

Manuela Piscitelli

Il disegno dell'architettura

Tecniche della rappresentazione



La scuola di Pitagora editrice



Fabbrica della Conoscenza
Collana fondata e diretta da Carmine Gambardella

numero quattordici

Fabbrica della Conoscenza

Collana fondata e diretta da Carmine Gambardella

Comitato Scientifico:

Federico Casalegno

Professor

Massachusetts Institute of Technology, Boston

Massimo Giovannini

Professor

Rector University “Mediterranea”, Reggio Calabria

Diana M. Greenlee

Professor

University of Monroe, Louisiana

Bernard Haumont

Professor

Ecole Nationale Supérieure d’Architecture, Paris-Val de Seine

James Kushner

Fulbright Visiting Professor

Southwestern Law School, Los Angeles

Maria Grazia Quieti

Ph.D. Executive Director

The U.S.- Italy Fulbright Commission

Elena Shlienкова

Professor and Director of the Design Department

Togliatti State University

Manuela Piscitelli

Il disegno dell'architettura

Tecniche della rappresentazione



La scuola di Pitagora editrice

© copyright 2008, 2009, 2011 La scuola di Pitagora s.r.l.

Piazza Santa Maria degli Angeli, 1

80132 Napoli

Tel.-fax +39 081 7646814

È assolutamente vietata la riproduzione totale o parziale di questa pubblicazione, così come la sua trasmissione sotto qualsiasi forma e con qualunque mezzo, anche attraverso fotocopie, senza l'autorizzazione scritta dell'editore.

www.scuoladipitagora.it

info@scuoladipitagora.it

ISBN 978 88 6542 054 6 (versione digitale nel formato PDF)

SOMMARIO

Prefazione	9
di Carmine Gambardella	
Introduzione	13
Parte prima	
Rappresentazione e progetto	
Architettura e disegno	17
Gli strumenti del disegno	21
Le tecniche del disegno	25
Dalla geometria all'ecogeometria	29
Note	32
Nuovi strumenti per progettare	35
Tecnologia informatica per la rappresentazione	37
La dematerializzazione dell'architettura	43
L'architettura dell'informazione	48
Spazi digitali	51
Conclusione	54
Note	55
Strumenti, tecniche e progetto: due esempi	57
La Sydney Opera House di Jørn Utzon	59
Il Guggenheim Museum di Bilbao di Frank O. Gehry	68
Il processo progettuale di Gehry	73
Note	78

Parte seconda

Tecniche della rappresentazione

Il disegno a mano libera	83
Il disegno dal vero	83
Il "diario di viaggio"	86
Il disegno per la documentazione	89
Lo schizzo di idee	92
Il disegno per l'analisi dell'architettura	97
Note	99
 Il modello	 101
Il modello per la rappresentazione	102
Tipologie di modello	106
Il modello informatico	109
Note	112
 Il disegno tecnico	 113
Progetto di massima e progetto esecutivo	114
Gli elaborati grafici	117
Le convenzioni	122
Note	125
 Rappresentazione grafica e rappresentazione informatica	 127
Lo spazio grafico	128
Lo spazio informatico	131
Riduzione in scala degli oggetti	134
Operazioni di proiezione e sezione	136
Concezione degli enti fondamentali	139

Rappresentazione della terza dimensione	141
Modellazione di superfici e solidi, p.143; Modellazione NURBS, p.147; Nuvola di punti, p.148	
Note	149
I metodi della geometria descrittiva	151
Le proiezioni ortogonali	152
Impostazione grafica, p. 152; Impostazione informatica, p. 157	
L'assonometria	160
Impostazione grafica, p. 160; Impostazione informatica, p. 163	
La prospettiva	164
Impostazione grafica, p. 165; Impostazione informatica, p. 168	
Teoria delle ombre	170
Illuminazione e rendering	174
Note	177
L'approccio multidimensionale	179
La rappresentazione della conoscenza	181
Note	184
La realtà virtuale	185
Note	190
Bibliografia	191
Indice dei nomi	197
Fonti delle illustrazioni	201

PREFAZIONE

di CARMINE GAMBARDILLA

Il tema del rapporto tra disegno e progetto dell'architettura, e del rinnovamento delle tecniche della rappresentazione di una realtà che sempre più richiede di essere analizzata nella sua complessità, mi induce una riflessione che ritengo imprescindibile per l'attività di ricerca nelle Facoltà di Architettura.

Infatti, se ogni aspetto del mondo fisico che ci circonda e l'universo segnico costruito dall'uomo è suscettibile di essere considerato espressione di una molteplicità di significati diversi, i temi della modificazione dello spazio, dal manufatto al paesaggio, dovranno essere affrontati con un appropriato atteggiamento metodologico che, integrando competenze e saperi, sia in grado di offrire un'unitaria risposta (Hauser la definirebbe come contemporaneità di ciò che non ha la stessa data) fondata su un'analisi multidimensionale dei processi evolutivi della forma.

In tale direzione le attuali tendenze legislative di riforma universitaria mirata a un accorpamento di settori disciplinari omologhi sono dettati da una necessità di patrimonializzazione della conoscenza finalizzata a produrre risultati formativi (elevare il valore competitivo del capitale umano) e di ricerca di eccellenza per offrire un adeguato sostegno e trasferimento tecnologico al mondo del lavoro e della pubblica amministrazione (elevare il valore competitivo delle risorse del territorio e dei suoi portatori di interesse).

La grande sfida, infatti, del mondo occidentale della nostra epoca, è di creare liquidità patrimoniale, equamente e solidalmente distribuita, utilizzando l'economia della conoscenza. Il valore aggiunto dato dalla filiera della conoscenza tutela e valorizza i beni materiali e immateriali dei nostri territori attraverso investimenti in processi formativi, in ricerca e in quelli produttivi di alta qualità e rappresenta il favorevole *humus* per realizzare quel *market for ideas* che lo stesso mondo ci riconosce come *Made in Italy* a partire dalla fortunata stagione dell'umanesimo e dall'invenzione dei primi brevetti come proprietà intellettuali che, come è noto, alla metà del secolo quindicesimo fecero la fortuna dei veneziani.

Da più tempo mi sto interrogando sul rapporto tra espressione e rappresentazione, su quel confine evanescente che già Giovanni Klaus Koenig nel 1971, nella presentazione del libro di Bruno Taut, ci invitava ad indagare, tra disegno del già fatto e disegno del da farsi e che oggi definirei sul limite e quindi sull'omeostasi che pro-

duce forme evolutive tra una concezione estensiva della forma (la *res extensa* di Cartesio secondo una logica estensiva) rappresentata tutta piena e una concezione intensiva della forma (la rappresentazione come esplicitazione di una logica intensiva di Leibnitz); ovvero a ragionare sul contorno come luogo fluido tra spazio interno ed esterno, tra preesistente e progetto come modificazione.

L'architettura è espressione di una certa visione del mondo, ma la rappresenta anche non appena la si guardi come complessità multidimensionale di pensieri, di emozioni, di regole tecniche e di convenzioni culturali che rende percepibile e comprensibile la forma come testimonianza storicizzata del tempo. Credo che in questo senso si debbano realizzare architetture fluide, alimentate dalla forza plastica della conoscenza in grado di recuperare parti spezzate, parti perdute, di rigenerare luoghi e qualità della vita e del lavoro.

Di qui il ritorno alla mia considerazione che ha strutturato questo contributo: ogni espressione è il concentrato di una molteplicità, in quanto tale unità è in rapporto al tempo in quella che è intensione. In questo senso esiste una distanza che non sfugge alla logica che è regolata da una combinatoria che controlla i possibili. Ogni essere geometrico è per prima cosa l'espressione di tale combinatoria, come l'esplicitazione di una determinazione interna che realizza la propria dinamica. In questa vi è posto per un'azione come determinazione della frontiera (limite/contorno) di ogni morfologia. Il progetto, dunque, come governo della modificazione, è spiegazione come esplicitazione confortata dall'esperienza per colmare l'intervallo tra la generalità delle spiegazioni possibili e la singolarità inesauribile dei fatti da spiegare.

Questa frontiera è il luogo dell'oggetto che si realizza e che già Leon Battista Alberti nel *De re aedificatoria* aveva individuato quando ne descrive gli elementi fondativi: "Le caratteristiche che si apprezzano negli oggetti più belli e meglio ornati, o sono frutto di ritrovati e calcoli dell'ingegno oppure del lavoro dell'artefice, o sono conferite direttamente dalla natura a tali oggetti. All'ingegno spetterà la scelta, la distribuzione delle parti, la disposizione e simili, col fine di dare decoro all'opera. Al lavoro dell'artefice toccherà accumulare il materiale, attaccare, staccare, ritagliare, levigare e simili, perchè l'opera risulti gradevole. Le qualità desunte dalla natura saranno la pe-

santezza o la leggerezza, la densità, la purezza, la lunga durata dei materiali, che rendono l'opera ammirevole”.

Il libro di Manuela Piscitelli affronta una metodologia innovativa per la rappresentazione del disegno dell'architettura, inteso nella sua fluida e dinamica estensione biologica come patrimonio della collettività, sia nella conoscenza e re-istituzione delle tracce che della forma compiuta che ci è pervenuta, e che seguendo l'invito di Cesare Brandi abbiamo il dovere di trasmettere nel futuro.

Pertanto, il Disegno dell'Architettura è inteso come valore che necessita di una competenza che agendo nella discretizzazione della complessità ne permetta multiple fruizioni, agendo su quel patrimonio del quale il recente Codice per i Beni Culturali e Paesaggistici ha finalmente sancito un valore assoluto di tutela a prescindere dall'utilizzo o dal valore di mercato.

INTRODUZIONE

Leonardo da Vinci definiva l'occhio come il principale strumento di conoscenza, ed il disegno come il mezzo più idoneo per registrare gli oggetti osservati, ma anche per ideare immagini nuove. Il disegno era considerato un metodo per conoscere il mondo, per comprenderlo, per ideare cose nuove, ed infine per trasmettere le conoscenze acquisite.

Allo stesso modo, Le Corbusier definiva il disegno "un mezzo per osservare nonché per scoprire", ma anche per ricordare, e successivamente per "inventare e creare".

La rappresentazione è la modalità attraverso la quale l'architetto materializza le sue idee, dapprima in maniera gestuale attraverso schizzi che tentano di cogliere un'intuizione, fermare un pensiero, poi in forme sempre più definite per controllare le modalità di aggregazione, i volumi, gli effetti della luce, le caratteristiche compositive, ed infine attraverso strumenti sempre più precisi che verifichino strutture, impianti, dettagli, nel dispiegarsi del processo progettuale che porta alla realizzazione dell'architettura.

È evidente allora, dato lo stretto legame tra il pensiero dell'architetto e la rappresentazione, che le forme architettoniche progettate corrispondono in qualche modo agli strumenti ed alle tecniche che il progettista aveva a disposizione per elaborare le sue idee.

Oggi disponiamo di strumenti assolutamente nuovi nella storia del disegno: i software per il disegno assistito, la grafica computerizzata, le simulazioni, la realtà virtuale, offrono all'architetto nuove modalità di rappresentazione fatte di connessioni dinamiche, interrelazioni, multidimensioni.

Nel processo progettuale come nella rappresentazione di oggetti esistenti possiamo adoperare quella che Carmine Gambardella definisce "una nuova cassetta degli utensili omologa alla forma del nostro tempo". E da questa possibilità devono discendere nuovi modi per conoscere, rappresentare ed analizzare la realtà in tutta la sua complessità, per progettarne la modificazione.

Sarebbe anacronistico continuare ad adoperare strumenti tradizionali senza tenere conto delle innovazioni tecnologiche, ma d'altra parte sarebbe impensabile tentare di adoperarle senza avere il bagaglio culturale e scientifico che deriva dalla conoscenza delle tecniche di rappresentazione tradizionali.

Nella prima parte di questo saggio si analizza allora il legame tra rappresentazione e progetto, attraverso esempi antichi e moderni, presentando anche alcune interessanti sperimentazioni dell'architettura contemporanea.

Nella seconda parte si passano in rassegna le principali tecniche della rappresentazione, chiarendo per ciascuna il campo di applicazione all'interno dell'iter progettuale o della rappresentazione dell'architettura esistente, attraverso esempi e confronti.

Vengono inoltre presentate, accanto ai metodi geometrici, tecniche di rappresentazione digitali, per stabilire un confronto tra l'impostazione concettuale dal punto di vista grafico e informatico, che metta in rilievo analogie e differenze.

L'obiettivo è quello di accostarsi in modo critico alla conoscenza delle tecniche di rappresentazione e di comprendere le peculiarità che rendono ciascun metodo, tradizionale o informatico, il più adatto alle proprie esigenze in quella particolare circostanza legata all'iter progettuale o alla conoscenza di un oggetto esistente.

“[Il disegno è] osservazione, scoperta ... invenzione e creazione”

Le Corbusier

RAPPRESENTAZIONE E PROGETTO

Parte prima

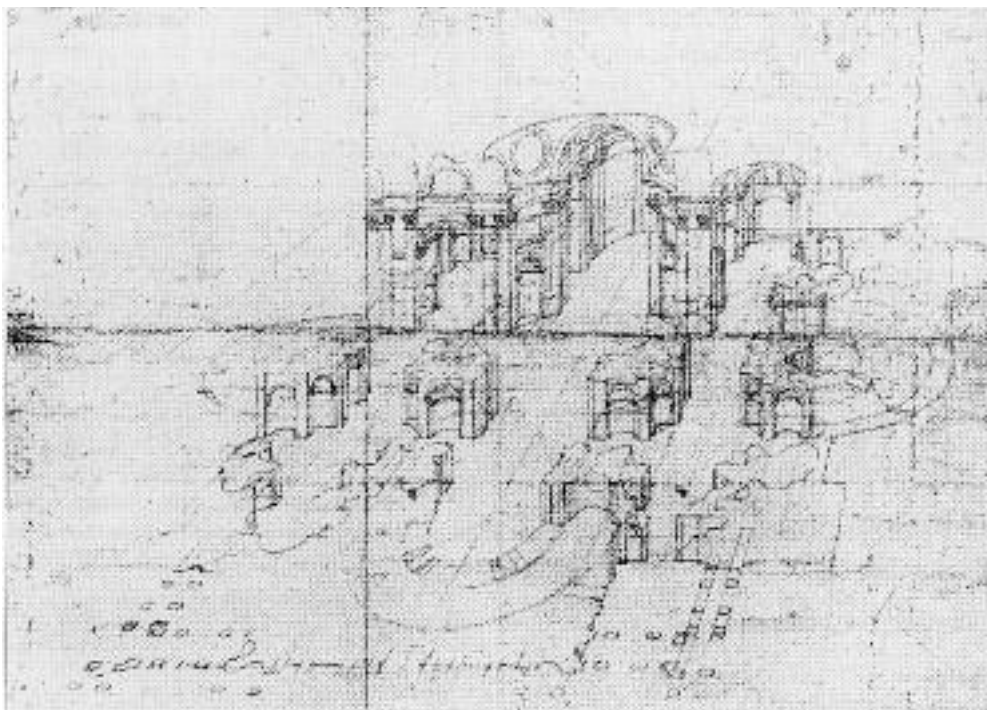
1 ARCHITETTURA E DISEGNO

Il disegno si connota come uno dei principali strumenti di comunicazione; in grado di esprimere, in maniera istintiva o codificata, pensieri, immagini mentali o reali. Questo antico mezzo di comunicazione e di conoscenza nel tempo è stato strutturato in forma di linguaggio codificato che ci consente di rappresentare la realtà per mezzo di linee e segni. La rappresentazione si può avvalere di molteplici tecniche: il disegno a mano libera, il modello, il disegno tecnico, il disegno automatico, che si integrano tra loro nel dispiegarsi del processo progettuale.

L'architetto sceglie gli strumenti del disegno in funzione dello scopo della rappresentazione e dell'effetto desiderato. "Non solo ogni metodo di rappresentazione tenta di esplicitare un particolare messaggio con i mezzi più adeguati, ma ogni osservazione è anche il prodotto di un modo individuale di percepire e comunicare una sensazione. L'esplicitazione grafica di una sensazione implica l'adozione di una simbologia convenzionale, paragonabile a quella della scrittura, che varia in funzione dello stile del tempo e del luogo ove viene eseguita".¹

Il disegno architettonico, dunque, non è solo un documento che comunica informazioni circa l'oggetto raffigurato, ma è esso stesso fonte di informazioni sullo stile e la personalità dell'autore, oltre che sull'epoca ed il luogo in cui ha operato, tanto che un osservatore esperto può identificare l'autore o almeno la datazione approssimativa di un disegno attraverso l'analisi della tecnica grafica impiegata e dei caratteri formali, ad esempio la posizione del disegnatore nei confronti dell'oggetto rappresentato.

Le differenti tecniche impiegate per rappresentare l'architettura sono allora un indice significativo della cultura spaziale di un'epoca. In effetti, il modo con il quale un'architettura viene comunicata racchiude problematiche molto sottili, che riguar-



¹ Baldassarre Peruzzi, progetto per la continuazione della costruzione di San Pietro in Vaticano, prospettiva dall'alto, 1534-35. Firenze, Uffizi, 2Ar.

dano il principio della visione, i sistemi di relazione tra gli spazi e, soprattutto, le modalità di decodifica del linguaggio figurativo.

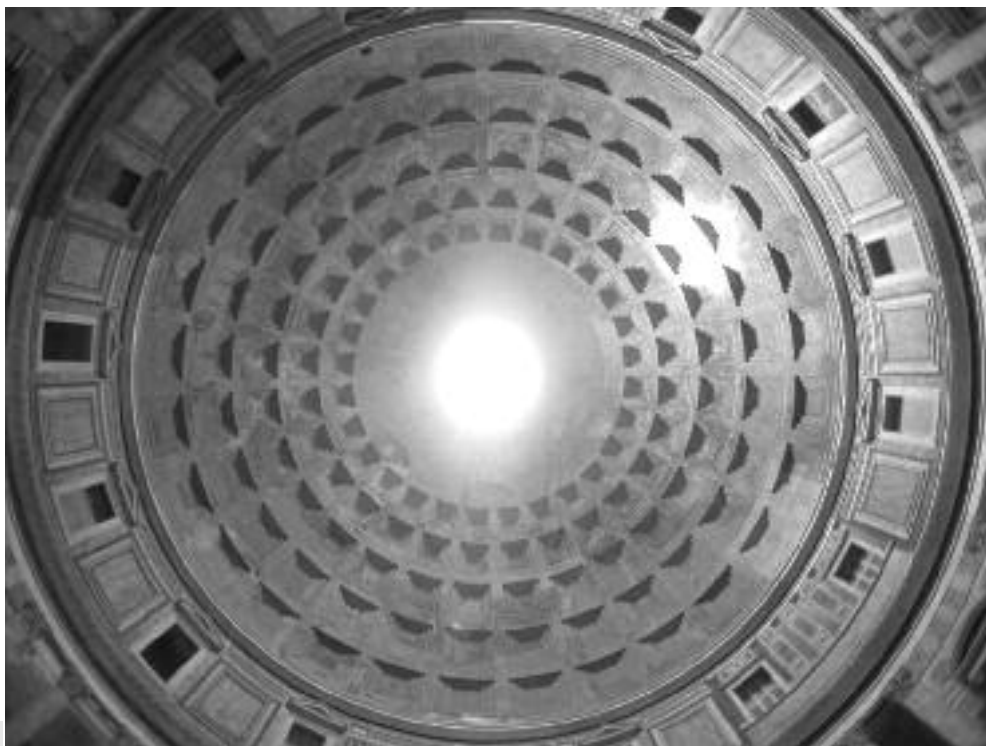
Ogni cultura adotta dei propri codici comunicativi per la rappresentazione grafica, la cui analisi aiuta a capire la natura dell'architettura stessa, la concezione dello spazio ed il procedimento di ideazione dell'edificio.

Il disegno è un sistema di visione e di rappresentazione, comunicazione e trasmissione di un pensiero non solo tecnico, ma anche spaziale. Ogni scoperta nel campo della rappresentazione dell'architettura si ripercuote in modo determinante sul processo di concezione della fabbrica, al pari delle innovazioni in campo tecnologico.

La percezione e l'interpretazione spazio sono strettamente dipendenti dalle nostre concezioni scientifiche e mutano, comportando di conseguenza la trasformazione dell'architettura nei tempi, nelle epoche ed al variare degli strumenti che ne consentono la realizzazione. Tali strumenti fondamentali che danno forma all'architettura non sono solo i materiali, le tecniche costruttive, le funzioni, ma soprattutto le concezioni spaziali e scientifiche.

La conoscenza matematica, geometrica e scientifica dello spazio si trasforma in costruzione fisica, si concretizza attraverso l'architettura. In tale ottica le piramidi egizie possono essere lette come la materializzazione di alcune nozioni di geometria e di trigonometria, senza le quali la forma della piramide non sarebbe stata neppure concepibile. Allo

stesso modo, il Pantheon può essere interpretato come il frutto di un calcolo geometrico sofisticatissimo, di una visione dello spazio e del calcolo sotto forma di geometria che evidentemente avevano i romani, e senza la quale l'edificio non sarebbe stato immaginabile neppure come forma mentale.



2 La cupola del Pantheon.

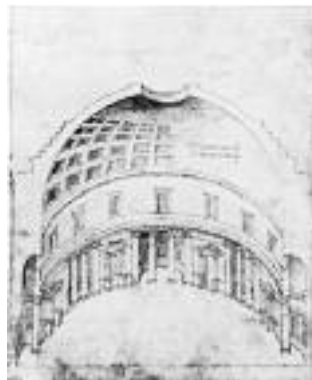
Ma l'esempio più emblematico del legame tra gli strumenti di rappresentazione conosciuti ed utilizzati e l'architettura realizzata è l'invenzione della prospettiva all'inizio del Quattrocento, che è alla base della trasformazione dell'architettura dell'umanesimo. È proprio la concezione scientifica che rende finalmente lo spazio percettivamente misurabile che spinge a pensare ad un'architettura fatta a sua immagine e somiglianza: un'architettura modulare, proporzionata, composta da elementi ripetibili, concepita in modo da poter essere rappresentata ed interpretata in base alle regole della prospettiva.

Alcuni di questi rapporti tra la concezione scientifica dello spazio, le tecniche della rappresentazione e l'architettura sono dunque evidenti, come quello tra l'universo tolemaico, la prospettiva e l'architettura dell'umanesimo, o quello tra lo spazio cartesiano, il sistema proiettivo di Monge² e la progressiva nascita di un'architettura prima aperspettiva, e poi sempre più astratta e analitica.³

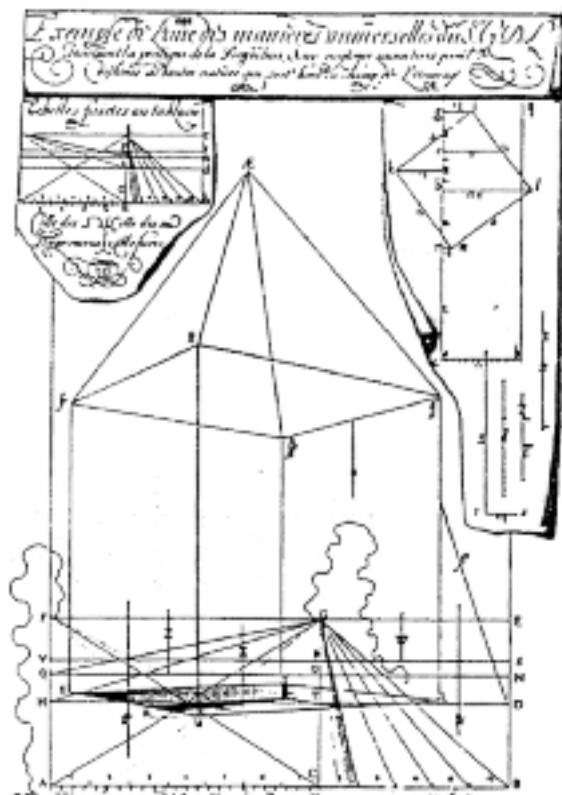
Bisogna allora riflettere, nel momento in cui si analizza e si disegna un'architettura esistente, anche su come e quanto nell'oggetto reale si rispecchi il modo che i suoi contemporanei avevano di rappresentarlo. Questa considerazione renderebbe evidente che sono le conoscenze stesse, spaziali e tecniche, che si riflettono nell'oggetto architettonico influenzandone la forma.

Insomma, se pensiamo anche allo strumento utilizzato per progettare guadagniamo una chiave per capire come alcune spazialità sono nate.

Come dice Pierre-Alain Croset: "l'idea di un edificio non è dissociabile dalla sua rappresentazione. Rappresentare vuol dire concretizzare, materializzare il pensiero dell'architetto: prevedere, immaginare, progettare un edificio. Nel tracciare le piante e gli alzati, nel realizzare la maquette, l'architetto compie questo lavoro necessario di distacco, di proiezione del suo pensiero su un oggetto esterno in modo da averlo sotto gli occhi. Esponendo così il pensiero allo sguardo, questo oggetto invita al giu-



3



4

³ Bernardo della Volpaia, prospettiva/sezione del Pantheon, 1515 circa. Londra, Sir John Soane's Museum, Codex Coner, 32v.

⁴ Girard Desargues, prima pagina di: "Exemple d'une maniere universelle du S.G.D.L. touchant la pratique de la Perspective".