibili nella loro provenienza geometrica, di riconoscere strategie grafiche non elementari (ricorso a scale grafiche connesse alla misura) che svelano la regola finora negata.

Le nuove informazioni cui il rilevatore accede generano associazioni non gratuite di idee, di immagini, di altri documenti, dalle quali possono scaturire letture inattese del disegno di architetture anche molto note e associate a racconti storiografici statici da molti anni.

La cultura odierna è avida di notizie che spieghino con maggiore persuasività il valore interno di ciò che il passato ha fortemente voluto conservarci. Il rilevatore è in grado di offrire agli storici di discipline diverse una messe di notizie di natura geometrica che può sollecitare la loro ricerca verso interpretazioni alternative.

Postfazione

Post-factum

Nei mesi della sua preparazione ho molto amato questo numero di DISEGNARECON. Ho accolto con gratitudine la proposta dei colleghi Centofanti e Mingucci, che offrivano l'occasione per portare all'attenzione della nuova generazione di studiosi, ora in formazione, un tema che qualche decennio fa era di primo piano, ma che ora le nuove tecnologie stanno mettendo in ombra. Allora, la richiesta di accuratezza metrica e tecniche adeguate per un rilievo che potesse essere definito scientifico era stata prodotta, oltre che dal campo del Restauro, anche dal pensiero critico della Storia, mosso da alcuni filosofi.

Di questi ricordo sempre particolarmente il Wittkower, che nei Principi architettonici dell'età dell'Umanesimo, proponendo agli architetti la ricerca delle proporzioni che regolavano il disegno delle architetture mediante le loro misure originarie, attirava l'attenzione sulla necessità di rilevarle accuratamente. Quella sollecitazione fu

raccolta dai Disegnatori, che riconobbero in essa la presenza di molti aspetti fondamentali della loro disciplina, messi in ombra dalle vicende di una cultura che deprimeva e tutt'ora deprime l'insegnamento del Disegno, facendolo praticamente scomparire dalla formazione di base. Nelle ultime decadi del secolo scorso, molte energie furono dedicate alle discussioni sulla vera forma di molte architetture storiche. Ricordo negli anni '90 il rilievo del Colosseo, celebre vicenda del nostro settore disciplinare, per la discussione accesa tra i sostenitori dell'ellisse e quelli dell'ovale.

Le tecnologie digitali entrarono allora trionfalmente nel campo del Rilievo. E progressivamente se ne sono legittimamente impadronite.

Il fascino straordinario che hanno esercitato ha però distratto da uno dei compiti che erano state chiamate ad assolvere: chiarire attraverso il rilievo reso scientifico la natura profonda del disegno dell'architettura elaborato dalla cultura occiden-

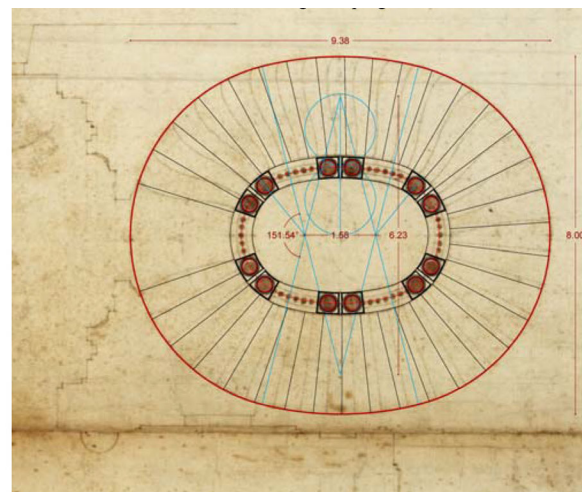
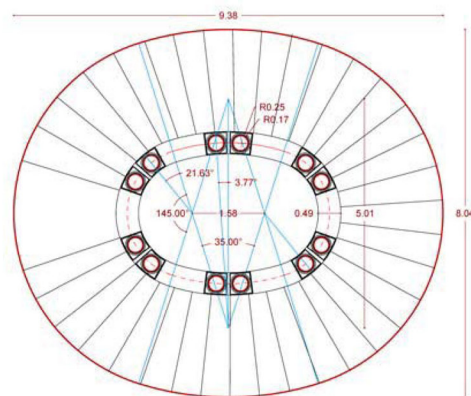


Fig. 1. Il rilievo di Leonardo Paris e Graziano Valenti-a sinistra- e il disegno del Borromini.-a destra.

tale e farne ritrovare la strada maestra. L'appello fatto da DISEGNARECON per il presente numero ha trovato ascolto e interesse oltre le aspettative. Molti studi sono stati proposti; la selezione è stata condotta avendo a cuore la raccolta di buon materiale, variamente orientato intorno al tema. Dei tanti aspetti dell'architettura coinvolti dalla logica grafico-numerica della geometria, gli scritti che compongono questa raccolta ne hanno esplorati una buona serie.

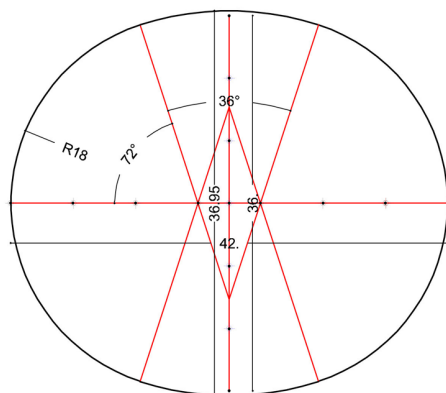
Ne emerge un quadro variegato di temi relativi al disegno geometrico dell'architettura e di approcci al pensiero intorno a esso: il disegno non è mera rappresentazione delle idee, ma è ed è sempre stato, prima che rappresentazione, esplorazione e conoscenza. Se molto ci siamo allontanati dal pensiero del passato, ritenendo di saper pensare meglio, il tipo di analisi con cui si va esplorando l'architettura antica, dacché l'informatica ci ha dato i nuovi strumenti di ricerca, ci svela una

dimenticata ricchezza di sapienza geometrica, tenuta saldamente sotto controllo, ma non per questo arida o ripetitiva.

In questo fascicolo il Torrione di Cagliari rivela le legame della sua forma persuasiva con singolari e inattesi utilizzi della sezione aurea messi in evidenza dalle misure, che regolano e coordinano lo sviluppo altimetrico del volume; la chiesa romanica di San Bartolomeo mette in luce l'insospettata arte del computo, mai supposta dagli storici, che opera in un progetto la cui stringente coerenza, nella complessità di calcolo, sarebbe degna di un tempio classico; l'interpretazione della Cappella Pazzi si avvicina ad orizzonti quasi impensabili, grazie a software impiegati con saldo intuito geometrico; manufatti semidistrutti, come il ponte del Vanvitelli, possono essere discussi nel dettaglio della loro configurazione; la Cattolica di Stilo rivela finalmente, dopo secoli di supposta regola ortogonale, la sua vera natura di quadri-

misure in palmi romani di 22,34 cm

A prima ipotesi di lavoro, asse minore troppo lungo



B soluzione finale

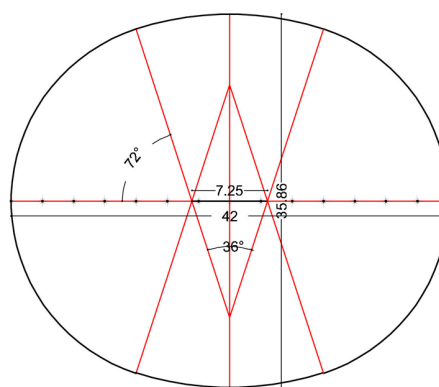


Fig.2. Schema di ovale sull'asse maggiore di 7 moduli con raggi inclinati di 72° a confronto con lo schema di ovale sullo stesso asse maggiore ma conservando anche l'asse minore.

latero fortemente irregolare; il teatro Petrarca di Arezzo, col suo corredo storico di elaborati grafici, permette di leggere i modi della quotatura del disegno di progetto e della riduzione in scala: la scala 1:40, che molti anni fa avevo ipotizzato, sulla base di rilievi e di deduzioni dal braccio, come probabile scala (accanto a quella 1:48) del disegno rinascimentale, è quindi verificata!

Il campanile di Pietrasanta svela il suo suggestivo segreto attraverso la magia di fantastici eppur veritieri disegni digitali.

Al di sopra di tutti, ha rappresentato per me quasi un invito a partecipare alla ricerca lo studio della scala del Borromini in Palazzo Barberini. La ricchezza e compiutezza di dati offerti dai due virtuosi del rilievo (Leonardo Paris e Graziano Valenti) attira il ricercatore verso l'approfondimento del percorso ideativo, per rispondere alla domanda: come si progetta una scala della forma descritta dal rilievo? La geometria proposta dal

rilievo, certamente rispondente con elevata approssimazione al modello definito dagli strumenti e dai programmi informatici, lascia però perplessi circa il modo con cui si potrebbe conquistarne la definizione e trasmetterla al cantiere.

La tentazione era forte e non ho resistito, e propongo qui la mia ipotesi, al fine di stimolare un confronto e una discussione sul metodo.

Gli autori del rilievo indicano per la costruzione dell'ovale un arco maggiore di apertura 145° e uno minore di apertura 35° , per la somma di 180° . Questa soluzione, sovrapposta al disegno di progetto del Borromini, mostra la direzione del raggio di passaggio dall'arco maggiore al minore molto difforme da quella dei gradini al lui prossimi. L'angolo di 145° è estraneo alla cultura storica del disegno, perché non è legato a nessun poligono regolare, quindi non era realizzabile con certezza geometrica e non esistevano probabilmente squadre ad esso legate. Invece, l'angolo a lui

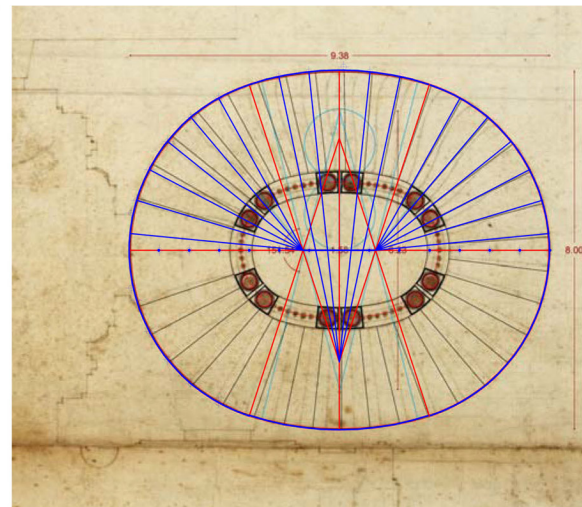
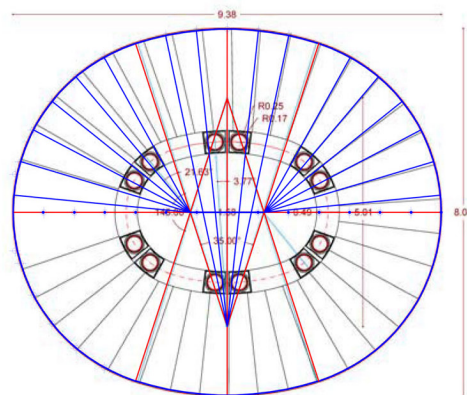
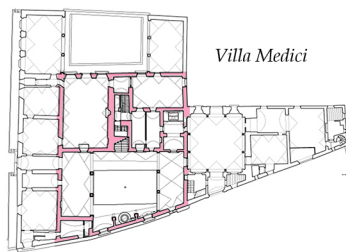


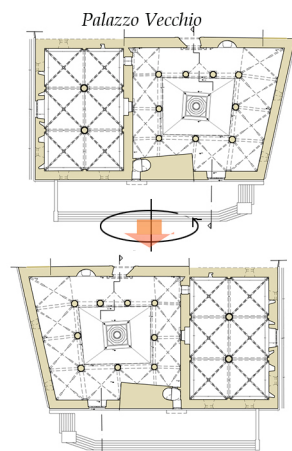
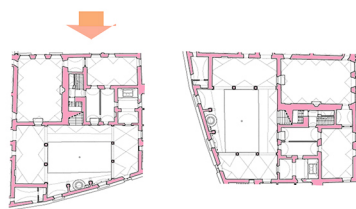
Fig.3. La geometria della scala con i due archi ripartiti in parti uguali sovrapposti al rilievo e al disegno del Borromini.

molto vicino, di 144° , era familiare, perché legato al pentagono, come doppio dell'angolo al centro dei suoi lati, 72° ; sono attestate squadre di angoli di 36° (angolo al centro dei lati del decagono) già in epoca gotica: esso è legato alla stessa costruzione della sezione aurea e fu uno degli angoli da cui partirono le tavole trigonometriche. Gli ovali disegnati da Serlio nel suo trattato sono legati o all'angolo a 45° o a quello di 60° . Gli angoli e le lunghezze dei raggi hanno come scopo quello di permettere di controllare la lunghezza degli archi. Questo tema è fondamentale per la ripartizione del perimetro degli ovali in parti commisurabili a fini compositivi, nelle piante delle chiese come delle scale (questo fu anche probabilmente il problema degli anfiteatri, del disegno architettonico del loro perimetro, diviso in arcate, e del calcolo del numero degli spettatori ammissibili). Ipotizziamo per l'ovale due archi supplementari di 144° e 36° . La commisurabilità

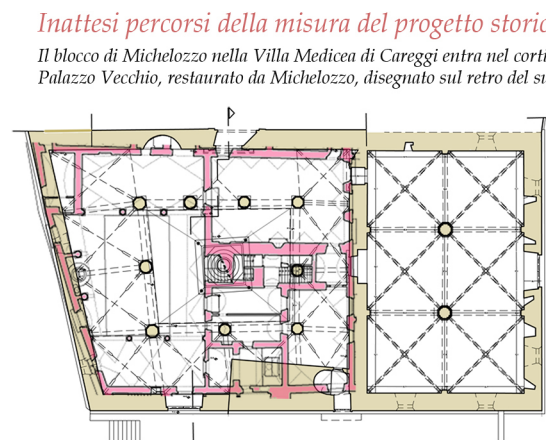
delle 4 parti dell'ovale è legata alla commisurabilità degli angoli e dei raggi mediante numeri piccoli e interi. Cerchiamo ora le più probabili misure di progetto della pianta della scala: il rilievo dichiara 9,38m per l'asse maggiore, 8,04m per l'asse minore (esso però nel disegno di progetto appare, nella scala di riduzione, leggermente più corto) (Fig. 1). Questi corrispondono a 42 e 36 palmi romani di 22,34 cm, numeri molto belli perché entrambi multipli del 6, con proporzione 7:6. Se noi costruiamo l'ovale facendo passare le rette simmetricamente inclinate di 72° (apertura dell'arco centrale di 36°) per gli estremi del modulo centrale dei 7 moduli dell'asse maggiore, avremmo per gli angoli il rapporto 2 : 1, e tra i raggi un rapporto vicinissimo a 2 : 3. Il rapporto tra le lunghezze degli archi corrispondenti a 72° e 36° sarebbe di 4 : 3. Avremmo però un ovale il cui asse minore sfiora i 37 palmi, per-



Villa Medici



Palazzo Vecchio



Inattesi percorsi della misura del progetto storico

Il blocco di Michelozzo nella Villa Medicea di Careggi entra nel cortile di Palazzo Vecchio, restaurato da Michelozzo, disegnato sul retro del suo rilievo

Cosimo il Vecchio costruisce la Villa come una sorta di ex-voto, per essere sfuggito alla morte nella prigione della torre di Palazzo Vecchio. Di quella cella egli replica forma e misure nella cappella della Villa che si sovrappone alla torre sulla pianta del rilievo del Palazzo.

dendo quindi il pregio del rapporto tra numeri piccoli e interi negli assi (Fig. 2 A).

Per tornare sulla lunghezza voluta, i due raggi passanti per gli estremi degli archi si spostano verso l'esterno, ma non cambiano inclinazione, diventano passanti per gli estremi di un segmento centrale che possiamo ipotizzare lungo 7,25 palmi. Il rapporto tra i raggi è quasi esattamente di 3 : 5, e quello tra le lunghezze degli archi è praticamente di 6 : 5.

I raggi degli archi di apertura 144° diminuiscono, gli altri due si allungano, l'ovale si schiaccia e l'asse minore diventa lungo 35,86 palmi (nel disegno del Borromini ha perso 4 cm al vero; $14/100 (= 36 - 35,86)$ di palmo valgono 3 cm), facile da riportare a 36 nella realizzazione (Fig. 2 B).

L'arco di apertura 36° produce, diviso in 6 parti, gradini di lunghezza minore di quelli dell'arco di apertura 144, diviso in 13 parti: e questo requisito è conforme al disegno di progetto. La trama

armonica di questa costruzione geometrica è conquistata mediante le proporzioni determinate tra le aperture degli angoli e tra le lunghezze dei raggi.

Non so se questo percorso è condivisibile, e questo lo decide il giudizio della comunità scientifica. La mia opinione circa i modi di validare un rilievo architettonico è sempre stata che si debba dimostrare che esso è in grado di portare all'evidenza, con congruenza e in forma convincente (quindi legata alla cultura del progetto al tempo del monumento), il percorso del progetto.

Se il rilievo non può essere utilizzato anche da altri a questo scopo, allora la sua affidabilità è limitata.

Il rilievo della scala del Borromini in Palazzo Barberini, di Paris e Valenti, su cui ho appuntato particolarmente la mia attenzione in queste brevi considerazioni finali, ha invece pienamente colto questo obiettivo.