



Fabrizio Avella

Fabrizio Avella

ESTERNO INTERNO

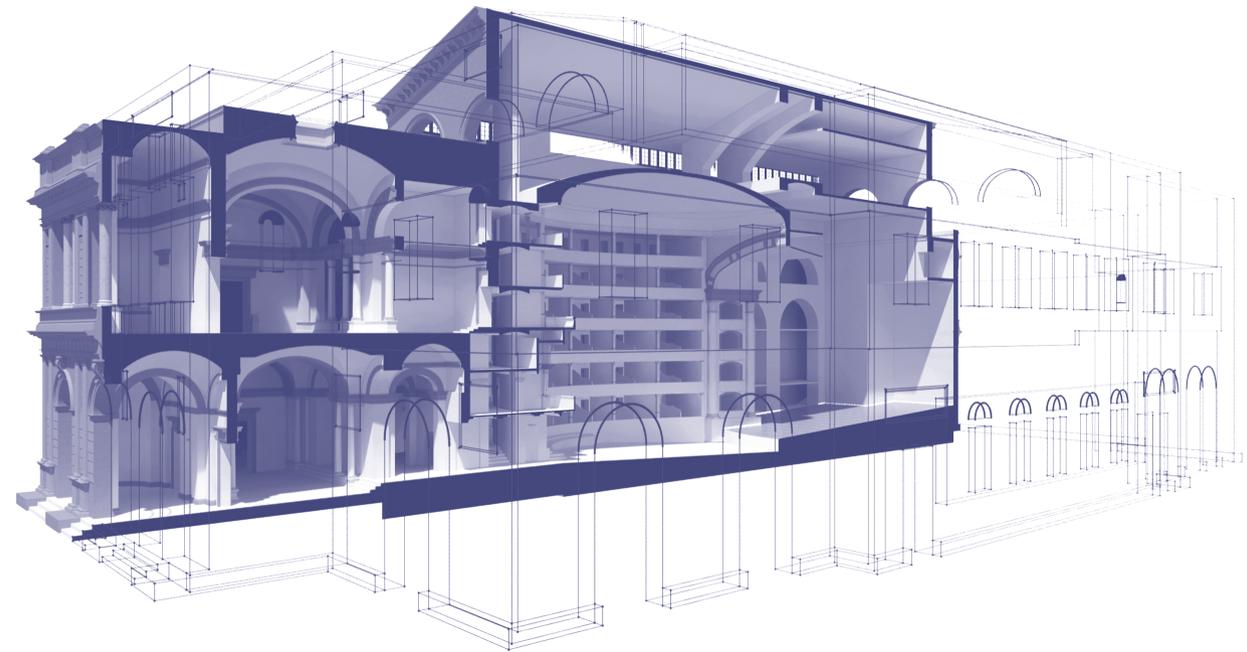
ESTERNO-INTERNO L'immagine sincronica nel disegno di architettura

Il rapporto tra esterno ed interno, tema fondamentale in architettura, è studiato, in questo saggio, con criteri di interpretazione sviluppati all'interno dei codici del disegno.

La riduzione della complessità di un'architettura ad una superficie piana, limite innegabile del disegno, ha portato a descrivere in modo sintetico la delicata transizione tra esterno ed interno e la forma dell'involucro architettonico, ricorrendo, in alcuni casi, a vere e proprie invenzioni linguistiche.

Il testo, supportato da un ampio corredo d'immagini, analizza i criteri, messi a punto in vari ambiti storici, stilistici e usando differenti metodi e tecniche di rappresentazione, elaborati per l'interpretazione di questo complesso sistema di relazioni formali e spaziali.

Fabrizio Avella è ricercatore in Disegno, dal 2004, presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Palermo. È docente della Facoltà di Architettura di *Disegno e rappresentazione informatica* e ha tenuto, nella stessa Facoltà, il *Laboratorio di Disegno e Rilievo* e i corsi di *Tecniche di rappresentazione dell'architettura*, di *Rappresentazione informatica*, di *Disegno Automatico* e di *Tecniche di rappresentazione informatica e disegno finalizzato al prodotto*. Ha svolto attività professionale nel campo della progettazione architettonica, della ristrutturazione e del rilievo. Con la stessa casa editrice ha curato, insieme ad altri autori, i volumi *Designare. Il disegno e le tecniche di rappresentazione nella scuola palermitana, Eksédra 2007, Eksédra 2008*.



€ 14,00

ISBN: 978-88-89440-81-0



Edizioni Caracol

Fabrizio Avella

ESTERNO-INTERNO

L'immagine sincronica nel disegno di architettura



Edizioni Caracol

In copertina: C. Montalto, modello digitale del Teatro Massimo di Palermo di G. Damiani Almeyda.

© 2012 Caracol, Palermo.

Vietata la riproduzione o duplicazione con qualsiasi mezzo.

Edizioni Caracol s.n.c. - via Villareale, 35 - 90141 Palermo

e-mail: info@edizionicaracol.it

ISBN: 978-88-89440-81-0

INDICE

INTRODUZIONE, 5

I. IL DISEGNO DELLO SPAZIO E DELLA RELAZIONE ESTERNO - INTERNO, 7

II. DALLE FINTE ROVINE IN PSEUDO-PROSPETTIVA ALLO SPACCATO PROSPETTICO, 25

III: L'OCCHIO RIGOROSO DELLA VISTA ORTOGONALE: LA SEZIONE-PROSPETTO, 45

IV. UN PUNTO DI VISTA DISTACCATO: VISTE ASSONOMETRICHE E PIANI SECANTI, 59

CONCLUSIONI, 75

BIBLIOGRAFIA, 79

FONTI DELLE ILLUSTRAZIONI, 83

INTRODUZIONE

L'obiettivo di questa ricerca è lo studio di criteri di interpretazione dello spazio architettonico all'interno dei codici propri della rappresentazione. In particolare, si vuole affrontare lo studio del sistema di relazioni che si s'instaura tra l'esterno e l'interno di un'opera architettonica, soffermandosi sul ruolo che assume la descrizione dell'involucro nella definizione di questi due ambiti.

La prima riflessione che si impone è relativa alle limitazioni cui l'operazione del disegno è costretta a sottostare nella trasposizione della realtà: limitazioni che derivano non soltanto dalla necessità di ridurre a due dimensioni la realtà architettonica, ma anche dalla difficoltà che si incontra nel discretizzarne la continuità.

Condurre un'analisi per mezzo del disegno (*de-signare*) comporta un processo di scomposizione del reale in elementi, e, successivamente, l'identificazione delle loro connessioni; questo implica una prima scelta dei segni ritenuti più idonei a riconoscere l'oggetto: uno spigolo, che riconosciamo come tale, nella realtà, grazie ad una variazione di intensità luminosa, trova il corrispondente grafico nel segmento, in un rapporto tra significante e significato che, grazie a codici riconosciuti, ne consente l'interpretazione. Questo processo di scomposizione dell'oggetto reale in entità significanti avviene non soltanto per le unità elementari, ma può essere esteso anche a componenti con un valore semantico più complesso.

Nel procedimento analitico condotto per mezzo del disegno ci si trova di fronte, purtroppo, ad un doppio ordine di semplificazione: uno proprio del disegno, l'altro peculiare al processo di analisi in cui si cerca di ricondurre relazioni complesse ad un insieme di elementi semplici.

Se la ricerca spinge l'indagine alla comprensione non solo delle singole parti, ma anche alle relazioni che le legano, la fase analitica da sola non è sufficiente. È necessario uno stadio successivo in cui le informazioni desunte dall'analisi si riconnettono in una sintesi che riesca a cogliere relazioni di carattere più generale, all'interno di un tema specifico.

Non è detto che il disegno, da solo, riesca a svelare il complesso sistema di relazioni che sottende la spazialità di un'opera architettonica, ma può sicuramente offrire criteri di interpretazione efficaci.

Studiare il rapporto tra esterno ed interno in architettura, allora, non vuol dire soltanto capire quale forma assumano gli elementi che determinano tale transizione, ma coglierne le relazioni di analogia o di contrapposizione.

Pur nella consapevolezza che anche la distinzione di esterno ed interno è una categoria del pensiero che non sempre risponde adeguatamente alle relazioni spaziali, è una necessità del processo ermeneutico, da tenere come riferimento anche quando il contenitore

non è significativo del contenuto, e si configura come filtro ingannevole per il processo di figurazione dello spazio interno.

Si vuol capire se, nell'interpretazione del sistema di connessione degli spazi, il disegno, all'interno dei limiti dei propri codici, può riuscire a rivelare quelle relazioni invisibili che sottendono la struttura architettonica.

Non è pensabile mirare ad una formulazione univoca del concetto di spazio architettonico, né all'elaborazione di un metodo di interpretazione universale, applicabile a qualsiasi opera di architettura. Un simile approccio sarebbe destinato a fallire perché non è possibile far confluire le variabili che sottendono la realizzazione di un'opera architettonica in un insieme predefinito di regole. Bisognerebbe, tra l'altro, sperimentare il procedimento su un numero molto elevato di casi, e ciò nonostante non si potrebbe giungere a conclusioni di carattere universale. Non è applicabile un metodo simile a quello dello scienziato che, dallo studio di un gran numero di casi che confermano le ipotesi, può dedurre delle considerazioni da estendere, per analogia, ad una intera categoria di soggetti.

Questo tema non può essere affrontato analogamente: innanzi tutto non è così facile identificare delle tipologie spaziali che consentano una classificazione generale; inoltre un criterio di interpretazione grafica può dimostrarsi efficace in un caso specifico e rivelarsi del tutto inadeguato in altri.

Si potrebbe pensare di essere di fronte ad un problema senza soluzione, ma non è così: ci si può trovare di fronte ad architetture che, pur essendo state pensate e realizzate in contesti storici, stilistici e geografici differenti, presentano delle analogie nella struttura configurativa, e anche se ogni singola opera costituisce un evento unico ed irripetibile, si possono configurare criteri di interpretazione efficaci in presenza di caratteristiche confrontabili.

Definendo i limiti entro cui condurre la ricerca, dunque, si può iniziare un percorso che metta a fuoco la capacità di codici, esistenti o in stato di trasformazione, di interpretare un tema di architettura così difficile da circoscrivere.

I. IL DISEGNO DELLO SPAZIO E DELLA RELAZIONE ESTERNO - INTERNO

L'obiettivo di questo studio è quello di fornire alcuni strumenti per la comprensione dello spazio architettonico, che consentano di definire l'interpretazione di un'opera utilizzando le tecniche del disegno di architettura. L'ambito di studio è circoscritto all'interpretazione della funzione che l'involucro assume nella definizione della spazialità di un edificio, rivolgendo l'attenzione alle implicazioni geometriche e formali che sottendono il rapporto tra interno ed esterno nel manufatto architettonico, nonché alla possibilità di rappresentarle. Il disegno piano cerca di descrivere un'opera architettonica, esistente o di progetto, e ne offre criteri di interpretazione più o meno efficaci. Come altri sistemi di comunicazione, la rappresentazione piana di un oggetto non può mai, in nessun caso, riprodurre l'oggetto stesso: per quanto possano essere ben fatti, un documentario, un film, una fotografia, un libro, possono descrivere una realtà, anche in modo esaustivo, ma non possono riprodurla. Il documentario ed il film non sono in grado di riprodurre gli odori (almeno finora) e, se anche un giorno ci riuscissero, i colori non saranno mai uguali a quelli reali; una fotografia coglie uno degli infiniti attimi in cui avviene un evento; un libro lascia alla nostra immaginazione il compito di associare le immagini a quello che stiamo leggendo.

Qualunque sia il mezzo espressivo, la realtà può essere riprodotta solo parzialmente.

Se si accetta l'idea che la realtà non è riproducibile, si deve accettare che anche l'architettura non può essere riprodotta, ma può solo essere rappresentata. Non sembra sostenibile, però, la posizione di chi afferma a priori l'impossibilità dei sistemi di rappresentazione di descrivere lo spazio architettonico, in quanto il problema va posto non focalizzando la scontata incapacità di riprodurre le sensazioni percettive che si hanno nella fruizione di esso, ma cercando di comprendere se e come sia possibile eseguirne una descrizione.¹ Certo, nel caso del disegno, il sistema adottato riduce notevolmente il numero di dimensioni e di informazioni rispetto al reale e bisogna essere consapevoli dei limiti all'interno dei quali si muove, ma, forse, sono proprio questi limiti a fornire un sistema di comunicazione particolarmente efficace.

Si vuole capire, in questo saggio, se e come il disegno piano riesce a descrivere ed interpretare la struttura di relazioni tra forma e spazio secondo cui si tende a distinguere un ambito spaziale esterno ed uno interno.

Studiare il rapporto tra esterno ed interno in architettura non vuol dire soltanto capire quale forma assumano gli elementi che determinano tale frattura, se di frattura si tratta; potrebbe implicare una serie di osservazioni su come i due ambiti spaziali interferiscono tra loro, in che modo il contrasto tra "forze interne" e "forze esterne"² definisce la morfologia del contenitore murario, in che misura la conformazione degli spazi interni è riportata all'esterno e se i domini spaziali si correlano per analogia formale o per contrapposizione:

La struttura basilare della spazialità architettonica, a cui fa capo qualsiasi codice architettonico, è, nella sua espressione più semplice, l'opposizione di interno e di esterno, non già intesi fenomenologicamente, ma strutturalmente.

Il concetto di opposizione chiarisce che esterno e interno si condizionano a vicenda e che nessuno dei due termini può sussistere da solo, nel senso strutturale e non fenomenologico in cui vanno intesi.³

Il riferimento al saggio di Brandi serve a focalizzare come le categorie di "esterno" ed "interno" sono categorie del pensiero non sempre sufficienti a descrivere la complessità dello spazio architettonico, di cui ci si limita a dire, in questo momento, che non è descrivibile da un unico punto di vista che consenta il concetto brandiano di "astanza" della percezione.

La distinzione netta tra esterno e interno non è sempre semplice. Si pensi al portico di un chiostro: è uno spazio esterno, in quanto "fuori" dalle mura che delimitano i vani interni, ma è uno spazio interno, in quanto "dentro" il perimetro murario del complesso architettonico. Il bisogno di descrivere la realtà porta, nonostante tutto, a tentativi di definizione: la distinzione di un esterno da un interno è una necessità del processo d'interpretazione che, in fase analitica, deve distinguere, discretizzare, scomporre, nominare, per cercare, successivamente, una sintesi.

Inevitabile, in questo processo, che si possa cedere alla tentazione di considerare l'architettura come giustapposizione di ambiti spaziali.

Si vedrà, in proposito, che le osservazioni di Venturi si riveleranno molto appropriate: all'approccio fenomenologico che tende a separare i componenti architettonici in una logica di contrapposizione (definibile secondo lui dal binomio "e - e"), è preferibile un criterio che tenda ad avvicinare gli opposti e a vedere nella complessità un parametro di ricchezza architettonica.⁴

Se, infatti, è impossibile ridurre la complessità architettonica allo studio dei singoli componenti, i limiti del processo di discretizzazione sono ancora più evidenti nel caso della definizione spaziale.

Qualora l'esterno e l'interno abbiano delle forti analogie formali, la riconoscibilità della definizione degli elementi che separano i due ambiti può essere molto forte, ma raramente il rapporto tra contenitore e contenuto è di corrispondenza biunivoca; al contrario, la transizione si carica, spesso, di livelli di complessità molto elevati. Basti pensare alle cupole a doppia calotta: al sesto interno della cupola non corrisponde il sesto della calotta esterna, spesso rialzato per esigenze costruttive e simboliche.

Nel momento in cui il contenitore (forma) non è significante del contenuto (spazio), può configurarsi come filtro che non rivela esternamente lo spazio interno e può, al contrario, negarlo diventando un ostacolo alla sua comprensione dall'esterno, a vantaggio, però, della ricchezza espressiva del manufatto.

L'articolazione formale e spaziale comporta, a prescindere dalla loro relazione, la difficol-

tà di cogliere contemporaneamente interno ed esterno. È vero, infatti, che l'esperienza diretta dello spazio consente di coglierne le peculiarità, ma se accettassimo l'idea che soltanto in questo modo si può arrivare alla conoscenza dello spazio architettonico, si dovrebbe limitare lo studio dell'architettura soltanto a quelle opere che è possibile fruire in prima persona. È indiscutibile che percepire lo spazio, viverlo senza mediazioni, è la vera esperienza dell'architettura, ma è altrettanto vero che descrizioni scritte, rappresentazioni grafiche o simulazioni virtuali ne aiutano la comprensione.

Per quanto difficile, dunque, la necessità di comprendere, pensare, modificare lo spazio ha generato processi per descriverlo, e, nonostante la complessità fenomenica dello spazio architettonico, si sono, a poco a poco, cercati codici espressivi capaci di descriverla.

Il processo, lungo, ostinato, faticoso, ed ancora in atto, ha portato a quello che oggi chiamiamo disegno, che ha il difficile compito di strutturare un insieme di segni grafici su una superficie piana, con la caparbia presunzione di descrivere ed interpretare la realtà.

I codici del disegno, si sa, presuppongono alti livelli di astrazione che arrivano a simulare operazioni quali la vista di un oggetto da distanza infinita, il taglio di un edificio con un gigantesco piano orizzontale o verticale, la discretizzazione di elementi in pietra, cemento, legno, ferro, vetro (e quant'altro serve a costruire un edificio), in semplici tratti continui: nulla da invidiare rispetto a processi di astrazione ed attribuzione di significati della matematica o della linguistica.

Il disegno, pur all'interno dei limiti descritti, proprio in quanto astrazione, simbolo, costringe chi lo esegue a *sezionare* l'architettura, a scomporla e ricomporla, indirizzando la comprensione ad aspetti specifici, e può aggiungere livelli di informazione spesso più profondi della percezione diretta, rivelando la capacità di rivelare aspetti non comprensibili in altro modo.⁵

Se, però, risulta già complesso il sistema semantico che è stato messo a punto per descrivere un ambito spaziale, si può immaginare quale sia il livello di ricerca simbolica in quei disegni che tentano di descrivere, in una sintesi sincretica, la relazione tra diversi ambiti. Ad esempio: sappiamo quanto sia stato lungo il percorso di codifica dell'assonometria e quanto sia complessa la costruzione di un disegno di un oggetto; se l'obiettivo diventa quello di descrivere non solo la forma dell'oggetto, ma anche il sistema di relazioni tra la forma e il contenuto, bisogna alzare il livello dell'astrazione simbolica e ricorrere all'uso contemporaneo di codici, costruendo un sistema espressivo ancora più complesso.

Quelli che sembravano limiti si trasformano in elementi di capacità espressiva: il disegno riesce a rivelare, nell'interpretazione dello spazio, quelle caratteristiche nascoste dell'opera architettonica, rende visibili quelle relazioni, invisibili, che ne sottendono la struttura.

Prima di continuare bisogna fermarsi ad affrontare il problema della definizione e della rappresentazione dello spazio architettonico. Per farlo si farà riferimento a come il concetto di spazio è stato definito da alcuni critici.

Christian Norberg Schulz, proponendo nel suo saggio "Esistenza Spazio e architettura"⁶ un breve excursus relativo ai tentativi di vari critici di proporre una definizione univoca di spa-

zio architettonico, afferma che non è possibile trovare una soluzione univoca alla definizione della natura dello spazio architettonico, e che è necessario ricorrere all'ausilio della geometria e delle teorie della percezione:

In conclusione, gli studi recenti sul concetto di spazio nel campo dell'architettura, in genere hanno omesso l'individuo limitandosi a trattare di geometria astratta, oppure gli hanno permesso di "entrarci", riducendo spazio e architettura a impressioni, sensazioni e studi di "effetto". In entrambi i casi lo spazio non è stato considerato una dimensione esistenziale, e i una relazione tra uomo e ambiente. Non c'è da meravigliarsi quindi se molti cominciano a stancarsi di parlare di spazio in architettura e preferiscono trattare di "struttura", "sistema" o "ambiente". Questo atteggiamento è poco proficuo: sia le strutture che gli ambienti concernono l'architetto, soprattutto per i loro aspetti spaziali, quindi prima o poi il problema dello spazio deve essere affrontato.⁷

Norberg Schulz prova a dare una soluzione per definire lo spazio architettonico, come ambito in cui si realizza l'esperienza del vivere:

Lo spazio architettonico può essere definito come una "concretizzazione" dello spazio esistenziale. Lo spazio esistenziale è un concetto psicologico che indica gli schemi sviluppati dall'individuo nell'interazione con l'ambiente, allo scopo di procedere in modo adeguato.⁸

In altre parole, l'individuo elabora, con l'esperienza, quei concetti astratti che consentono di definire la propria posizione nell'ambiente in cui vive e di stabilire delle relazioni tra sé e il mondo circostante. Questa interazione tra uomo e ambiente fa sì che prenda forma un sistema di relazioni del tipo *sopra - sotto, avanti - dietro, dentro - fuori*. Lo spazio architettonico, secondo Norberg Schulz, si configura come l'ambito fisico in cui tali relazioni prendono forma:

Si potrebbe anche dire che lo spazio esistenziale, in quanto struttura psichica, partecipa della condizione umana di essere al mondo, ha come corrispondente fisico, lo spazio architettonico.⁹

La lacuna di questo ragionamento è data, forse, dalla mancanza di una definizione chiara di spazio costruito, organizzato, *artificialis*, e lo spazio non geometrico, *naturalis*, considerando che anche nello spazio naturale si possono definire posizioni *sopra - sotto, avanti - dietro, dentro - fuori*.

Si tratta, dunque, di fare una piccola precisazione su come si vuole interpretare l'assunto di Norberg Schulz. Si intende, in questa sede, considerare lo spazio architettonico come corrispondente fisico dello spazio esistenziale, organizzato secondo schemi geometrici e formali che siano riconducibili alla geometria euclidea.

La precisazione è importante in quanto anche lo spazio naturale può essere definito geometricamente, ma deve servirsi di modelli matematici e geometrici che superano i limiti

dgli assunti euclidei. Si pensi, ad esempio, a come la geometria dei frattali riesce a descrivere le forme vegetali o elementi naturali "irregolari" quali le coste frastagliate o le concrezioni minerali.¹⁰

All'interno dei limiti euclidei, dunque, e considerando lo spazio architettonico come la concretizzazione artificiale dello spazio esistenziale, organizzato secondo schemi logici, ci si sofferma sulla condizione dentro – fuori, cercando di comprendere come tale relazione può essere descritta con i codici di un sistema di rappresentazione a noi noto.

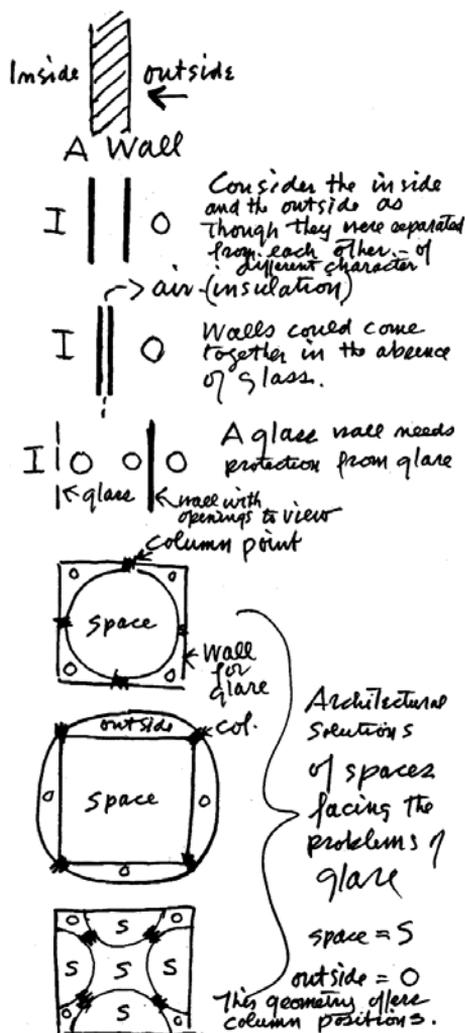
Gli schizzi schematici di Louis Kahn sono una sintetica testimonianza di come tale relazione sia al centro delle riflessioni di chi, come il maestro, ha pensato e realizzato grandi architetture (fig. 01).

Questi schizzi dimostrano come il problema sia affrontabile secondo codici di rappresentazione simbolici e non mimetici, ed è bene precisare subito che bisogna fare una distinzione tra la rappresentazione che simula la percezione dello spazio architettonico e quella che cerca di cogliere relazioni di natura non percettiva.

Il problema della percezione e della rappresentazione dello spazio, nonché del sistema di relazioni che si instaura tra interno ed esterno in architettura, è stato affrontato da diversi critici.

Pietro Ostilio Rossi in un'attenta analisi dell'iter progettuale in architettura, cerca di definire come segue quali siano gli elementi utili a definire lo spazio architettonico:

Il volume quindi come involucro e lo spazio come ciò che l'involucro racchiude. Si tratta senza dubbio di una schematizzazione, che aiuta però a capire i due distinti eventi che l'operazione



01

01 L. Kahn, relazioni esterno – interno, schizzo.

progettuale produce: la modificazione di un sistema di *spazi esterni* attraverso l'inserimento nel contesto naturale o artificiale del volume dell'edificio e la creazione di un sistema di *spazi interni* circoscritti dal volume stesso. Non è detto che i due sistemi corrispondano: anzi, la conformazione del volume dell'edificio raramente coincide con la forma del cavo che esso delimita al suo interno. Si tratta di due sistemi distinti ma coordinati, che trovano nel progetto architettonico la loro comune matrice.¹¹

Questa riflessione pone subito l'accento sulla duplice esigenza che il manufatto architettonico deve soddisfare: da un lato, la necessità di relazionarsi con il contesto in cui è inserita, dall'altro di dar forma ad un sistema spaziale che dia risposta non solo alle necessità funzionali dell'edificio, ma anche alle aspettative del progettista che cerca una configurazione architettonica in cui materia, luce, spazio siano organizzati secondo le proprie proiezioni progettuali:

Il progetto architettonico è quindi sempre il risultato di un'esplicita volontà di configurazione di un doppio sistema di spazi ed è questa la fase in cui i due sistemi cominciano ad assumere una fisionomia precisa. È il momento quindi di molte scelte e di decisioni determinanti nella costruzione del progetto. Entrano qui in gioco infatti le categorie che definiscono la natura delle soluzioni spaziali che si intende adottare: si tratta di definire gli *elementi di definizione* degli spazi stessi (muri, schermi, pilastri, colonne, elementi trasparenti, coperture) e quindi il *grado di chiusura* che gli spazi interni assumeranno nei confronti dell'esterno. Nello stesso tempo si studia l'*articolazione* degli spazi interni e di quelli esterni attraverso i rapporti tra le parti grandi e unitarie (grandi non in valore assoluto, ma rispetto alla scala di progetto) e quelle piccole o frammentate; se ne definisce il livello di *continuità* e quindi il grado di connessione dell'uno rispetto all'altro [...].¹²

Uno dei compiti dell'architetto è dunque quello di definire i rapporti tra interno ed esterno dell'edificio, dando forma a ciò che li separa o li mette in relazione (fig. 02):

Risultato di questo lavoro è la *forma* che vengono ad assumere sia lo spazio cavo racchiuso all'interno del progetto, sia il sistema degli spazi esterni che il progetto modifica (cioè integra, altera, completa, nega) con la sua volumetria. In realtà ogni segno che noi tracciamo sul foglio, ogni muro, ogni solaio, ogni copertura, ogni finestra, è un elemento che contribuisce a *conformare lo spazio*, anzi costituisce, come abbiamo visto, l'ente separatore tra i due sistemi di spazi (interni ed esterni) a ciascuno dei quali esso attribuisce forma.¹³

L'assunto è chiaro: ci sono difficoltà ad immaginare lo spazio come elemento in sé e non come risultato di elementi che lo racchiudono.

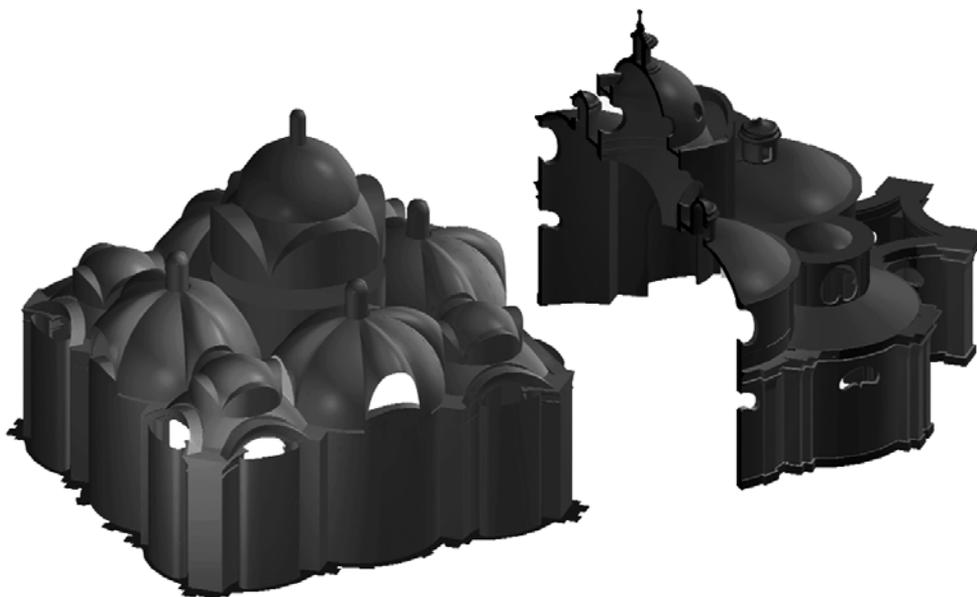
Possono venire in aiuto alcune riflessioni sulle capacità percettive dell'uomo. Anche un occhio non educato non ha difficoltà a riconoscere un elemento solido come tale e misurarne mentalmente attribuendogli caratteristiche materiche, cromatiche, luminose, dimen-

sionali. Le informazioni trasmesse dall'occhio sono elaborate dalla mente che, in base all'esperienza e a codici di interpretazione, riesce a definire l'oggetto visto. Questo processo risulta meno naturale per quanto riguarda la parte contenuta in un involucro, il *negativo* di un solido, il vuoto. Per avere la percezione di un vuoto, si deve fare riferimento ad un pieno, ma è più facile che risulti quest'ultimo l'oggetto della percezione piuttosto che il vuoto in sé:

Mentre però può essere relativamente facile valutare la conformazione del volume dell'edificio, poiché il nostro occhio è abituato ad apprezzare *dall'esterno* configurazione e proporzioni dei solidi geometrici anche complessi, è certamente più difficile «comprendere» e quindi progettare correttamente la forma dello spazio interno, cioè di uno spazio cavo del quale nella realtà noi avremo una visione appunto solo *dall'interno*.¹⁴

Questa osservazione sulla difficoltà di comprensione dello spazio come elemento “positivo” e non “cavo” dell'architettura costituisce uno dei punti di riflessione sulla necessità di metodi di rappresentazione capaci di avere come oggetto non soltanto l'involucro, la parte solida e positiva dell'architettura, ma anche lo spazio racchiuso, o che riesca almeno ad interpretare le relazioni che lo spazio definisce con l'involucro architettonico.

La necessità di affrontare le difficoltà che nascono qualora si volesse analizzare lo spazio in architettura era già stata sottolineata da Bruno Zevi, che scrive:



02

02 F. Avella, modello digitale della chiesa di San Filippo Neri a Casale Monferrato di G. Guarini: spazio interno e involucro murario.

[...] il problema della rappresentazione dello spazio, lungi dall'essere risolto, non è nemmeno impostato.¹⁵

Zevi è categorico nell'affermare che il problema, a suo avviso, resta senza soluzione, rimandando ad altri mezzi espressivi, quali la fotografia o la cinematografia, la possibilità di proporre all'osservatore una visione soddisfacente di uno spazio architettonico. Spingendo al limite le sue considerazioni, sottolinea l'impossibilità di rappresentarlo:

Lo spazio interno, quello spazio che [...] non può essere rappresentato compiutamente in nessuna forma, che non può essere appreso e vissuto se non per esperienza diretta, è il protagonista del fatto architettonico.¹⁶

La posizione di Zevi potrebbe essere accettabile solo se assumessimo come unico obiettivo delle forme di rappresentazione la simulazione, nella modalità più mimetica e analogica possibile, della percezione della realtà. Se così fosse potremmo prendere in considerazione soltanto sistemi quali la cinematografia stereoscopica o la realtà virtuale, che sarebbero, comunque, sistemi di rappresentazione incompleti. Se anche pensassimo ad una realtà virtuale con simulazione di percezioni sensoriali, avremmo, comunque, un sistema di rappresentazione parziale.

Un simile assunto renderebbe inutili gli sforzi fatti, nell'arco dei millenni, per cercare di rappresentare il mondo fenomenico, pur nella consapevolezza dell'impossibilità di riprodurlo. Se, invece, si pensa ai sistemi di rappresentazione, di qualsiasi forma e realizzati con qualsiasi tecnica, come modi di interpretare la realtà esistente e di prefigurare la realtà futura, come figurazioni di sistemi di pensiero, si può ragionare, all'interno dei limiti di ogni sistema, su quali siano i codici più adatti alla finalità espressiva.

Se è vero, quindi, che l'unico modo di percepire e vivere uno spazio è quello di fruirlo in maniera diretta, è, altresì, indiscutibile che devono essere fatti tutti i tentativi per cercare di trasmetterne la descrizione.

Le difficoltà ci sono e, nel caso del disegno piano, sono legate ai limiti della rappresentazione, in primo luogo derivanti dalla proiezione su una superficie bidimensionale di una realtà, quella architettonica che, oltre ad articolarsi su quattro dimensioni, cerca di sfuggire ai tentativi di discretizzazione.

Sembra esserci una contraddizione tra la necessità di descrivere lo spazio architettonico e la difficoltà di farlo. In merito a questo problema, Vittorio Gregotti, riflettendo sulla rappresentazione, scrive:

In una prima grossolana approssimazione possiamo dire però che i sistemi di rappresentazione che noi instauriamo sono in generale legati alla struttura dello spazio euclideo ed alla sua rappresentazione geometrica per proiezioni e sezioni, sistema che presenta in alcuni casi notevoli limitazioni.

Per esempio le nostre capacità di rappresentazione per proiezioni e sezioni oggi si scontrano continuamente contro l'idea di modificazione temporale e spaziale, che è un elemento caratteristico della fruizione architettonica. Esse possono rappresentare involucri di funzioni (una volta che siano state selezionate e fissate), ma abbiamo scarsi strumenti di controllo figurativo delle variabilità delle funzioni stesse e dei loro stati diversi di connessioni.¹⁷

Questo limite si può superare agevolmente per mezzo delle animazioni di modelli digitali o grazie a sistemi di visualizzazione immersiva, quali la *Augmented reality* o la *Virtual reality*, attribuendo alle nuove tecniche la capacità di risolvere un antico problema, ma, in questo caso, l'attenzione rimane concentrata sulla simulazione percettiva.

Non vi sono dubbi sull'importanza della ricerca di mimesi nelle rappresentazioni, e, se questa non fosse stata sentita come esigenza, non sarebbero stati messi a punto metodi e tecniche di rappresentazione sempre più complessi: la prospettiva è nata per simulare un punto di vista simile a quello dell'occhio umano e, insieme alle camere oscure, ha contribuito alla nascita e al perfezionamento della ritrattistica e della paesaggistica, nonché alla rappresentazione dello spazio architettonico; la fotografia ha cercato di "vedere" ancora meglio e la cinematografia, con grande ritardo rispetto al teatro, ha vinto la scommessa di simulare lo svolgimento temporale dell'azione; la visione stereoscopica, infine, ci regala l'illusione di vedere la scena in modo analogo al nostro sistema binoculare.

Rappresentare, però, lo si ripete, non vuol dire riprodurre.

Se questo diventa un assioma, si può prendere in considerazione l'ipotesi di servirsi di metodi e tecniche di rappresentazione per descrivere non tanto un oggetto, quanto un insieme di significati o categorie di pensiero.

Se è così, il sistema scelto non deve essere, necessariamente, mimetico, ma, al contrario, può servirsi di codici di stesura ed interpretazione anche molto complessi.

Si vedrà che proprio la complessità e la commistione di codici renderà visibile la relazione *dentro – fuori* di cui ci si vuole occupare.

Ritornando all'analisi del concetto di spazio di Zevi, si legge una considerazione che può sembrare scontata, ma che offrirà lo spunto ad ulteriori osservazioni:

In ogni edificio, il contenente è la cassa muraria, il contenuto lo spazio interno. [...] Di sovente, attraverso la storia edilizia, troviamo edifici in cui esiste un netto divario tra contenente e contenuto, e basta una veloce analisi per osservare che il più delle volte, in verità troppo spesso, la cassa muraria è stata oggetto di maggior pensiero e lavoro che non lo spazio architettonico.¹⁸

Per esistere lo spazio architettonico, deve, dunque, esistere il suo contenitore:

[...] lo spazio in sé, pur essendo il sostantivo dell'architettura, non basta a definirla.¹⁹

Le affermazioni di Zevi nascono da una posizione che tende a far coincidere il concetto di

spazio con quello di spazio interno, per cui diventa necessario definire la massa spaziale e la massa muraria come due elementi compresenti nel manufatto architettonico.

Arnheim, riflettendo sul rapporto tra interno ed esterno in architettura riporta le parole di Lao Tze:

Torniamo argilla per fare un vaso; ma è dallo spazio in cui c'è il nulla che l'utilità del vaso dipende.²⁰

Per intenderci: l'utilità di un bicchiere d'acqua è fatta salva se il suo spazio interno è perfettamente definito, non basta il contenitore. Un piccolo foro sul fondo del bicchiere lo renderebbe inutile.

Lo "spazio" del bicchiere esiste in quanto esiste il suo involucro. La relazione tra le due categorie è inscindibile: è proprio la presenza dei fori dell'involucro di una chiesa che rende fruibile lo spazio interno, altrimenti condannato all'assenza di luce.

Continuando le riflessioni sul rapporto tra spazio ed elementi di definizione muraria, l'autore propone un confronto fra due immagini della chiesa di Santa Sofia: una è la foto di un modello in cui è riprodotto il calco dello spazio interno, l'altra è uno schizzo prospettico dell'interno. La foto del calco risulta di particolare interesse nella comprensione della componente *cava* di questa architettura, ma per avere una lettura più chiara della chiesa, come già accennato in precedenza, è necessario ricorrere all'immagine prospettica, visto che lo spazio interno è difficile da immaginare senza visualizzare il contenitore (figg. 03-04):

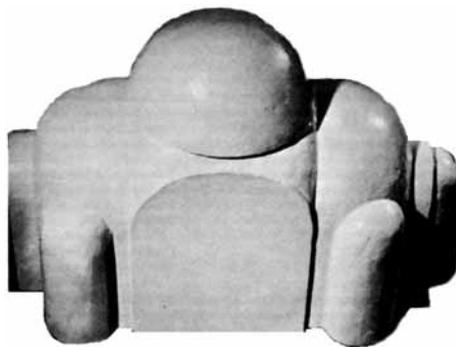
[...] l'analisi dei vuoti, sebbene sia la chiave per capire le migliori architetture, sfugge al senso comune: e non solo all'uomo della strada che ha tutto il diritto di disconoscerla ma anche ai tropi critici e progettisti che tale diritto non l'avrebbero affatto.²¹

La struttura percettiva dell'essere umano è strutturata per percepire la forma, non il vuoto, per descrivere mentalmente quale forma ha l'argilla, rimandando ad una fase di elaborazione successiva, più astratta, la consapevolezza dello spazio, non visibile, non toccabile, non percepibile senza il suo limite fisico.

[...] forse per un bisogno di concretezza, forse per incapacità di astrazione e di sensibilità, la nostra attenzione si sposta continuamente da ciò che viviamo effettivamente, cioè i cavi, a ciò che percepiamo distrattamente, cioè i pieni, gli oggetti. [...] Il risultato in termini di comprensione è disastroso: un po' come se di fronte ad un'orchestra ci limitassimo a guardare gli strumenti, a capirne forme e materiali, dimenticandoci dei suoni da questi prodotti.²²

Definire il vuoto diventa, dunque, necessario alla comprensione del concetto di spazio architettonico e alla determinazione delle componenti che ne determinano l'esistenza.

Da qui una prima definizione: il vuoto in architettura non si caratterizza in negativo ma come la porzione di spazio che muri, diaframmi, modanature delimitano. Cioè, se vogliamo usare un termine geometrico, un volume. Esattamente come in un cilindro, un cono, una sfera c'è una superficie che delimita e un volume che è delimitato, così in un'architettura ci sarà un involucro che racchiude e uno spazio interno che è racchiuso.²³



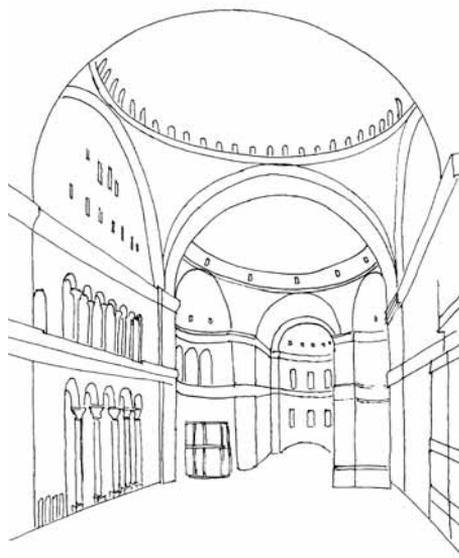
03

Per fare questo, però, si deve riflettere sulla scelta di un registro o mimetico o simbolico della rappresentazione.²⁴ Per comprendere la differenza tra una rappresentazione con valenza semantica ed una con valenza percettiva si osservino i due disegni della chiesa di San Filippo Neri a Casale Monferrato: in uno è sintetizzata la relazione tra la forma dello spazio interno e quella dell'involucro murario che vi si adatta quasi fosse il calco, nell'altra è rappresentata una prospettiva dell'interno.

La rappresentazione del calco dell'interno di questa chiesa nasce dalla necessità di rappresentarne un'importante caratteristica:

L'accostamento pulsante presuppone che le pareti divisorie e delimitanti si adeguino alla forma delle cellule così come il guanto si adatta alla mano, e quindi esso corrisponde ad un'altra proprietà dell'architettura guariniana: intendo riferirmi a quell'accordo tra forma spaziale e forma plastica da me definito con il termine di *complementarietà*.²⁵

Se, però, questa rappresentazione è utile per trasmettere un concetto spaziale, non lo è per simularne la percezione: la vista prospettica, pur considerando i limiti di quella che è, comunque, una figurazione limitativa rispetto



04

03 Chiesa di Santa Sofia, modello dello spazio interno.

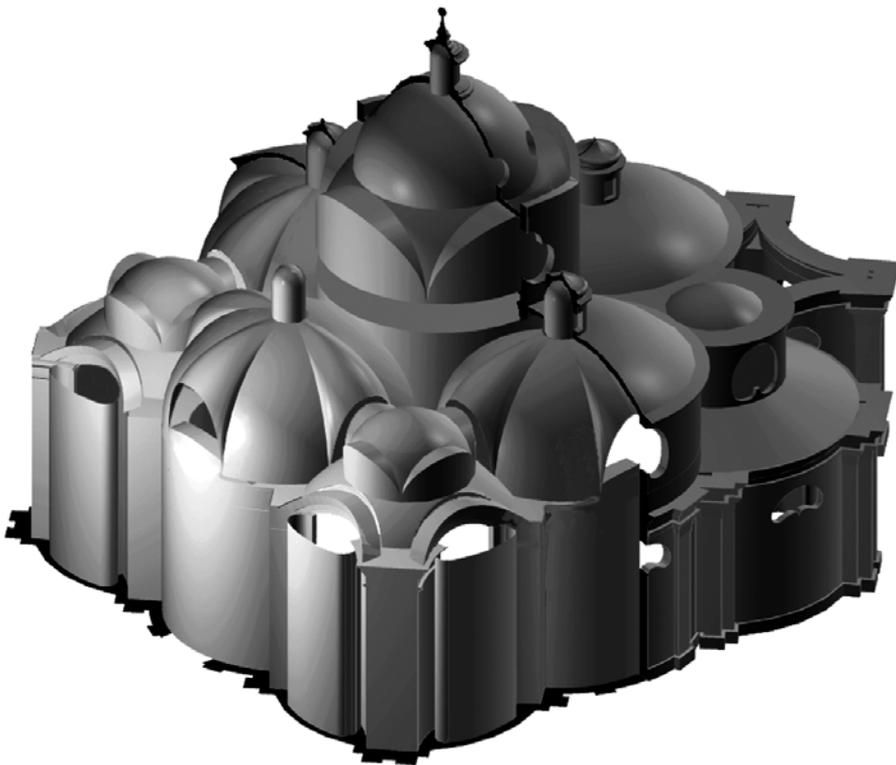
04 Chiesa di Santa Sofia, prospettiva dell'interno.

alla percezione reale, è, sicuramente, più vicina a quanto si vedrebbe all'interno di questa chiesa se fosse stata realizzata.

Probabilmente per la nostra struttura percettiva il criterio di figurazione dello spazio visibile in queste immagini ha avuto rarissime applicazioni e non è entrato a far parte del lessico comune del disegno architettonico.

Dopo questa doverosa precisazione sulla valenza simbolica dei disegni architettonici che cercano di rappresentare una relazione spaziale, è utile approfondire il tema della definizione degli ambiti spaziali (figg. 05-06).

Lo spazio architettonico sembra definito, ma non è così. Se pure riuscissimo a descrivere in maniera univoca la forma della pelle che racchiude il vuoto, e, di conseguenza, la forma del vuoto stesso, non avremmo definito univocamente lo spazio. La natura cromatica e materica dell'involucro, ad esempio, è una componente di fondamentale importanza nella esperienza di uno spazio: a parità di conformazione geometrica, uno spazio con le pareti rosse



05

05 F. Avella, modello digitale della chiesa di San Filippo Neri a Casale Monferrato di G. Guarini: corrispondenza tra spazio interno e involucro murario.

fornisce delle sensazioni ben diverse da uno spazio con le pareti blu, così come una superficie metallica restituisce al fruitore sensazioni diverse da una parete in pietra grezza.

Si pensi, inoltre, alle pareti "interattive", come quelle ideate per interagire con la luce solare e quelle che si trasformano in giganteschi schermi su cui prendono vita immagini, video, alterazioni cromatiche subordinate ad informazioni ambientali.

È evidente che in questi casi la sola forma dell'involucro o dello spazio non può risultare descrittiva in maniera esaustiva della spazialità architettonica.

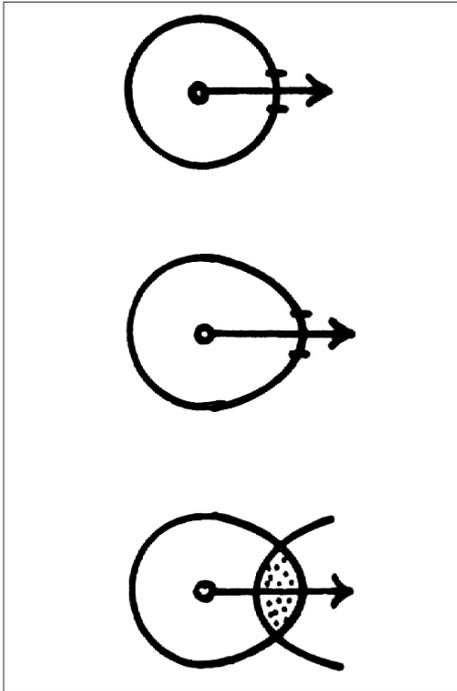
Bisogna chiedersi se queste caratteristiche interessano tutta l'architettura e non solo quella che è pensata con involucri cangianti.

La risposta non può che essere affermativa: se il tempietto di San Pietro in Montorio o le pareti della Ville Savoye fossero ricoperti di uno scintillante intonaco colorato con una tinta sgargiante sarebbero edifici ben diversi da come li conosciamo e ne saremmo inorriditi.



06

06 F.Avella, modello digitale della chiesa di San Filippo Neri a Casale Monferrato di G. Guarini: vista prospettica dell'interno.



07

O, se pensassimo all'interno delle chiese bizantine prive dei loro apparati musivi, vivremmo un'esperienza percettiva sicuramente deludente:

[...] lo spazio non può essere definito nei termini di un vuoto delimitato da un contenitore.²⁶

Quanto scrive Prestinenza Puglisi a proposito dell'architettura contemporanea può essere esteso a tutta l'architettura costruita, che, anche se con connotazioni diverse, deve la propria immagine e la propria valenza spaziale non solo alla forma del proprio "contenitore", ma anche all'aspetto materico di esso.

Quanto appartiene ad un ambito percettivo ed emotivo, ed ha un ruolo fondamentale nella esperienza spaziale, può, però, essere considerato ininfluenza nel sistema di relazioni geometriche, formali e dimensionali. La forma della Villa Savoye, ad esempio, ed il suo sistema di relazioni geometriche e spaziali tra involucro e spazio, resta inalterata sia che la pensiamo nella sua naturale finitura bianca, sia che la immaginiamo con pareti fucsia e blu cobalto su pavimenti di ceramiche tardo-barocche.

L'aspetto geometrico rimane invariato, la percezione spaziale e quanto resta dentro di noi di questo edificio ne risultano drammaticamente compromessi.

Ad ulteriore chiarimento, dunque, delle finalità di questo studio, si prendono in considerazione le relazioni tra la forma e lo spazio del manufatto architettonico, con attenzione a come l'articolazione dell'involucro murario determini relazioni, di continuità o di contrapposizione, tra lo spazio esterno e lo spazio interno.

L'attenzione è rivolta agli aspetti formali e geo-

07 C. Norberg-Schulz, transizione tra esterno e interno in uno schizzo.

metrici, trascurando, consapevolmente e volutamente, le implicazioni su aspetti cromatici, materici che riguardano maggiormente la sfera percettiva e quella emotiva della fruizione dello spazio.

L'involucro, dunque, inteso nella sua accezione formale e dimensionale, diventa un elemento necessario alla comprensione dell'articolazione spaziale:

Se l'esterno si differenzia dall'interno, il muro, punto di transizione, diviene fatto architettonico: l'architettura si ha quando si incontrano forze interne ed esterne d'uso e spazio. [...] L'architettura, parete fra interno ed esterno, diviene la registrazione spaziale di questa risoluzione e del suo dramma.²⁷

È in questa fase che l'analisi dell'organismo architettonico può studiare l'articolazione dell'involucro: l'apparecchio murario, il suo spessore, il ritmo delle bucatore, l'articolazione volumetrica, l'eventuale presenza di un ordine architettonico o di elementi decorativi danno forma alla parte visibile dell'architettura, alla componente che, investita dalla luce, ci consente di percepirla (fig. 07).

Non si può ridurre l'edificio architettonico ad un semplice insieme di contenitore e contenuto, perché l'articolazione spaziale può essere tale che questo rapporto non sia percepibile con estrema chiarezza.

Se si prende in considerazione, infatti, un'architettura in cui lo spazio interno non sia nettamente distinto da quello esterno, ci si rende conto che le riflessioni fatte finora vanno prese con una certa cautela: non sempre il "punto di transizione", come lo definisce Robert Venturi, è un elemento di netta separazione fisica o visiva tra i due ambiti. La volumetria esterna degli edifici, che è sicuramente il risultato della spazialità interna, non sempre si configura come semplice *manifestazione* di ciò che si percepisce all'interno. Quella parte intermedia diventa talvolta talmente complessa che risulta realmente difficile identificare la separazione degli spazi. Si pensi per esempio alle architetture a doppio involucro: la complessità può essere tale che uno spazio, esterno rispetto ad un nucleo, sia in realtà interno rispetto all'involucro perimetrale, e non è detto che i due ambiti siano nettamente distinti tra loro: possono esserci fusioni, compenetrazioni, intersezioni, che, costituendosi come elementi di ricchezza architettonica, possono rendere difficile la comprensione della configurazione spaziale di un manufatto.

L'architettura che noi conosciamo unisce in sé due compiti non facilmente conciliabili. Da un lato deve fornire un riparo che protegga i suoi abitanti dalle ostili forze esterne e offra loro un ambiente interno congeniale. Dall'altro deve creare un esterno fisicamente adeguato alle sue funzioni e visivamente imponente, che inviti o dissuada, informi, ecc. Sotto il profilo sia percettivo che pratico, i mondi dell'esterno e dell'interno sono reciprocamente esclusivi. Non si può essere in entrambi nel medesimo tempo. Eppure, essi confinano direttamente tra loro. Basta varcare la più sottile delle porte per lasciarne uno ed entrare nell'altro.²⁸

Il tema è definito. Ci si chiede, adesso, quali strumenti d'indagine si possono usare per comprenderlo. Si è scelto di focalizzare l'attenzione sul disegno piano, inteso, contemporaneamente, come strumento espressivo del pensiero di progetto dell'architettura, e come strumento di analisi, interpretazione e sintesi dell'architettura.

La discretizzazione della realtà richiede l'esigenza di sfruttare al meglio i sistemi di rappresentazione e capire, a seconda dei casi, quali si rivelano più efficaci.

Il limite del disegno è dato dal fatto di dover trasferire in una singola immagine un elevato numero di informazioni relative all'oggetto rappresentato; se lo è già nella descrizione di uno spazio, lo è a maggior ragione nel descrivere una relazione di spazi.

Nessun problema spaziale caratterizza l'opera dell'architetto più dell'esigenza di vedere l'esterno e l'interno in reciproca relazione – vale a dire sinotticamente, come elementi della medesima concezione. Come e in che misura ciò è possibile? La questione è tutt'altro che insolita per il biologo, il fisiologo o l'ingegnere, ma non si pone al pittore, né al cineasta, né allo scultore. Il pittore può mostrare sia un interno che un esterno, ma gli è impossibile integrare entrambi gli aspetti della stessa cosa nella medesima immagine. Il cineasta può lasciare che interno ed esterno si inseguano a vicenda in contrappunto, ma sullo schermo, e nello stesso momento, solo l'uno o l'altro può presentarsi come immagine unitaria.²⁹

Quanto affermato da Arnheim focalizza esattamente ciò di cui ci si sta occupando: i limiti del disegno piano nel rappresentare, contemporaneamente, esterno ed interno.

Eppure, esistono alcuni casi in cui il disegno prova a superare questi limiti, forzando i codici della rappresentazione, talvolta superandoli, talvolta scrivendone di nuovi, al fine di descrivere questo determinante tema di architettura.

A proposito di alcune architetture contemporanee, F. Luccichenti pone l'accento sulla complessità morfologica dei volumi e degli spazi:

L'involucro è protagonista, il contenuto misterioso.³⁰

Quest'osservazione, a ben vedere, risulta corretta non solo per l'architettura informale di questi ultimi anni, ma anche per architetture che, pur muovendosi all'interno di registri compositivi e stili classici, presentano un involucro esterno che non necessariamente ripropone morfologicamente gli spazi interni. Il contenuto, dunque, è spesso misterioso, e può essere un compito del disegno quello di forzare il canone codificato per andare a scoprirlo, avendo, però, il desiderio di farlo "da fuori", di vederlo, cioè, in relazione con il paramento murario esterno. I limiti del disegno piano potrebbero non costituire un freno al processo di ermeneusi di un tema di architettura, e possono diventare un inconsapevole stimolo verso la ricerca di codici espressivi capaci di fornire informazioni complesse.

Per fare questo il disegno deve superare i confini della mimesi e cercare di trasmettere significati complessi:

Il disegno [...] non è una semplice copia dell'immagine retinica; se così fosse, esso si ridurrebbe a un processo di semplice copiatura.³¹

Non può limitarsi, per ottenere il difficile risultato di un tema complesso come quello in esame, a riprodurre un'immagine, per quanto in modo raffinato, ma deve operare con lucidità, saper analizzare e ricomporre in sistemi semantici molto complessi, capaci di comunicare, più che un brano di realtà, una struttura di pensiero.

NOTE

¹ Si fa riferimento alla posizione di B. Zevi che sarà approfondita successivamente.

² Concetto caro a C. Norberg Schulz.

³ C. Brandi, *Struttura e architettura*, Einaudi, Torino 1975, p. 49.

⁴ R. Venturi, *Complessità e contraddizioni nell'architettura*, Dedalo, Bari 1984.

⁵ La capacità del disegno di rivelare relazioni invisibili è stata sottolineata da M. De Simone. Cfr. M. De Simone, *Disegno, Rilievo, Progetto, Il disegno delle idee, il progetto delle cose*, La nuova Italia Scientifica, Roma 1990.

⁶ C. Norberg-Schulz, *Esistenza spazio e architettura*, Officina edizioni, Roma 1975.

⁷ *Ivi*, p. 19.

⁸ *Ivi*, p. 65.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ La geometria frattale è stata codificata da B. Mandelbrot. Il testo in cui è stata pubblicata per la prima volta la teoria dei frattali è il seguente: B. Mandelbrot, *Les objets fractals: forme, hasard et dimension*, Flammarion, Parigi 1973.

¹¹ P. O. Rossi, *La costruzione del progetto architettonico*, Laterza, Bari 1996, p. 103.

¹² *Ivi*, pp. 104 – 105.

¹³ *Ivi*, pp. 105 – 107.

¹⁴ *Ivi*, pp. 107 – 109.

¹⁵ B. Zevi, *Saper vedere l'architettura*, Einaudi, Torino 1953, p. 36.

¹⁶ *Ivi*, p. 22.

¹⁷ V. Gregotti, *Il territorio dell'architettura*, Feltrinelli, Milano 1966, pp. 28 – 29.

¹⁸ B. Zevi, *Saper vedere l'architettura*, cit., p. 24.

¹⁹ *Ivi*, p. 30.

²⁰ Pensiero di Lao Tze (VI sec. A. C.), pensatore e, forse, fondatore del Taoismo, in R. Arnheim, *La dinamica della forma architettonica*, Feltrinelli, Milano 1985, p. 111.

²¹ L. Prestinzenza Puglisi, *Introduzione all'architettura*, Meltemi editore, Roma 2004, p. 33.

²² *Ibidem*.

²³ *Ivi*, p. 34.

²⁴ Sull'accezione mimetica, o iconica, del disegno, e su quella analitico-simbolica cfr. R. De Rubertis, in *Il disegno dell'architettura*, Carocci, Roma 2002, al cap. 1.1 *Indice, espressione, icona, simbolo*.

²⁵ C. Norberg-Schulz, *Lo spazio nell'architettura post-guariniana*, in *Guarino Guarini e l'internazionalità del Barocco*, Atti del convegno internazionale promosso dall'Accademia delle Scienze di Torino, Tomo secondo, Accademia delle scienze, Torino 1970, p. 413.

²⁶ L. Prestinzenza Puglisi, *Introduzione...*, cit., p. 48.

²⁷ R. Venturi, *Complessità e contraddizioni nell'architettura*, Dedalo, Bari 1984, p. 103.

²⁸ *Ivi*, pp. 108 – 109.

²⁹ R. Arnheim, *La dinamica della forma architettonica*, Feltrinelli, Milano 1985, p. 108.

³⁰ F. Luccichenti, *Sul disegno*, in «Disegnare idee e immagini», anno XX, n. 39, Gangemi editore, Roma 2009, p. 7.

³¹ In M. Docci, M. Gaiani, D. Maestri, *Scienza del disegno*, Città studi edizioni, Novara 2011, p. 7.

II. DALLE FINTE ROVINE IN PSEUDO-PROSPETTIVA ALLO SPACCATO PROSPETTICO

La rappresentazione delle relazioni spaziali di cui si è parlato in precedenza appartiene ad una categoria di disegni con valenza prevalentemente simbolica. Potrebbe non essere un caso che le prime testimonianze di disegni che cercano di rappresentare non episodicamente le relazioni tra esterno ed interno si trovano nel Rinascimento, periodo storico in cui, per vari motivi, il disegno di architettura si comincia a configurare come pratica non necessariamente connessa e subordinata al cantiere.

Si cominciano a disegnare edifici, esistenti o di progetto, non soltanto per gestirne la costruzione, ma anche per studiarne forma e spazi. Il rilievo, per come lo intendiamo oggi, mette, in questo periodo, le prime radici, in quanto metodo di conoscenza delle fabbriche classiche da cui poter desumere informazioni preziose sull'ordine architettonico e sulle tipologie. Ordine che, com'è noto, è materia di codificazione e attuazione delle teorie architettoniche dal Quattrocento in poi, necessario a distinguere le architetture "moderne" da quelle medievali.

L'architettura classica studiata è quella visibile nelle rovine di Roma antica: il classicismo cui attinge l'architettura rinascimentale è quello ispirato all'architettura della Roma imperiale, mentre era trascurata, almeno fino agli scavi archeologici di fine Settecento e dell'Ottocento, l'architettura greca.

L'architettura imperiale prevedeva una notevole attenzione allo spazio interno, che si arricchiva, grazie anche alla tecnologia costruttiva del cemento gettato in opera, di superfici voltate e cupole.

Non è, dunque, del tutto improbabile che lo studio dell'architettura imperiale fosse non soltanto ispirazione per la codifica dell'ordine classico, ma anche ispirazione per lo studio dello spazio interno, della parte "cava" dell'edificio. Se così è stato, non è strano che il disegno comincia, in questo periodo, ad occuparsi anche delle relazioni tra l'apparecchio murario, scandito dagli elementi che definivano l'ordine, e gli spazi interni, anch'essi definiti tramite le regole dell'ordine classico.

Osservando, ad esempio, alcuni disegni di studio del Pantheon, si osserva come l'attenzione sia rivolta, contemporaneamente, alla definizione dimensionale (e, quindi, modulare) delle modanature che marcano il muro esterno, ma anche allo spazio interno, caratterizzato dalla imponente cupola cassettonata.

La necessità di capire le relazioni tra il muro esterno e lo spazio interno, insieme alla necessità di capire il sistema modulare dell'ordine applicato all'esterno e quello visibile all'interno, potrebbero aver spinto il disegno verso una sintesi che riuscisse a dare informazioni contestuali sui due ambiti spaziali.

Il processo avviene negli stessi anni in cui, a partire dagli studi di Brunelleschi per il dise-

gno architettonico e di Alberti per la pittura, si cominciano a stabilire le regole della *perspectiva artificialis*. Sembra quasi inevitabile, dunque, che fossero elaborati disegni in cui, applicando con andatura inizialmente zoppicante le regole della prospettiva, e senza avere ancora chiarezza sugli assunti proiettivi, vedessero la luce le pseudo-prospettive di edifici parzialmente in rovina.

Pseudo-prospettiva, in quanto il processo di codifica e applicazione delle regole di Brunelleschi, Alberti, Durer ed altri non è stato lineare ed ha avuto bisogno di parecchi decenni; in rovina, perché, per far vedere parzialmente l'interno, non si poteva, inizialmente, ricorrere al piano di sezione, processo di astrazione che presuppone un forte controllo delle condizioni geometriche e proiettive e doveva essere ancora perfezionato.

In questa fase i disegni si collocano su una linea di confine tra il simbolismo, che suggerisce di ricorrere ad un artefatto, la rovina, e la mimesi, in quanto simula la riproduzione di una condizione non reale, ma realistica.

Disegni non ancora perfettamente rigorosi da un punto di vista della costruzione prospettica manifestano, dunque, l'esigenza di mettere in relazione l'aspetto formale del muro con la possibilità di vedere contestualmente l'interno.

La parziale rovina consente di vedere lo spazio di un edificio attraverso la lacuna muraria, più o meno estesa, determinata dal "crollo" e l'espedito sostituisce egregiamente il piano secante.

Il risultato è visibile in un disegno di Giuliano da Sangallo (1445 – 1516), in cui sono raffigurati due tempietti a pianta circolare, un tempio vicino a Santa Maria in Cosmedin e il "Portumnus", disegnati in parziale stato di rovina (fig. 08):

Dal momento che altre vedute, un po' più tarde, mostrano la stessa parete intatta, il disegno del Sangallo si può interpretare unicamente come volo della fantasia; in altre parole, la parete crollata ha qui lo scopo di permettere all'osservatore una veduta parziale dell'interno.¹

Con l'artificio grafico, Giuliano da Sangallo riesce a dare, con un unico disegno, un doppio ordine di informazioni: uno relativo alla forma esterna dei tempietti, l'altro inerente gli spazi circolari interni, da cui è possibile desumere la corrispondenza tra spazio e volume, definito dall'elemento murario che ne ripropone la configurazione.

Interessante il disegno del tempietto a destra, in cui convive l'invenzione del crollo parziale, riscontrabile nelle colonne perimetrali e nel muro circolare, con la sezione piana in corrispondenza della trabeazione e della calotta.

La rappresentazione dell'edificio in stato di rovina è un espediente, considerando che, in altre occasioni, il piano secante risulta ben identificato, come nel caso del disegno di un edificio a pianta centrale, in cui si riscontra un'incertezza soltanto in prossimità della colonna corinzia disegnata a tutto tondo e sporgente rispetto al piano di sezione.

Un registro del tutto analogo è visibile nel disegno del Tempio di Vesta, in cui, analogamente a quello del Codice Coner, l'autore, ignoto, accosta al fantasioso artificio della parziale

rovina del muro la corretta sezione del muro stesso e della trabeazione (fig. 09).

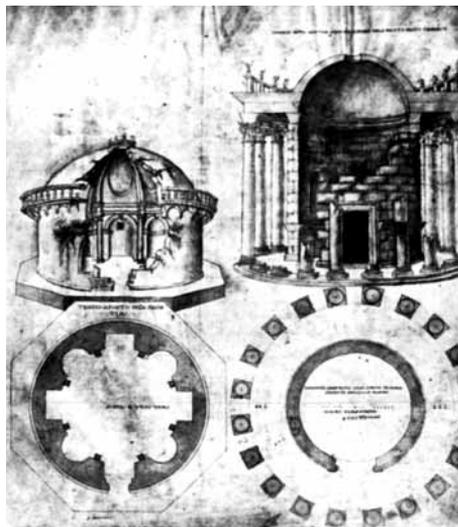
La commistione di registri di questi disegni tradisce l'incertezza metodologica, ma si stanno gettando le basi per quello che sarà definito spaccato prospettico. Il concetto di piano di sezione in una rappresentazione prospettica non è ancora perfettamente identificato e, anche se l'aiuto dell'espedito della parziale rovina oggi può far sorridere, va, invece, considerato come sforzo immaginativo di non poco conto nel processo di figurazione dello spazio, in cui convivono ancora non solo registri mimetici e simbolici, ma anche metodi di proiezione differenti.

È il caso, ad esempio, della raffigurazione del Tempio di Vesta (DR1982:0020:015r), dove viene utilizzata una «prospettiva mista» che unisce sezione ortogonale e visione prospettica.²

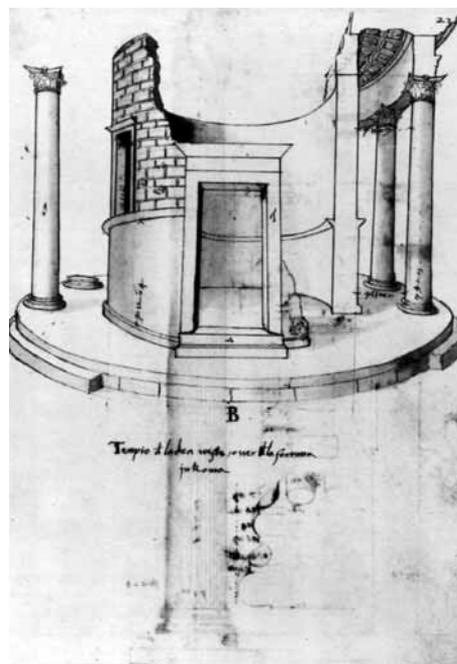
Un passo avanti nel processo di codifica del piano di sezione in prospettiva è visibile nel disegno di un edificio a pianta centrale, attribuito a Giuliano da Sangallo. La sezione, qui, non lascia trapelare esitazioni: è un piano che taglia interamente la porzione muraria, lasciando vedere con chiarezza l'andamento delle cornici. L'unica incertezza è data dalla colonna che non risulta interessata all'operazione di taglio del piano secante.

La chiarezza della sezione fornisce precise informazioni sulla perfetta corrispondenza tra il dimensionamento del doppio ordine architettonico all'interno con quello esterno, con una perfetta complementarità che permane sino al piano d'imposta della cupola: alla calotta emisferica interna è, infatti, contrapposta una copertura a falda troncoconica (fig. 10).

Un'impostazione analoga si trova nel disegno di



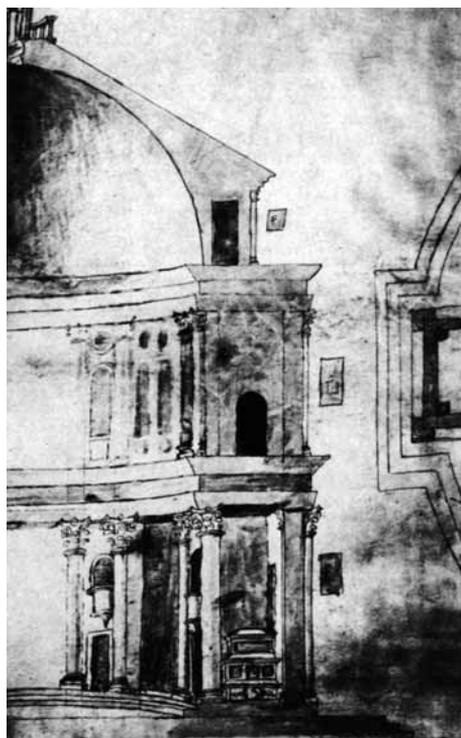
08



09

08 Giuliano da Sangallo, antichi templi a pianta circolare, vista pseudo-prospettica.

09 Anonimo, tempio di Vesta, vista pseudo-prospettica.

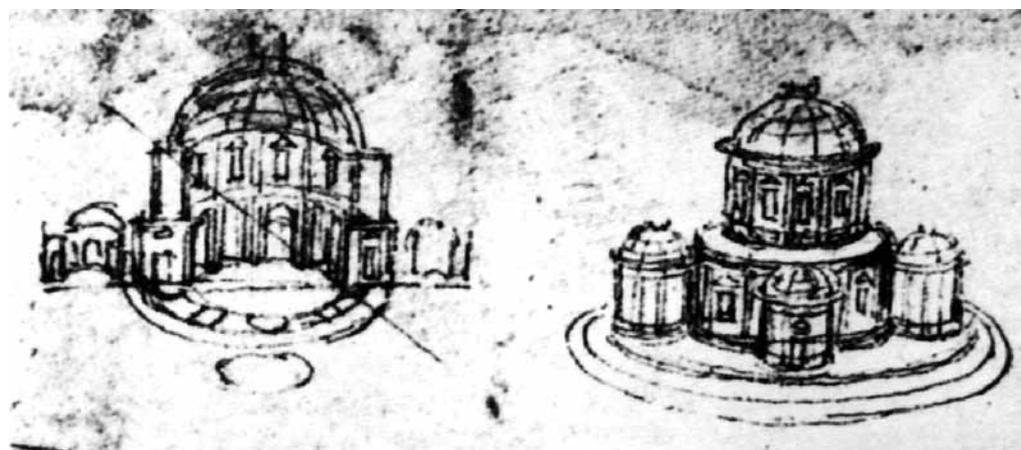


10

Leonardo da Vinci (1452 – 1519) raffigurante un edificio circolare quadrilobato. L'edificio centrato viene raffigurato nella sua conformazione volumetrica esterna da una prospettiva a volo d'uccello, e la sua spazialità interna è descritta da uno spaccato prospettico; inoltre, l'esigenza di una raffigurazione completa dell'organismo architettonico spinge Leonardo ad arricchire la vista della metà dell'edificio con la pianta della parte mancante (fig. 11).

Wolfgang Lotz commenta così questo disegno:

Il fatto che l'ambulacro al piano terreno non venga mostrato come appare dall'interno, ma unicamente in sezione e in pianta – cioè nelle forme del disegno che rappresentano l'aspetto astratto, piuttosto che visivo dell'edificio – dimostra come Leonardo non fosse particolarmente interessato ad illustrare la funzione di delimitazione dello spazio delle pareti.³



11

10 Giuliano da Sangallo, edificio a pianta centrale, sezione prospettica.

11 Leonardo da Vinci, edificio a pianta centrale, schizzi di studio.

In effetti è vero che in questo disegno Leonardo “non enfatizza lo spazio interno”⁴, però, anche in questo caso, risulta comprensibile la corrispondenza formale tra spazio interno e conformazione volumetrica, sottolineata anche dalla traccia della pianta:

Gli schizzi di Leonardo, invece, permettono allo spazio rappresentato di estendersi sottilmente prima del piano di sezione – nello spazio cioè presso l'osservatore, che si ritrova su un piano d'osservazione elevato, donde guarda all'edificio e al suo interno.⁵

Per quanto sia “soltanto” uno schizzo, il disegno di Leonardo mostra segni chiari di un codice ben definito. Una tappa importante per il processo di codificazione che, però, come avvenuto per tutti i metodi di proiezione, non è lineare.

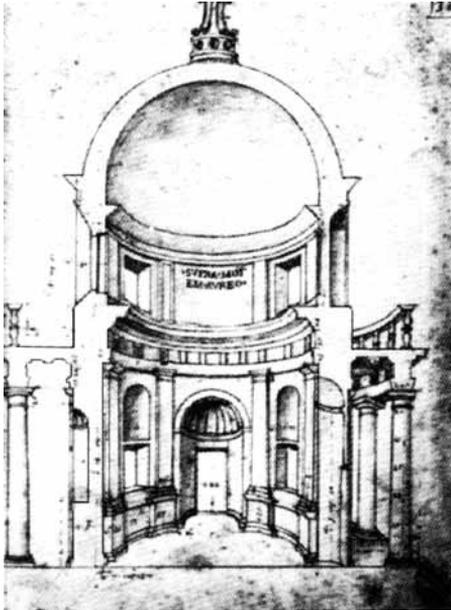
Incertezze e ripensamenti sono presenti anche in fase già matura, a conferma che il processo è contestualmente cognitivo ed espressivo. Alcuni disegni raccolti da Thomas Ashby nel codice Coner sembrano segnare una tappa importante in questo articolato percorso. Sono attribuiti alla cerchia romana degli allievi di Bramante (1444 – 1514): disegnatori, dunque, che conoscono molto bene la prospettiva ed il concetto di quadro di rappresentazione. Quadro di rappresentazione e piano di sezione tendono a coincidere: il concetto di “taglio” dell'edificio sembra prendere forza e assurgere ad un ambito di pura astrazione. Non si simula di disegnare l'edificio nella sua “rovina”, ma si sceglie consapevolmente di simulare il taglio con un piano che, impietosamente, attraversa l'edificio da una parte all'altra.

Non mancano le incertezze: si osservi il rilievo del tempio di San Pietro in Montorio di Bramante (1502?). Sono evidenti alcune commistioni di metodo, con una perfetta proiezione ortogonale a sinistra che stona rispetto alla dominante resa prospettica, non si sa se frutto di un'incertezza o di una scelta. Il disegno sembra segnare una tappa intermedia, di maturazione del processo di acquisizione teorica del processo di sezione piana parallela al quadro di rappresentazione della prospettiva.

Se permangono ancora commistioni tra vista piana con centro di proiezione all'infinito e vista prospettica con centro di proiezione al finito, su un aspetto l'autore ha le idee chiarissime: l'edificio è tagliato integralmente da un piano verticale che consente la perfetta ricostruzione della sezione (l'involucro) e la visibilità dell'interno (lo spazio) (fig. 12).

La stessa chiarezza nell'identificazione di un piano secante è riscontrabile nel disegno del Pantheon, in cui, a qualche incertezza prospettica nelle nicchie semicirculari, fa da contrappunto la perfetta definizione del piano che taglia integralmente l'edificio talmente preciso da consentire, come nel disegno precedente, la quotatura della sezione (fig. 13).

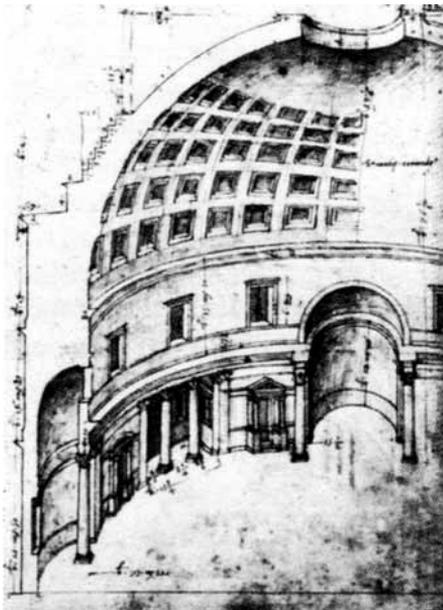
Gli studi sulla prospettiva porteranno alla identificazione chiara del concetto di punto di vista, di quadro prospettico e raggi proiettanti. Questo avrà effetti anche sulle rappresentazioni in spaccato prospettico, in quanto saranno sempre più chiare le relazioni geometriche e proiettive tra forma e posizione dell'oggetto, tra il quadro di rappresentazione e il piano secante.⁶



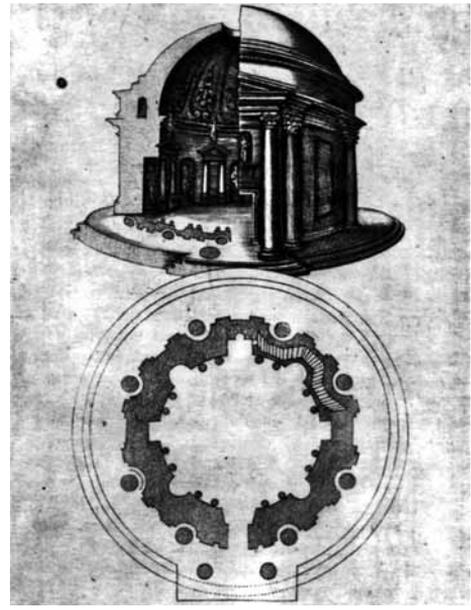
12



14



13



15

12 Anonimo, tempio di San Pietro in Montorio, sezione prospettica.

13 Anonimo, Pantheon, sezione prospettica.

14 A. Labacco, tempio dorico, spaccato prospettico con doppio piano secante ad estensione parziale.

15 G. B. Montano, tempio circolare spaccato prospettico con doppio piano secante ad estensione parziale.

Gli esempi visti finora rappresentano i primi tentativi di posizionamento del piano di sezione parallelamente al quadro di proiezione, coincidente con il foglio, ma la maggior padronanza del concetto di piano secante porterà alla ricerca di soluzioni più complesse, ad un libero posizionamento di esso rispetto al quadro prospettico, e ad alcuni artifici molto raffinati.

Il disegno del “Tempio dorico passato” di Antonio Labacco (1495 – 1570) ne è un esempio. L'edificio subisce la sezione di due piani secanti: uno perfettamente parallelo al quadro prospettico, come già visto nel disegno di Giuliano da Sangallo, l'altro perfettamente perpendicolare al quadro di rappresentazione. L'asportazione della parte mancante, di cui rimane traccia in pianta, permette di vedere con chiarezza il fronte esastilo, in stile dorico; la pianta e lo scorcio prospettico chiariscono che è un tempio periptero, con pronao e cella chiusa da una nicchia semicircolare.

L'asse di simmetria è leggermente spostato, consentendoci di percepire la sezione con giacitura lungo l'asse longitudinale, anche se molto di scorcio. Sezione che curiosamente, risparmia la statua posta sul culmine del timpano, che sembra danzare sulla porzione rimanente del piedistallo. La costruzione prospettica è rigorosa e l'uso dei piani di sezione perfettamente controllato (fig. 14).

Lo stesso criterio è adottato nel disegno del tempietto circolare, pubblicato nel 1624 su disegno di Giovan Battista Montano (1545 – 1621) che simula l'asportazione, precisa, tramite due piani secanti ortogonali, di un quarto del suo sviluppo circolare.

In questo modo si coglie bene come alla scansione del paramento murario esterno tramite colonne a tutto tondo corinzie non corrisponde un'analoga scansione del muro interno, in cui sono visibili nicchie circolari ed elementi colonnati con timpani triangolari. Un'altra differenza tra l'esterno e l'interno è data dal trattamento della cupola: all'interno è impostata direttamente sulla trabeazione, mentre, esternamente, è rialzata su un tamburo circolare marcato da una cornice.

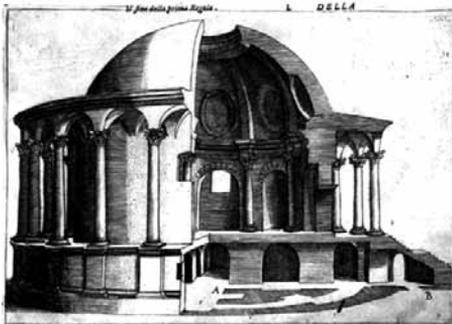
A completare le informazioni, la pianta della porzione mancante, come già si era visto nello schizzo di Leonardo, per fugare qualsiasi fraintendimento sulla forma completa dell'edificio. Il disegno non è perfettamente costruito secondo le regole della prospettiva, e risulta geometricamente scorretto (considerando che è stato eseguito in un momento storico in cui il codice prospettico era già stato stabilito) ma, nonostante questo, risulta molto efficace nel descrivere, con un unico disegno, forma, spazi, scelte stilistiche e compositive del manufatto (fig. 15).

Analoghe incertezze proiettive sono riscontrabili nel disegno, pubblicato nello stesso anno, di un tempietto a pianta quadrata: alle modanature ed all'elemento angolare esterni disegnati in proiezione ortogonale, si contrappone la prospettiva della cupola e di parte del nucleo circolare; all'interno la sezione piana costituisce il limite della vista prospettica ma non è risolto il conflitto tra la sezione di sinistra e la prosecuzione del basamento disegnato in proiezione ortogonale (fig. 16).

Maggiore precisione nella definizione dei piani secanti si riscontra nella tavola del



16



17

16 G. B. Montano, tempio a pianta quadrata, pianta e pseudo-spaccato prospettico con doppio piano secante.

17 E. Danti, tempio del Portumnus, spaccato prospettico con doppi piano secante.

“Portumnus”, pubblicata da Egnazio Danti (1536 – 1586) nel 1583, realizzata secondo analoghi criteri proiettivi, ma con un più accurato controllo della prospettiva e del ruolo dei piani che tagliano l’oggetto. È bene ricordare che Danti conosce l’opera e i disegni di Vignola (di cui a breve si analizzerà un disegno), da cui potrebbe aver tratto ispirazione (fig. 17).⁷

La definizione dei piani secanti diventa, nel tempo, un codice acquisito, chiaro. Eppure, in fase già matura, permangono retaggi della necessità di simulare un crollo, come nell’incisione, del 1563, di Nicolas Beatrizet (1515-1565), in cui il piano perpendicolare al quadro non è ancora perfettamente definito ma è ancora incerto nel simulare l’andamento irregolare dei mattoni. Incertezza che rimane riprodotta anche in incisioni successive (fig. 18).⁸

Se, però, si confronta questo disegno con la veduta di Giovan Battista Pittoni, detto il Battista Vicentino (1520 - ?), realizzata nel 1565, ci si rende conto di quanto l’incisione di Beatrizet sia indirizzata verso un codice simbolico più forte, e cerchi di abbandonare le concessioni pittoriche della rovina. Se la veduta di Pittoni può inserirsi in un filone più figurativo, carico senz’altro di suggestioni, il disegno di Beatrizet è più propenso ad un’analisi architettonica del manufatto architettonico e si preoccupa di dare informazioni precise, come, ad esempio, l’indicazione della pianta, a sottolineare che il manufatto non è “crollato” in corrispondenza dei piani di sezione (fig. 19).⁹

La tavola di Andrea Pozzo (1642 – 1709), pubblicata tra il 1693 e il 1700, noto per la straordinaria produzione pittorica e per gli studi raffinatissimi sulla prospettiva,¹⁰ è, al contrario, un eccellente esempio di controllo dei metodi di proiezione. La profonda conoscenza delle regole proiettive è chiaramente visibile in que-

sto disegno in cui l'autore ricorre ad un artificio grafico per vedere contestualmente l'esterno dell'anfiteatro ed il suo interno, rendendo perfettamente riconoscibile l'andamento dell'involucro murario e del triplo ordine di gallerie che circonda la cavea. Lo spaccato prospettico si avvale dell'uso, studiato, di due piani secanti posizionati in modo tale da aprire il Colosseo verso l'osservatore, ad abbracciarlo con le sue porzioni sopravvissute ai tagli eseguiti con precisione chirurgica. Non c'è traccia di simulazione di rovine, non ci sono incertezze nell'applicazione del metodo. C'è una scelta, lucida e razionale, delle modalità in cui applicare le regole del disegno (fig. 20).

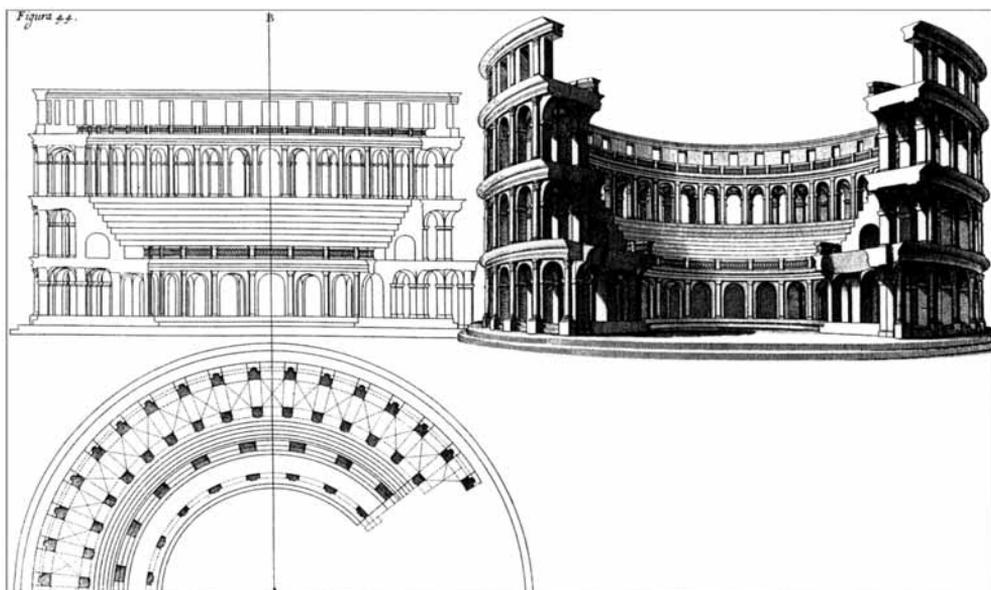
La caratteristica di questi spaccati è quella di accostare una porzione del prospetto con una porzione della vista dell'interno. Guardando questi ultimi disegni è impossibile non metter-



18



19

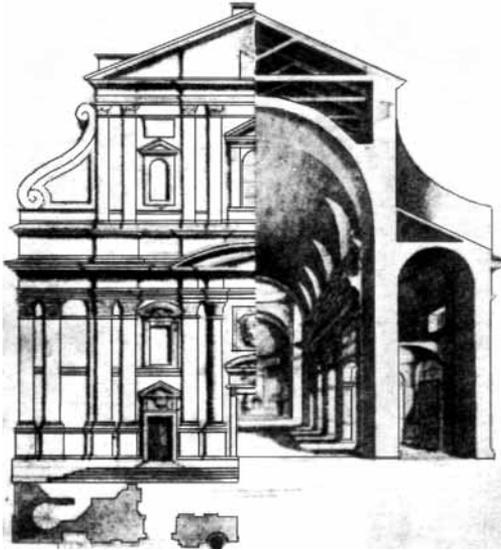


20

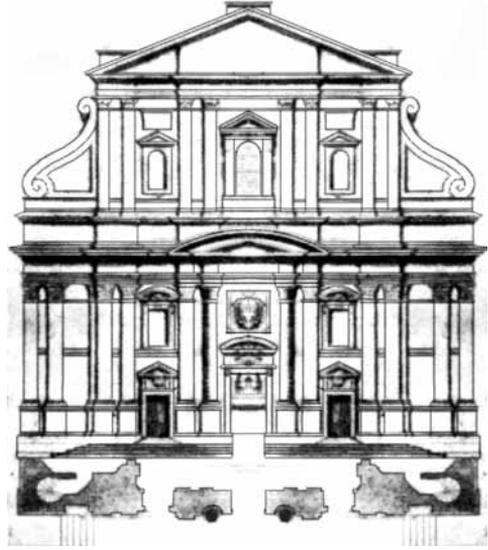
18 N. Beatrizet, Colosseo, spaccato prospettico con simulazione di rovina in corrispondenza dei piani secanti.

19 G. B. Pittoni detto Battista Vicentino, Colosseo, veduta prospettica con simulazione di rovina.

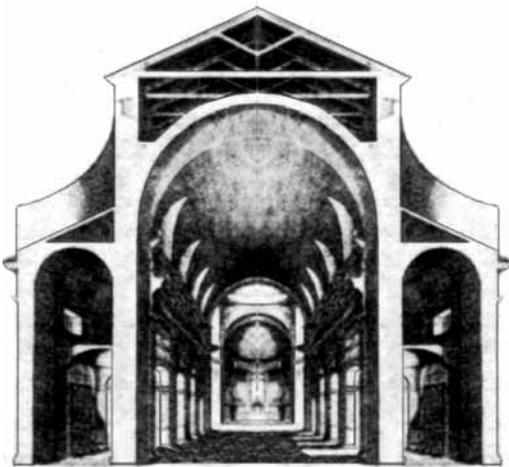
20 A. Pozzo, Colosseo, spaccato prospettico con doppio piano secante.



21



22



23

21 J. Barozzi da Vignola, chiesa del Gesù a Roma, pianta, alzato e sezione prospettica.

22 Chiesa del Gesù di J. Barozzi da Vignola, ricostruzione digitale del prospetto.

23 Chiesa del Gesù di J. Barozzi da Vignola, ricostruzione digitale della vista prospettica dell'interno.

li in relazione con le sezioni-prospetto, di cui si parlerà più avanti. In un processo di influenze probabilmente biunivoco questi spaccati prospettici che, come si è visto, anche in fase matura presentano alcune imperfezioni metodologiche, troveranno un'espressione maggiormente controllata, per quanto riguarda il codice proiettivo, nella sezione-prospetto.

Una tappa emblematica, in questo percorso, è rappresentata dal disegno della chiesa del Gesù a Roma (1568 – 1575) di Jacopo Barozzi da Vignola (1507 - 1573), che riporta a sinistra una porzione della pianta del muro di facciata, messa in stretta relazione con la metà del prospetto, e a destra una sezione prospettica in cui il piano di sezione è posto in prosimità dell'ingresso: in un unico disegno è possibile ricostruire quasi per intero l'intera struttura dell'edificio, a meno del transetto che non è visibile. Il disegno concede ancora spazio alla prospettiva ed è evidente il perfetto controllo dei metodi di proiezione: il prospetto è tagliato perfettamente a metà da un piano perpendicolare al quadro, mentre, immediatamente alle spalle del muro di facciata inizia lo sviluppo della prospettiva, il cui punto di fuga giace sull'asse di simmetria del disegno.

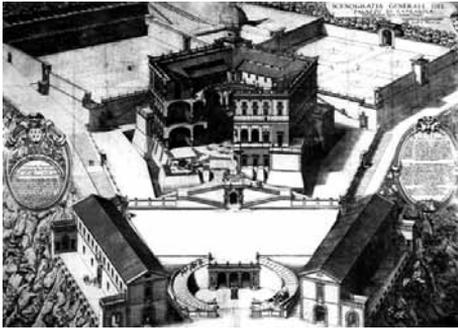
Il disegno è una perfetta sintesi tra rappresentazione prospettica e triade ortogonale. La copia speculare delle due metà, eseguita con un elaboratore di immagini, simula l'operazione di ricostruzione che avviene, mentalmente, osservando il disegno: pianta della facciata, prospetto, sezione e vista prospettica sono i disegni che sono stati sintetizzati in questa tavola (figg. 21-22-23).

Lo spaccato prospettico, dunque, è frutto della commistione di due assunti: uno, proiettivo, che condiziona la vista prospettica, determinata dalla scelta del punto di vista e del quadro di rappresentazione, l'altro, geometrico, che determina la presenza di uno o più piani di sezione, e la posizione rispetto al quadro di proiezione.

Quando la relazione tra questi elementi risulta chiara e controllata possono essere prodotte rappresentazioni di estrema raffinatezza geometrica ed espressiva. Esiste una serie di incisioni, risalente agli inizi del Seicento, in cui un edificio molto complesso è riprodotto in prospettiva a volo d'uccello, con presenza di precisi piani secanti che ne scoprono parzialmente gli spazi interni. Si tratta di Villa Farnese a Caprarola, la cui costruzione ha inizio nel 1530 su disegno di Antonio da Sangallo ed è ripresa, dopo molti anni di interruzione, nel 1559 su progetto del Vignola, per essere completata pochi anni dopo la morte di quest'ultimo. L'edificio ha una particolarità: è pensato, inizialmente, come una vera e propria fortezza e la parte basamentale è realizzata, per questo, con sviluppo pentagonale bastionato. A distanza di circa trent'anni, però, cambiano i desideri della committenza, che chiede un palazzo residenziale.

Vignola interpreta il desiderio della committenza inserendo sul basamento fortificato un palazzo la cui corte centrale non deve manifestare l'ormai superata impostazione militare, e decide, pertanto, di darle uno sviluppo circolare. L'edificio, in questo modo, presenta un perimetro poligonale all'esterno, incastonato nei severi bastioni trasformati in terrazze angolari, ed un andamento circolare in corrispondenza della corte interna.

Questo particolare edificio è stato oggetto di varie incisioni. La prima è di J. Lemercier



24



25

24 J. Lemerrier, Palazzo Caprarola, spaccato prospettico a volo d'uccello con doppio piano secante ad estensione parziale.

25 G. B. Falda, Palazzo Caprarola, spaccato prospettico a volo d'uccello con doppio piano secante ad estensione parziale.

(1585 – 1654), del 1608, e presenta l'edificio da un punto di vista molto alto, scelta che consente di vedere non solo i fronti, ma anche le falde della copertura. Sono presenti dei piani secanti: uno nella mezzeria del lato sinistro del pentagono, taglia una porzione lasciando scoperti i vani voltati del primo e del secondo livello, l'altro, in corrispondenza dell'asse di simmetria, è perfettamente perpendicolare al quadro di rappresentazione.

Entrambi i piani intersecano l'edificio solo a partire dalla quota soprastante il basamento bastionato: scoprono la traccia planimetrica e parte della scala elicoidale angolare, ma lasciano perfettamente integra l'area circostante del fossato, dei giardini e dell'ampia area d'ingresso con lo scalone a tenaglia incastonato tra i due edifici simmetrici. Il fronte d'ingresso è perfettamente visibile, anche se ne rimane solo metà, ed è perfettamente leggibile la contrapposizione formale tra la spigolosa volumetria esterna e la forma circolare della corte interna (fig. 24).¹¹

Un'impostazione leggermente diversa è visibile nell'incisione, del 1655, di Giovan Battista Falda (1643 – 1678): a parte il punto di vista, leggermente più basso, ciò che maggiormente caratterizza questa vista da quella di Lemerrier è il posizionamento di due piani secanti perfettamente simmetrici rispetto all'asse di simmetria: la condizione della sezione a sinistra del disegno di Lemerrier è riportata, simmetricamente, a destra (fig. 25).

L'autore rinuncia alla rappresentazione del fronte d'ingresso, preferendo una migliore visibilità del doppio ordine di ambulacri che si sviluppano intorno alla corte centrale. In questo modo risulta maggiormente comprensibile il ruolo della corte centrale, vero nucleo della composizione, a scapito, però della leggibilità del fronte

d'ingresso, non visibile e non desumibile per analogia dai fronti laterali, sia perché non è detto che l'osservatore sappia se tutti i fronti sono stati pensati con la stessa partitura, sia perché le porzioni visibili dei fronti laterali, data l'inclinazione dei lati del pentagono su cui giacciono, sono viste in forte scorcio.

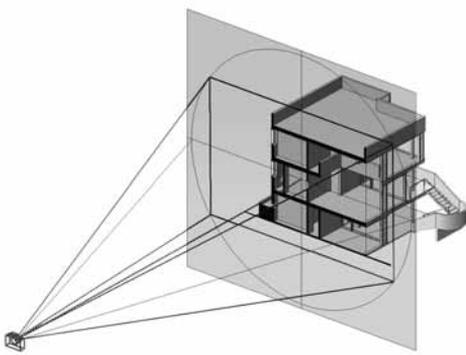
Anche questa è un'esemplare applicazione dello spaccato prospettico, in cui la capacità di sintesi riesce a fornire all'osservatore una grande quantità di informazioni sulle relazioni tra la volumetria esterna e l'articolazione interna.¹²

Il codice ed il sistema di relazioni tra piani secanti, oggetto e quadro di rappresentazione è, oggi, chiaro e condiviso, e, con le opportune scelte procedurali, può essere realizzato anche attraverso strumenti di rappresentazione informatica.

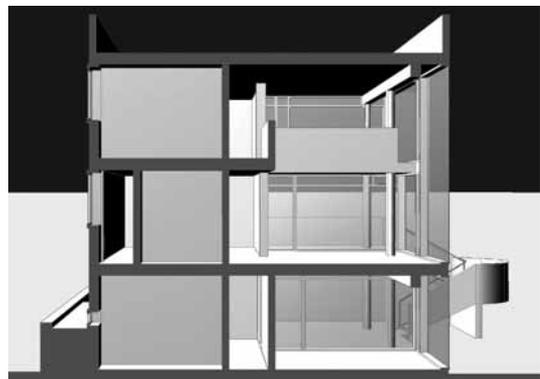
Lo spaccato di casa Smith (1965 – 67) di Richard Meier (n. 1934) è ottenuto controllando con precisione il posizionamento della camera, il cui orientamento determina univocamente il posizionamento dell'asse visivo principale e di un piano secante, che interseca interamente il modello tridimensionale.

L'asse della camera è perfettamente orizzontale, determinando, così, la giacitura del quadro di rappresentazione, di conseguenza perfettamente verticale. A seconda di come si posiziona il punto di vista, la posizione del piano di sezione può essere parallela al quadro prospettico o obliqua.

Nel primo caso l'involucro è leggibile solo nell'andamento della sezione, mentre è perfettamente visibile l'articolazione spaziale dell'interno. Nel caso di un piano obliquo il disegno si arricchisce delle informazioni sull'involucro esterno, in quanto la rotazione ne consente una parziale visibilità (figg. 26-29).



26



27

26 B. Augello, F. Avella, casa Smith di R. Meier, condizione proiettiva della sezione prospettica.

27 B. Augello, F. Avella, casa Smith di R. Meier, sezione prospettica.

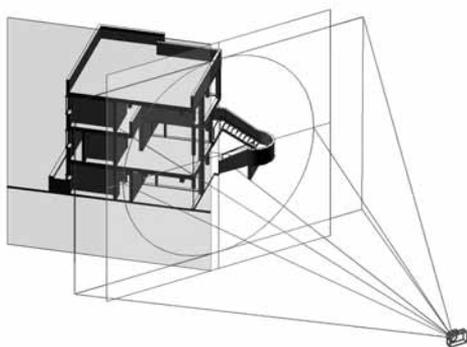
Il limite dello spaccato a piano verticale e parallelo al quadro di proiezione è superabile ricorrendo ad un espediente simile a quello osservato nello schizzo di Leonardo: si riporta la traccia dell'involucro murario della parte antistante il piano di sezione, a completamento della configurazione dell'edificio.

A differenza dello schizzo leonardesco, in cui era indicata solo la traccia planimetrica, nello spaccato di Casa Saltzman (1967 – 1969) si dà indicazione della sagoma di tutto l'involucro. Chi guarda ne può ricostruire, mentalmente, la parte mancante, compresa la porzione curva che non era ipotizzabile limitandosi ad osservare la parte oltre il piano di sezione (fig. 30).

Si osservi, adesso, cosa accade operando una commistione di codici: oltre a scegliere la condizione geometrico-proiettiva che determina il posizionamento del quadro di proiezione con una giacitura obliqua rispetto al piano di sezione, si arricchisce il disegno con un cenno alla volumetria della parte di edificio antistante il piano di sezione.

La vista prospettica del progetto di Giuseppe Damiani Almeyda (1834 – 1911) per il concorso del Teatro Massimo di Palermo (1874)¹³, mostra i vantaggi di questo accorgimento: la rotazione del quadro consente di percepire la parte sezionata dell'edificio e, a tratto continuo, la volumetria della porzione antistante il piano di sezione (fig. 31).

L'uso consapevole dei codici e delle regole che sottendono le relazioni tra quadro prospettico e piano secante, consentono alcune ulteriori astrazioni: analogamente a quanto proposto da Filarete nel disegno della casa delle virtù, è possibile considerare un piano secante che non interseca, interamente l'edificio, ma ne "risparmia" alcune parti.



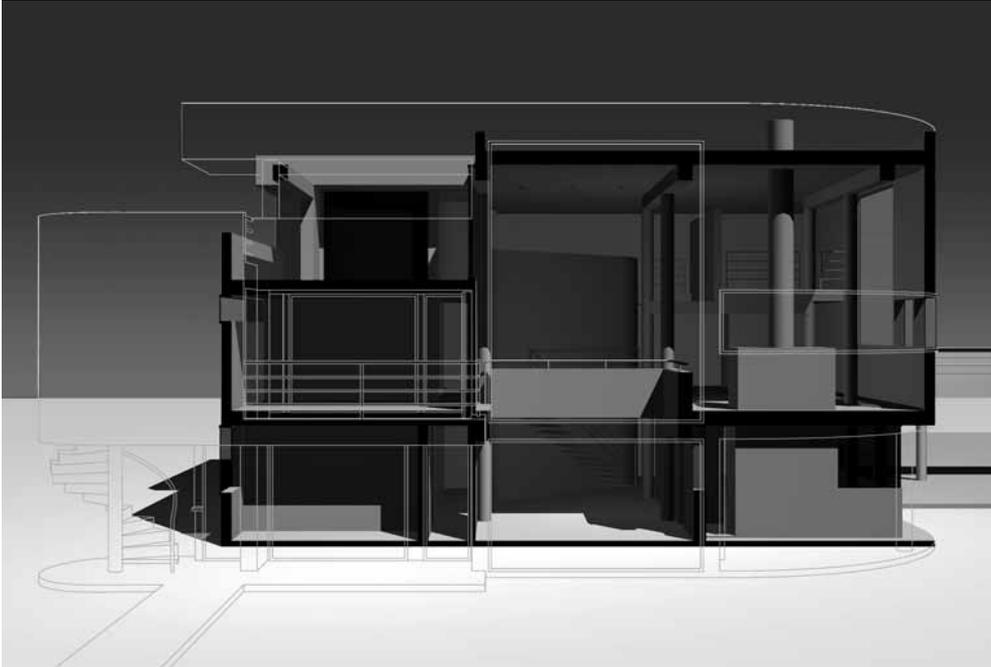
28



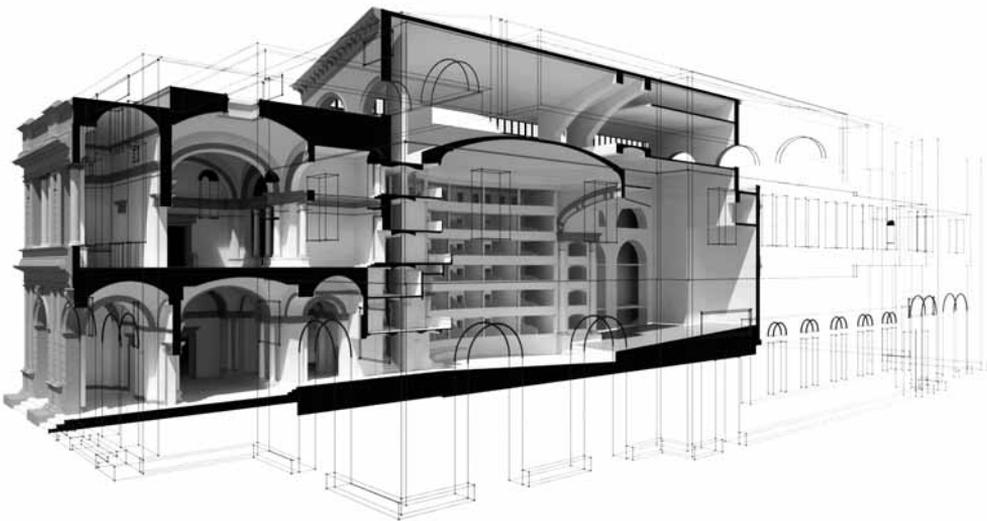
29

28 B. Augello, F. Avella, casa Smith di R. Meier, condizione proiettiva dello spaccato prospettico.

29 B. Augello, F. Avella, casa Smith di R. Meier, spaccato prospettico.



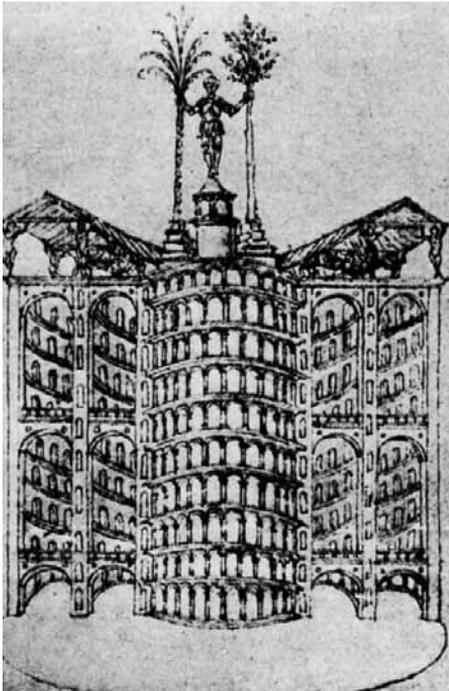
30



31

30 B. Augello, casa Saltzman di R. Meier, sezione prospettica. A tratto continuo la porzione di edificio antistante il piano di sezione.

31 C. Montalto, Teatro Massimo di G. Damiani Almeyda, spaccato prospettico del modello digitale. A tratto continuo la porzione di edificio antistante il piano di sezione.



32

Nella copia fiorentina del Trattato di Architettura di Filarete (1400 – 1469), del 1460, è riportato un interno in prospettiva: si tratta della Casa delle Virtù, un edificio a pianta circolare costituito da un corpo centrale a forma di torre, circondato da due anelli concentrici di logge. Il corpo centrale è disegnato quasi in proiezione, mentre i loggiati sono sezionati in uno spaccato prospettico; la sezione dell'edificio è, dunque, parziale. La costruzione prospettica non è realizzata con grande accuratezza, ma le informazioni che se ne ricavano, grazie anche al raffinato processo di astrazione per cui il piano secante risparmia il nucleo centrale, sono sufficienti per una comprensione dell'edificio e riesce a trasmettere le intenzioni del progetto.

Pur non essendo corretto nella sua impostazione prospettica, il disegno riesce ad esprimere la configurazione dell'edificio, riconoscibile anche grazie al cenno planimetrico della porzione non visibile, che suggerisce di ricostruire mentalmente il volume cilindrico centrale e il doppio ordine di spazi circolari circostanti. Non è casuale il fatto che il piano di sezione intersechi solo parzialmente l'edificio: Filarete asporta soltanto la porzione che reputa superflua al fine di chiarire il rapporto fra il nucleo centrale e la configurazione volumetrica. Pur nella sua "ingenuità" prospettica, è un disegno molto maturo nella sua capacità simbolica di rappresentare una relazione di contiguità tra forma esterna e spazi interni (fig. 32).

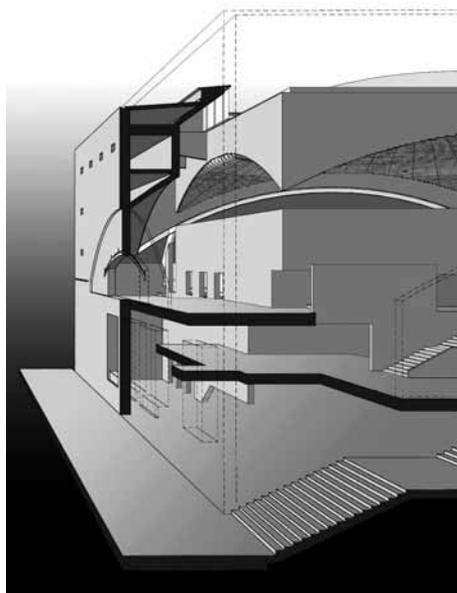
Se, dunque, si accetta un codice per cui il piano di sezione può intersecare solo parzialmente l'edificio e può assumere differenti giaciture rispetto ad esso e rispetto al quadro di rappresentazione, si può pensare di rappresentare edifici complessi per mezzo di relazioni geometriche e proiettive altrettanto complesse.

32 Filarete, casa delle Virtù, sezione prospettica con piano secante di estensione parziale.

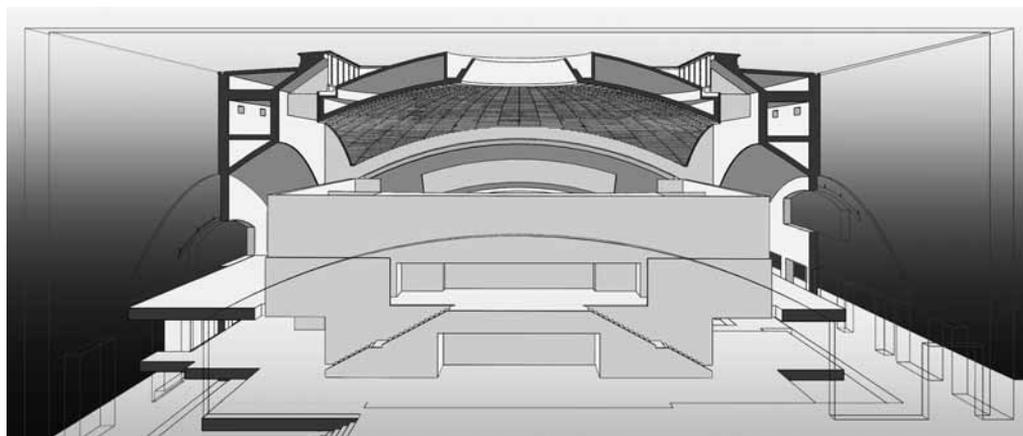
È quanto accade nelle prospettive che cercano di descrivere le complesse relazioni tra involucro murario e il nucleo centrale voltato del Palazzo dei Congressi di Salamanca, di Juan Navarro Baldeweg (n. 1939). Il piano secante, parallelo al quadro prospettico, taglia soltanto la porzione perimetrale dell'edificio, risparmiando la sala centrale che resta visibile. La parte tagliata lascia, però, una traccia appena percettibile, ricostruibile tramite il disegno di alcuni spigoli.

La commistione di codici, in questo caso, è relativa all'articolazione e alla giacitura dei piani secanti, nonché alla simulazione di una semivisibilità della parte mancante (figg. 33-34).

Si conclude questa dissertazione sullo spaccato prospettico con un disegno che si ritiene emblematico: la prospettiva della villa al Lago di



33



34

33 F. Avella, Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldewe, sezione prospettica con piani secanti di estensione parziale. In tratteggio la porzione antistante il piano secante.

34 F. Avella, Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldewe, sezione prospettica con piani secanti di estensione parziale. In tratteggio la porzione antistante il piano secante.

Garda, di Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc (1814 – 1879) e Felix Narjoux (1836 – 1891). In questo disegno sembra siano sintetizzati molti dei codici che sono stati analizzati in questo capitolo; è visibile un piano secante, di poco retrostante rispetto alla parete perimetrale, che taglia con perfetta coerenza geometrica, alcuni solai e alcuni muri interni, mentre l'andamento irregolare dei mattoni del muro esterno concedono qualcosa al vedutismo simulando una parziale rovina. Il piano secante è parallelo alla giacitura del muro esterno dell'edificio, ruotato rispetto al quadro prospettico, condizione che consente una vista in scorcio capace di far apprezzare interamente la volumetria dell'edificio. La scansione degli spazi interni è perfettamente visibile e si può "misurare" la perfetta corrispondenza dei solai con le modanature dell'ordine murario. Delle stanze interne si può apprezzare la finitura delle pareti, che offrono gradevoli tromp l'oeil.

L'edificio non è in stato di rovina, e ce lo dice il trattamento delle parti interne, il cui chiaroscuro è meno marcato di quello con cui è trattato il volume, quasi a evocare una semi-trasparenza volutamente simbolica.

Simbolismo e mimesi convivono perfettamente in questo disegno: alle articolate condizioni geometriche appena descritte si affianca la scelta della parziale "rovina", e la presenza di un piano di sezione convive con il circostante paesaggio naturale e con le dame che passeggiano nel giardino, del tutto incuranti di quanto stia subendo l'edificio che le ospita (fig. 35).

Non è dato sapere quale sia il giusto livello di simbolismo o di mimesi nel disegno di architettura. I disegni mostrati in questo capitolo sono la dimostrazione che, a prescindere dalle tecniche scelte, si può decidere di utilizzare i codici esistenti, di forzarne l'uso fino ad ottenere disegni, talvolta non canonici, ma chiari, o di precorrere strade espressive che gettano le basi per l'utilizzo di codici nuovi.



35

35 E. E. Viollet-le-Duc e F. Narjoux, villa al Lago di Garda, spaccato prospettico con piano secante ad estensione parziale. Porzione antistante il piano in semitrasparenza.

NOTE

¹ W. Lotz, *Studi sull'architettura italiana del Rinascimento*, Electa, Milano 1989, p. 28.

² In S. Berengo Gardin, *Disegni italiani nel Canadian Centre for Architecture di Montréal*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», anno VI, n. 13, aprile 1996, Guerini e Associati, Milano 1996, p. 55.

³ W. Lotz, *Studi sull'architettura...*, cit., p. 18.

⁴ *Ivi*, p. 20.

⁵ *Ivi*, p. 21.

⁶ Per correttezza geometrica si dovrebbe usare, qui e in seguito, la dicitura “semipiano” e “porzione di piano”, ma si userà il termine “piano” per facilità di lettura.

⁷ Nel 1583, dieci anni dopo la morte di Vignola, pubblica a Roma *Les deux règles de la perspective pratique de Vignole*.

⁸ Si fa riferimento, ad esempio, all'incisione di Claudio Duchet (Duchetti) del 1581, che riproduce fedelmente l'impostazione di Beatrizet. L'incisione di quest'ultimo è la eseguita su modello delle incisioni di G. Fagioli, del 1538, eseguite su disegno di D. Giuntalodi. Le tavole di Fagioli, però, sono concepite separatamente e poi affiancate, mentre quella di Beatrizet è pensata su matrice unica.

⁹ Cfr. F. Martínez Mindeguía, *Jacques Lemercier, Caprarola Palace, 1608*, in <http://www.etsavega.net/dibex/Caprarola-e.htm>.

¹⁰ I suoi studi di scenografia presenti nel trattato *Prospettiva de' pittori e architetti d'Andrea Pozzo della compagnia di Gesù* (sic), steso negli ultimi anni del Seicento, sono considerati tra le più complesse e mature applicazioni della prospettiva.

¹¹ L'impostazione di questa incisione è ripresa, circa un decennio dopo, da F. Villamena (1564 – 1624) che circoscrive, però, l'attenzione al solo edificio, tralasciando il contesto esterno.

¹² F. Martínez Mindeguía, *Jacques Lemercier...*, cit.

¹³ Il modello tridimensionale è stato elaborato a partire dai disegni originali conservati presso l'Archivio Damiani di Palermo.

III: L'OCCHIO RIGOROSO DELLA VISTA ORTOGONALE: LA SEZIONE-PROSPETTO

Gli spaccati prospettici descritti hanno un limite: possono essere ingannevoli sulle dimensioni e sulla forma reale dell'edificio, alterate dallo scorcio prospettico.

Una rappresentazione che riporta le misure reali è la proiezione ortogonale che rappresenta il manufatto in scala e in vera forma e grandezza.

La proiezione ortogonale e la sezione piana fanno parte dei codici dell'architetto da tempi remoti. L'ortografia di vitruviana memoria e la perfetta rappresentazione in pianta della Forma urbis sono soltanto la conferma che l'architetto della Roma imperiale fosse già a conoscenza del concetto di proiezione ortogonale e del piano di sezione.

L'accostamento dei due sistemi potrebbe essere stato utilizzato, pertanto, anche in tempi lontani, ma quella che, attualmente è considerata una delle prime testimonianze giunte sino ad oggi di un simile metodo di rappresentazione è un disegno di Villard de Honnecourt della Cattedrale di Reims, redatto intorno 1230. Il disegno mostra un accostamento di una porzione del prospetto esterno con una porzione della sezione longitudinale in cui è visibile la parete interna della navata, elaborando, in embrione, un metodo di rappresentazione che si affinerà nel Rinascimento maturo (fig. 36).

A proposito di questo disegno, Frommel scrive:

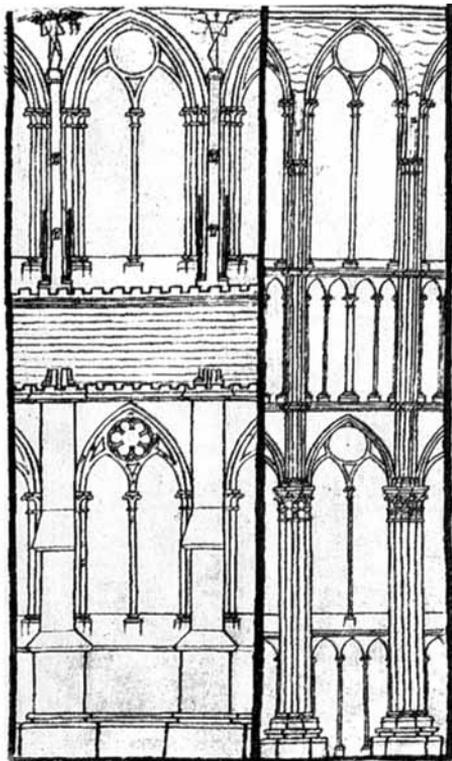
Se agli architetti degli edifici romanici erano sufficienti procedimenti relativamente semplici di progettazione, il Gotico (trasparenza, logica strutturale e ornamento geometrico) richiede una progettazione sempre più virtuosa e precisa. [...]

Nessun'epoca precedente in effetti aveva cercato una simile corrispondenza tra la costruzione esterna e quella interna e aveva concatenato tra loro in maniera così stretta i singoli elementi del corpo della costruzione per mezzo di assi e cornici. [...]

Solo con questa formazione e quest'affinamento di un metodo di progettazione strettamente grafico, durante la prima metà del XII secolo si poté sviluppare la figura dell'architetto in senso moderno, che fissa i suoi progetti indipendentemente dalla costruzione realizzata e li trasmette agli artigiani esecutori.¹

Secondo Frommel, l'architetto disegna per progettare, non solo per comunicare con le maestranze. Sul ruolo del disegno nel Medio Evo come strumento di analisi e non solo di carattere esecutivo per il cantiere possono tornare utili le considerazioni di uno scritto di Pracchi:

[...] le figurazioni tardo antiche e altomedievali fanno spesso ricorso a una tecnica di smontag-



36

36 Villard de Honnecourt, cattedrale di Reims, prospetto e sezione della navata.

gio-ribaltamento-rimontaggio antiprospectico dell'edificio che consente una rappresentazione simultanea di esterno e interno, o di singole parti che in realtà non potrebbero essere viste contemporaneamente: una tecnica molto efficace sul piano «narrativo», ma evidentemente antitetica alle esigenze di un qualunque disegno finalizzato alla costruzione.²

Il fatto che questo disegno sia una delle rare testimonianze di un simile approccio non esclude che ne possano essere stati elaborati altri simili che sono andati perduti. Non è possibile sapere, inoltre, se disegni analoghi furono realizzati in cantiere con tecniche che non ne consentivano la conservazione. È, infatti, noto che una pratica in uso nel cantiere medievale fosse quella di realizzare disegni tracciandoli con punte lignee o metalliche su tavole su cui si stendevano strati di cera o di calce, che, una volta risolto il problema di cantiere, erano nuovamente rase per eseguirvi sopra un altro disegno.

Quello che, però, si può desumere è che nella fase di realizzazione del cantiere medievale si faceva ricorso a disegni in alzato e in sezione. L'uso dei metodi di rappresentazione, anche in tempi ancora lontani dalla codifica mongiana, ha costituito un tema tutt'altro che secondario nel dibattito delle teoria e della pratica architettonica. Un periodo storico in cui questo dibattito ha avuto un forte stimolo è stato, senza dubbio, quello del Rinascimento.

Si è già fatto cenno che, nel tardo Quattrocento, il disegno si configura con grande forza come disciplina non necessariamente finalizzata alla realizzazione del cantiere; questo è avvenuto grazie anche all'introduzione, in Europa, della carta, il cui uso ha contribuito alla diffusione della pratica del disegno.

Rimandando a saggi specifici il ruolo che il disegno acquista nell'iter progettuale a partire dal primo Rinascimento³, è utile seguirne alcune tappe indirizzando l'attenzione al tema in esame.

Già nel Quattrocento si sente l'esigenza di un controllo del processo progettuale per mezzo del disegno, e non è un caso che la trattatistica dedicherà spazi specifici a riflessioni sui metodi di rappresentazione.

Nel *De re aedificatoria* (1450 ca.) Leon Battista Alberti (1404 – 1472) scrive:

L'architettura nel suo complesso si compone del disegno e della costruzione. Quanto al disegno, tutto il suo oggetto e il suo metodo consistono nel trovare un modo esatto e soddisfacente per adattare insieme e collegare linee ed angoli, per mezzo dei quali, risulti interamente definito l'aspetto dell'edificio. La funzione del disegno è dunque di assegnare agli edifici e alle parti che li compongono una posizione appropriata, un'esatta proporzione, una disposizione conveniente e un armonioso ordinamento, di modo che tutta la forma della costruzione riposi interamente nel disegno stesso.⁴

Già da queste indicazioni traspare la posizione di Alberti nei confronti del disegno architettonico: deve descrivere compiutamente l'architettura, senza cedere alla tentazione di eseguire figurazioni di tipo pittorico. Per sottolineare la differenza tra il disegno che serve all'architetto e quello di cui si serve il pittore, scrive:

Tra l'opera grafica del pittore e quella dell'architetto c'è questa differenza: quello si sforza di far risaltare sulla tavola oggetti in rilievo mediante le ombreggiature e il raccorciamento di linee ed angoli; l'architetto invece, evitando le ombreggiature, raffigura i rilievi mediante il disegno della pianta, e rappresenta in altri disegni la forma e l'estensione di ciascuna facciata e di ciascun lato servendosi di angoli reali e di linee non variabili: come chi vuole che l'opera sua non sia giudicata in base a illusorie parvenze, bensì valuta esattamente in base a misure controllabili.⁵

Nessuna concessione prospettica⁶, nessuna ombreggiatura, nessun *rendering*.

Per il controllo tridimensionale si poteva, e si doveva, per Alberti, ricorrere al modello ligneo, che aveva due funzioni: quella di ausilio alla verifica e alla misura delle quantità, quasi fosse un computo metrico, e strumento di verifica 3D per il manufatto da realizzare, per il progettista e per il committente (figg. 37-38).

Il modello ligneo diventa, a tutti gli effetti, un metodo di rappresentazione:

Anche se gli architetti del Rinascimento non furono i primi a utilizzare i modelli architettonici, essi comunque li costruirono con molta più metodicità e regolarità di qualsiasi loro predecessore.⁷

Comincia, così, a delinearsi un metodo progettuale in cui disegni e modello si integrano in un insieme di informazioni che preludono alla realizzazione o ne seguono lo sviluppo:



37



38

37-38 M. Buonarroti, G. della Porta, L. Vanvitelli, Basilica di San Pietro, modello ligneo della cupola.

Un modello così esatto presupponeva però già la triade di pianta, alzato e sezione, ecco perché per Alberti modello e disegno non rappresentarono alcuna alternativa, ma furono mezzi complementari sulla via per realizzare un progetto completo. Separando del tutto il progetto così maturato dalla sua realizzazione, dando maggior peso ai “lineamenta”, cioè alla progettazione artistica, trasse l’ultima conseguenza dallo sviluppo che si era avviato dal Gotico in poi.⁸

La triade ortogonale era stata consigliata nella lettera indirizzata nel 1519 a Leone X, da alcuni storici attribuita a Raffaello, in cui sono date delle prescrizioni molto precise relative al disegno di architettura:

El disegno adunque delli edifici pertinente al architecto, si divide in tre parti, delle quali la prima si è la pianta; o vogliamo dire el disegno piano, la seconda si è la parete di fuori... la terza è la parete di dentro... e questa è necessaria non meno che l’altre due, et è fatta medesimamente dalla pianta con linee parallele, come la parete di fora, e dimostra la metà dello edificio di dentro, come se fosse diviso per mezzo.⁹

La triade ortogonale, dunque, entra a far parte del novero di strumenti espressivi che caratterizza il mestiere dell’architetto.

Non è da escludere, in questo processo di codifica del disegno di architettura, che l’uso della sezione-prospetto possa essere stato suggerito da una ricerca di sintesi degli alzati della triade, offrendo la possibilità di mettere in relazione le informazioni della “parete di fuori” e della “parete di dentro” come prescritto nella lettera.

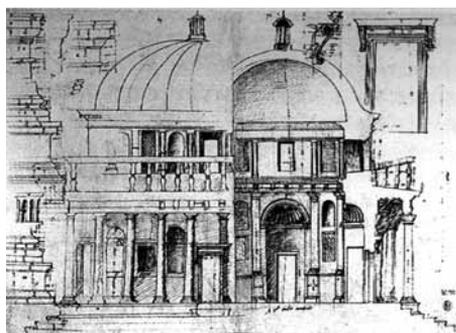
Questo metodo sarà ampiamente utilizzato nel disegno di architettura, ma anche in questo caso il processo di codifica non è stato immediato. Si è visto, nel capitolo precedente, che alcuni cenni di vista ortogonale sono presenti nelle prime pseudo-prospettive ed è ipotizzabile che il perfezionamento dello spaccato prospettico e quello della sezione-prospetto abbiano percorso strade parallele, scambiandosi reciprocamente suggerimenti.

Ancora il tempietto di Bramante fornisce lo spunto per alcune osservazioni sul tentativo di accostamento della sezione con il prospetto corrispondente. Un autore francese sconosciuto affianca la sezione e il prospetto senza dividerli a metà lungo l'asse di simmetria, mostrando quanto il codice sia ancora incerto.

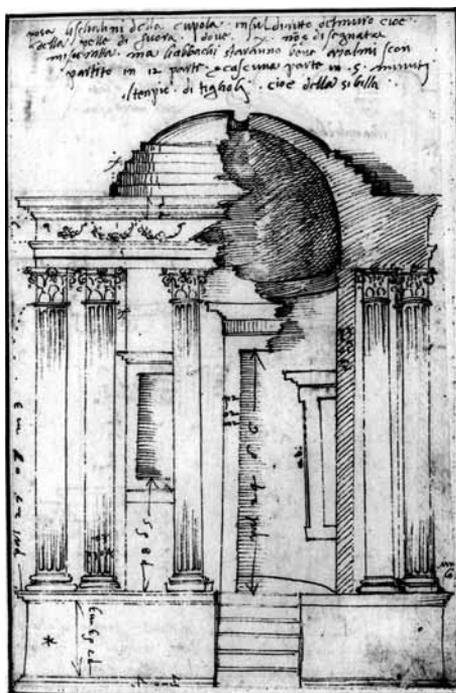
Incertezza che traspare anche nella porzione della sezione, in corrispondenza del deambulatorio, in cui l'autore non rinuncia del tutto ad alcuni cenni prospettici (fig. 39).

Passi altrettanto incerti quelli della vista del Tempio di Vesta, ad opera di Tommaso Boscoli (1503(?) - 1574) in cui sono presenti ancora l'espedito della rovina e cenni pseudo-prospettici nella riproduzione dell'interno, che convivono con la corretta proiezione ortogonale del prospetto e la corretta esecuzione della sezione (fig. 40). L'abbandono dei cenni prospettici nelle sezioni piane non segue un percorso lineare e, come si è visto nel capitolo precedente, il periodo rinascimentale e post-rinascimentale offre un'ampia casistica di disegni in cui sono presenti commistioni di metodi. Forse è anche per questo che si è sentita l'esigenza di dare indicazioni in merito, come nel caso della lettera a Leone X.

Wolfgang Lotz ripercorre le tappe che portano alla (ri)codifica della sezione piana, attribuendone il merito ad Antonio da Sangallo il



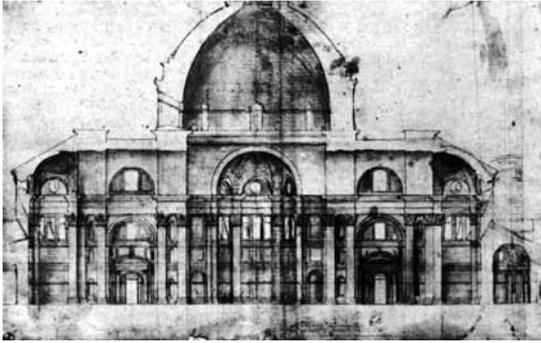
39



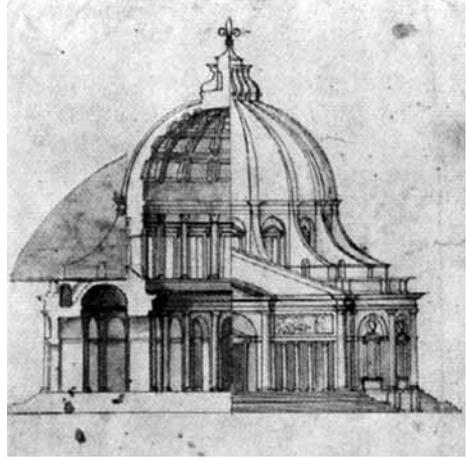
40

39 Anonimo francese, tempietto di San Pietro in Montorio, alzato, sezione e dettagli.

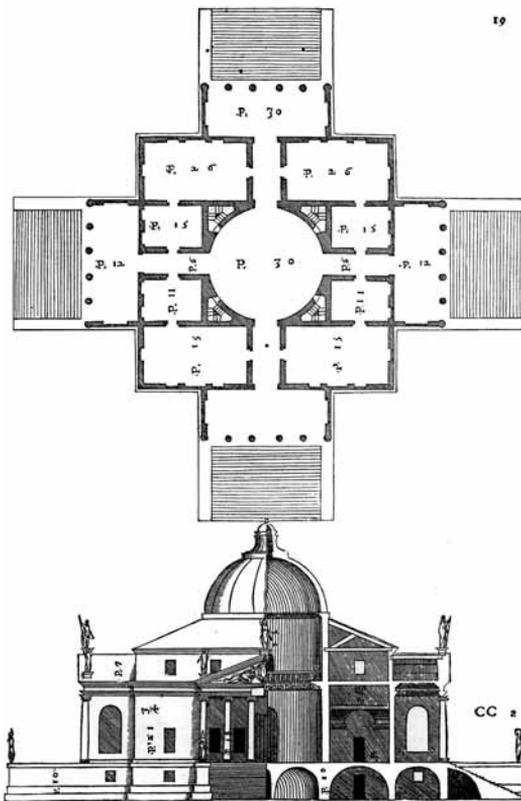
40 Tommaso Boscoli, tempio della Sibilla a Tivoli, alzato e sezione con simulazione di rovina al posto del piano secante ortogonale al quadro.



41



42



43

41 A. da Sangallo il Giovane, Basilica di San Pietro, sezione trasversale.

42 A. Palladio, la Rotonda. pianta e sezione-prospetto.

43 G. A. Dosio, chiesa di San Giovanni dei Fiorentini sezione-prospetto.

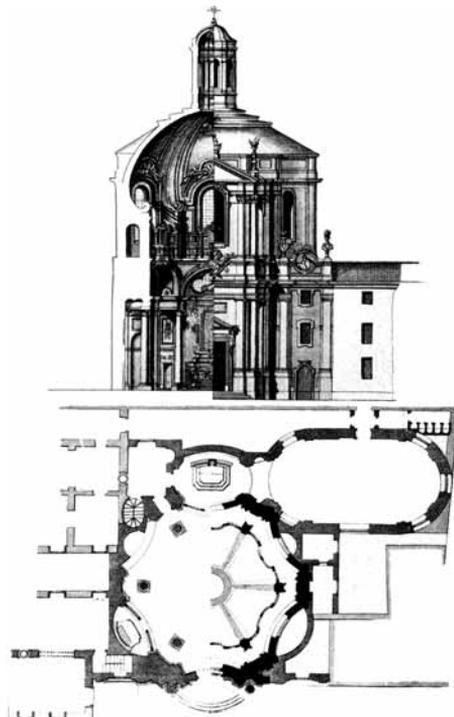
Giovane (1484 – 1546), che ne sentì la necessità per descrivere la fabbrica di San Pietro di cui seguiva il cantiere. Secondo il critico tedesco non è un caso che un disegno geometricamente preciso fosse prodotto dal Sangallo, che, forse per la sua formazione di *faber lignarius*, necessitava di rappresentazioni in vera forma e grandezza, non alterate da scorci prospettici, per controllare la realizzazione e l'assemblaggio degli elementi lignei (fig. 41):

Prima della sua nomina a coadiutore (a fianco di Raffaello per la fabbrica di San Pietro, NdA), il Sangallo aveva lavorato a San Pietro anche in qualità di *faber lignarius* e di *carpentarius*. Egli è l'unico grande architetto romano del Rinascimento a provenire dalle fila degli artigiani; a differenza del Bramante, di Raffaello e del Peruzzi, che avevano tutti iniziato come pittori, il Sangallo non aveva studiato prospettiva come materia di istruzione professionale. [...] È probabile che il Peruzzi, come pittore, ritenesse le proiezioni ortogonali poco efficaci ai fini della rappresentazione, mentre il Sangallo, da buon artigiano, deve aver subito colto i vantaggi della maggiore chiarezza e leggibilità.¹⁰

La precisione della sezione e del prospetto forniscono indicazioni preziose sia per il disegno di progetto, sia per quello di rilievo, sia per i disegni finalizzato alla trattatistica.

Il codice sembra definirsi: la sezione-prospetto (insieme alla triade ortogonale) entra a far parte dei metodi codificati di rappresentazione, e trova diffusione anche grazie ai trattati che saranno utilizzati per lo studio dell'architettura esistente e per il progetto architettonico. La capacità di sintesi di questo metodo di rappresentazione e la sua natura oggettiva di controllo dimensionale dell'edificio sono probabilmente le cause della sua diffusione. Andrea Palladio (1508 – 1580) farà un largo uso della triade ortogonale che, in alcuni casi, fa uso della sezione-prospetto: in molte tavole dei suoi *Quattro libri* (1570) rappresenta le architetture mettendo in diretta relazione la pianta con gli alzati. In alcuni casi è presente soltanto il prospetto, e in altri l'alzato presenta contemporaneamente prospetto e sezione trasversale. La famosa tavola in cui è riprodotta la Rotonda ne costituisce un esempio emblematico (fig. 42).

La strada, ormai, sembra segnata: il disegno per San Giovanni dei Fiorentini attribuito da Günther a Giovanni Antonio Dosio (1533 – 1611)¹¹, ha la precisione di chi usa il metodo in modo chiaro e perfettamente leggibile. L'edificio è diviso perfettamente a metà, le due parti sono rappresentate in corretta proiezione ortogonale ed è perfettamente identificabile la corrispondenza tra le partizioni del volume esterno e la scansione spaziale interna. Si possono apprezzare molto bene le corrispondenze tra le aperture all'esterno ed all'interno, nonché la corrispondenza altimetrica delle cornici interna ed esterna del frontone e del deambulacro, e dell'imposta della cupola, di cui si può visualizzare, contemporaneamente, il cassettonato dell'intradosso e le costole dell'estradosso (fig. 43). La sezione-prospetto ha una grande fortuna nei secoli successivi ed è, spesso, utilizzata nei trattati. La tavola tratta dalle *Istruzioni diverse concernenti l'ufficio dell'Architettura civile*, edite a Lugano nel 1766, di Bernardo Vittone (1704 - 1770), che raffigura la chiesa di Santa Chiara a



44

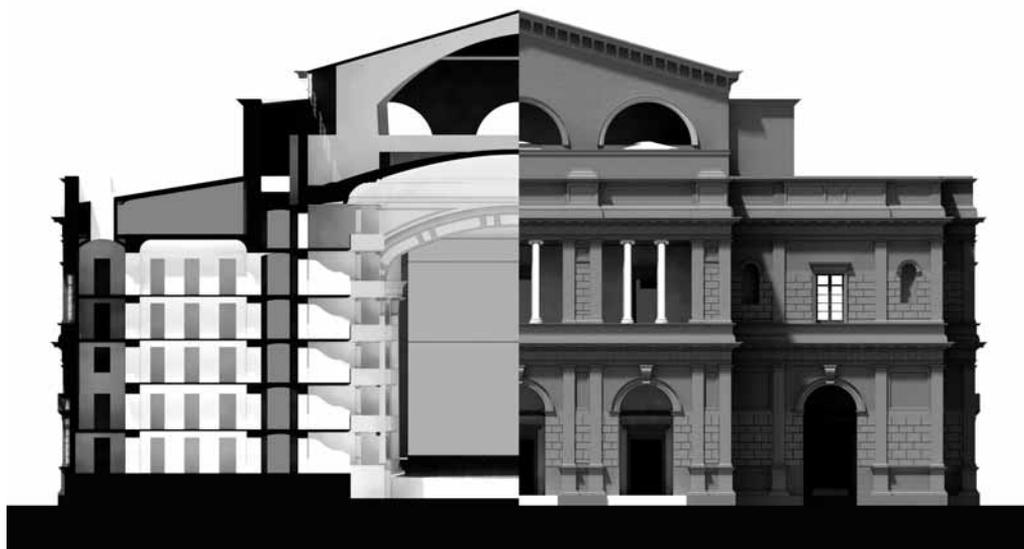
Vercelli, ne è un esempio: la triade ortogonale trova una perfetta espressione, regalando all'osservatore un insieme di informazioni prezioso. L'accostamento della "parete di fuori" con "la parete di dentro" consente di cogliere la raffinata corrispondenza tra la partitura degli ordini sovrapposti, visibile in facciata, con la partizione dello spazio interno, in cui il deambulacro esagonale colonnato regge una teoria seriale di nicchie sulle quali si sovrappone il tamburo, in perfetta corrispondenza con il secondo ordine della facciata. Si osservano anche delle differenze linguistiche: all'interno della cupola con costole marcate da elementi decorativi su cornice mistilinea fanno da contrappunto, esternamente, delle semplici superfici tronco-coniche e cilindriche (fig. 44).

Anche se realizzata a partire da un modello digitale, la sezione prospettico del teatro Massimo di G. Damiani Almeyda è del tutto analoga, nell'impostazione proiettiva, ai disegni di Palladio, di Dosio e di Vittone. Aiuta, in questo caso, a rendere visibili relazioni non di congruità tra esterno ed interno, ma di contrapposizione tra spazi interni e facciata. La sezione trasversale rappresenta la successione di piani in corrispondenza delle gallerie e degli ambienti adiacenti, che, in questa parte dell'edificio, hanno una scansione dettata da esigenze funzionali. In prospettiva, invece, gli aspetti più rappresentativi dell'edificio: la facciata con un doppio ordine architettonico, le grandi arcate a piano terra e il bugnato che impreziosisce le pareti. I due piani della facciata hanno uno sviluppo altimetrico non indifferente se si considera che corrispondono all'altezza del fronte scenico e a sei ordini della galleria, proporzione che si può apprezzare grazie a questo sistema di rappresentazione (fig. 45).

Il metodo funziona: il piano di proiezione è

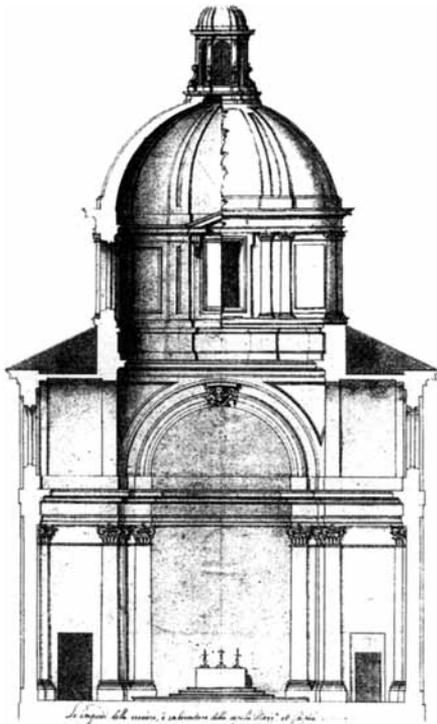
44 B. Vittone, chiesa di Santa Chiara a Vercelli, pianta e sezione-prospetto.

parallelo al prospetto e su questo viene proiettato il piano di sezione retrostante. Introducendo altre variabili, quali la presenza di più piani di sezione e la condizione che questi piani possano avere un'estensione inferiore a quella di metà edificio, si ottiene quella che è definita sezione articolata: si accostano su un unico piano di proiezione due piani di sezione paralleli che intersecano l'edificio ad altezze diverse di uno dei suoi assi. Un disegno dell'archivio di San Barnaba di Milano, grazie al superamento del piano che attraversa metà dell'edificio, presenta un espediente molto raffinato: sulla sezione in corrispondenza della mezzeria di un vano coperto da cupola su pennacchi e volte a botte adiacenti, è incastonata una porzione del prospetto della cupola, esattamente in corrispondenza del tamburo. Il disegno consente di apprezzare la perfetta corrispondenza ritmica tra la partitura delle paraste e costole binate dell'esterno con quelle dell'interno, scandito allo stesso modo. Curioso quello che accade al lanternino: il piano di sezione lo risparmia completamente ed è disegnato interamente in prospetto. Il disegno è raffinato, maturo, le scelte proiettive sono precise e controllate. Sembra, pertanto, solo un vezzo dell'autore, e non un'incertezza, la finta rovina in sostituzione del piano che dovrebbe tagliare il mezzo prospetto (fig. 46).



45

45 C. Montalto, Teatro Massimo di G. Damiani Almeyda, sezione-prospetto del modello digitale.



46

46 Anonimo, progetto di chiesa, sezione e prospetto parziale della cupola.

Un altro caso di articolazione e sfalsamento dei piani secanti è dato dal rilievo della cattedrale d'Angoulême, eseguito da L. Reynaud nel 1858. A sinistra è riportata la sezione che interseca l'edificio lungo l'asse del transetto, mentre la parte destra riporta la sezione di una delle tre campate della navata. L'effetto è abbastanza interessante poiché è possibile confrontare non solo alcune corrispondenze degli spazi interni, ma anche alcune relazioni tra questi ultimi e il prospetto del transetto.

Il codice della sezione piana è determinato e padroneggiato, al punto di giustapporre rappresentazioni di vari piani di sezione e di proiezione in prospetto di elementi retrostanti. Chiarissima, ad esempio, la relazione di contrapposizione formale tra il sesto della cupola in corrispondenza dell'incrocio tra navata e transetto e il tiburio ottagonale che la contiene esternamente; altrettanto chiaro come questa abbia un ruolo gerarchicamente dominante, sottolineato dalla quota d'imposta più alta rispetto alle cupole che scandiscono la navata principale.

Cupole che, ancora una volta, sono negate all'esterno da una copertura a falde inclinate chiaramente descritta nella sezione a destra della navata (fig. 47).

Disegni così maturi possano aver risentito, oltre che della maturazione del processo di codifica, durato parecchi secoli, anche della razionalizzazione operata da Gaspard Monge (1746 – 1818), con la pubblicazione della sua "Géométrie descriptive" nel 1799.

Lo si ricorda visto che, per i disegni di San Giovanni dei Fiorentini, per quello della Rotonda di Palladio e per il rilievo della cattedrale d'Angoulême si è utilizzato il termine rappresentazione, rispettando la distinzione fra immagine e rappresentazione.

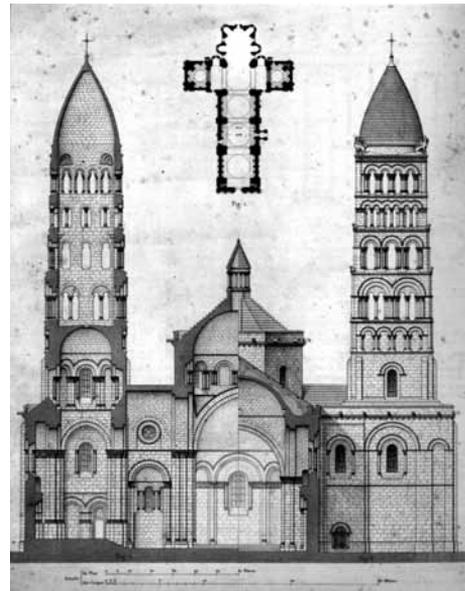
Questo modo di procedere, che risale dalla rappresentazione allo spazio, e perciò anche dal modello geometrico alla realtà tridimensionale del corpo rappresentato, è la più importante invenzione mongiana ed è ciò che distingue la moderna geometria della rappresentazione, dall'Ottocento in poi, dalla geometria antica. Esso caratterizza anche quei disegni che chiamiamo rappresentazioni, rispetto a quelli che chiamiamo semplicemente immagini. I primi restituiscono gli oggetti rappresentati nello spazio, per mezzo di operazioni analoghe a quelle che Monge ha descritto e che oggi chiamiamo brevemente "operazioni di ricostruzione nello spazio". I secondi possono evocare qualsivoglia suggestione o piacere estetico, ma non hanno rapporti geometrici con lo spazio reale, né consentono di ricostruirlo.¹²

Il ruolo di Monge nella storia della rappresentazione è noto: non si entra nel merito di quale portata abbiano realmente avuto i suoi studi, ma è certo che i metodi di rappresentazione trovano con la sua opera una sistematizzazione scientifica e che i codici proiettivi sono definiti con chiarezza.

Dopo la sua opera non vi sarà più spazio per incertezze pseudo-prospettiche, per commistioni proiettive, per cedimenti figurativi: la prospettiva può coesistere con la sezione solo se il piano secante ha delle relazioni spaziali chiare con il quadro di rappresentazione; un piano perpendicolare al foglio taglierà le fabbriche che non dovranno "perdere pezzi" per essere scrutate anche al loro interno.

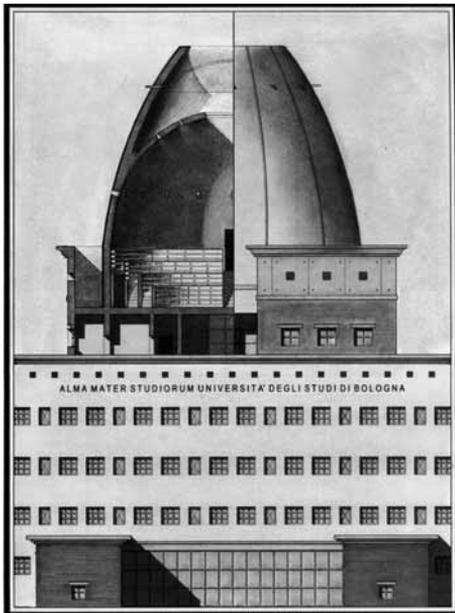
Il codice è stabilito, il processo di astrazione è compiuto, dalla veduta si è passati alla vista.¹³

Precisione geometrica al posto della fantasia immaginativa. Codice simbolico al posto dell'immagine mimetica.



47

47 L. Reynaud, rilievo della cattedrale d'Angoulême, pianta e sezioni multiple.



48

Il disegno del Navile di Bologna, disegnato da G. Braghieri nel 2000, manifesta la stessa lucidità del rilievo di Reynaud. Qui, però, la parte dominante è quella che rappresenta il prospetto di questo imponente ed austero edificio. La sezione è ridotta soltanto alla grande cupola e chiarisce la configurazione della sala interna, coperta da una cupola a tutto sesto, dal profilo ben più contenuto rispetto a quello rialzato dell'esterno (fig. 48).

I piani di sezione si interrompono ed arretrano anche nei disegni del Palazzo dei Congressi di Salamanca, già descritto in precedenza: le informazioni della vista piana dei prospetti, visibili in alto, si fondono con quelle della sezione trasversale e di quella longitudinale, sintetizzando le complesse relazioni che intercorrono tra la severa volumetria esterna e la complessità del sistema voltato che copre gli spazi interni. Proprio questo complesso di relazioni tra forma esterna e spazi interni è alla base degli archi ribassati presenti sul paramento murario esterno, che non sono segni arbitrari:

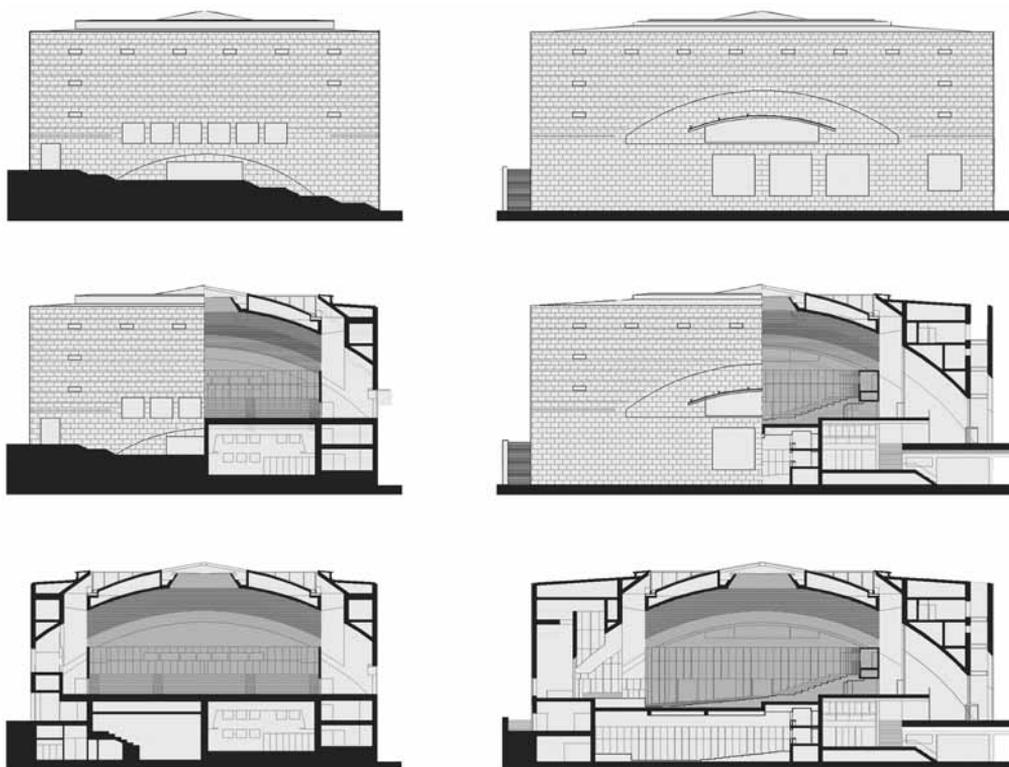
Su ciascuna delle quattro facciate del grande prisma ecco affiorare l'arcone ribassato, talvolta è solo decorazione, talaltra è un taglio che sostiene una lunga finestra accigliata o gli ingressi. Questa ripetuta comparsa è poi una trasparenza, e denuncia il transitto silenzioso di una superficie sferica che è troppo grande per essere racchiusa tutta nella scatola. Le facciate non sopportano il ruolo di maschera e sono anche sezioni.¹⁴

Grazie all'accostamento dei prospetti con le porzioni di sezioni su piani paralleli alla vista ortogonale la volontà progettuale di marcare l'intersezione delle superfici veliche presenti all'interno con l'involucro murario è resa manifesta (fig. 49).

48 G. Braghieri, Navile di Bologna, prospetto e sezione parziale.

Il sistema di rappresentazione che si è visto essere efficace nella descrizione di edifici religiosi rinascimentali si rivela utile anche per la descrizione di un edificio civile della fine del XX secolo.

Anche la sezione-prospetto, dunque, segue un processo lungo, difficile, non privo di esitazioni, con momenti di commistione di codici e di registri espressivi, e solo con fatica e secoli di applicazione, riflessioni, ripensamenti, riesce a trovare un ruolo chiaro tra i metodi di rappresentazione.



49

49 F. Avella, Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg prospetti, sezioni-prospetto e sezioni piane.

NOTE

¹ C. L. Frommel, *Sulla nascita del disegno architettonico*, in H. Millon e V. Magnago Lampugnani (a cura di), *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo*, Bompiani, Milano 1994, p. 101.

² A. Pracchi, *Il disegno di architettura nell'alto medioevo*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», anno VI, n. 13, aprile 1996, Guerini e associati, Milano 1996, p. 3.

³ Si rimanda a C. L. Frommel, *Sulla nascita del disegno architettonico*, cit., e a W. Lotz, *La rappresentazione degli interni nei disegni architettonici del Rinascimento*, in *Studi sull'architettura italiana del Rinascimento*, Electa, Milano 1989.

⁴ R. Bonelli e P. Portoghesi (a cura di), *Leon Battista Alberti, L'Architettura (De re aedificatoria), Libro I [Il disegno]*, Edizioni Il Polifilo, Milano 1966, p. 18.

⁵ *Ivi*, p. 98.

⁶ Leon Battista Alberti si occupa di prospettiva e ne approfondisce il metodo di costruzione, ma lo fa nel *De Pictura*, del 1435. La prospettiva, per lui, deve far parte dei metodi di rappresentazione a disposizione del pittore e non dell'architetto.

⁷ H. A. Millon, *I modelli architettonici nel Rinascimento*, in H. Millon e V. Magnago Lampugnani, *Rinascimento...*, cit., p. 19.

⁸ C. L. Frommel, *Sulla nascita del disegno architettonico*, cit., pp. 105-106.

⁹ L'attribuzione dello scritto a Raffaello non è condivisa da tutti gli storici.

¹⁰ W. Lotz, *La rappresentazione degli interni...*, cit., p. 37.

¹¹ Per l'attribuzione cfr. H. Günther, in H. Millon e V. M. Lampugnani, *Rinascimento...*, cit., p. 472.

¹² M. Ducci, R. Migliari, *Scienza della rappresentazione*, NIS, Roma 1992, p. 78.

¹³ È chiaro che permangono le vedute architettoniche. Il vedutismo, nel Settecento e nell'Ottocento, ha una grande fortuna, anche grazie alle riproduzioni seriali, ma appartiene all'ambito pittorico: la differenza tra la veduta di architettura e il disegno geometrico architettonico si fa più marcata.

¹⁴ M. Lupano, *L'esercizio dello spazio complementare, Juan Navarro Baldeweg a Salamanca*, in «Lotus» n. 74, Milano 1992.

IV. UN PUNTO DI VISTA DISTACCATO: VISTE ASSONOMETRICHE E PIANI SECANTI

La nascita del disegno assonometrico sembra legata all'introduzione, in Europa, della polvere da sparo, con conseguenze sulle strategie militari, sia di attacco che di difesa, e sulla riconfigurazione delle mura delle città: dovendo sopportare i colpi dell'artiglieria, le cinte murarie alte e relativamente sottili (forma adatta agli attacchi con dardi e scale) lasciano il posto a bassi, tozzi e frastagliati terrapieni contenuti da muri in grossi conci di pietra dalla forma complessa.

La forma delle fortificazioni si complica, i perimetri delle città fortificate diventano frastagliati, le geometrie privilegiate diventano quella triangolare, esagonale, pentagonale, adatte alla deviazione delle palle di cannone.

Anche in alzato le mura dovevano essere ben progettate: il loro profilo doveva essere inclinato per la funzione di contenimento del terrapieno e per un'ulteriore funzione di assorbimento e deviazione dei proiettili. Non poteva, infine, essere trascurato lo studio dei fossati nonché della distanza tra le cinte più esterne e quelle più interne.

L'architetto militare si trova di fronte ad un nuovo sistema di problemi che non può essere affrontato con gli strumenti espressivi a disposizione. Il modello ligneo potrebbe assolvere perfettamente tale compito, ma presenta alcune difficoltà in quanto ingombrante, non facilmente trasportabile e con tempi di realizzazione spesso lunghi.

Una soluzione potrebbe essere quella di disegnare su una superficie piana un oggetto cercando di fornire le indicazioni planimetriche della pianta e quelle altimetriche del profilo, senza, però, avere l'inconveniente della perdita di informazioni metriche determinata dallo scorcio prospettico.

Un metodo simile avrebbe vantaggi notevoli: si potrebbe controllare perfettamente la forma planimetrica del sistema murario e comprendere con precisione quale forma debba avere in relazione alle traiettorie dei proiettili. Si tratta, dunque, di metter insieme le informazioni della pianta, fedeli per forma e dimensioni, con quelle dell'alzato, fedeli per forma e dimensioni.¹

Nasce e si diffonde quella che oggi chiamiamo assonometria militare, in cui le altezze sono riportate in vera forma e grandezza su uno schema planimetrico, anch'esso privo di distorsioni angolari e metriche (fig. 50).

Il metodo, che risulta eccellente per l'architettura militare, non trova subito fortuna nella rappresentazione di edifici civili e religiosi, forse perché le necessità espressive dell'architetto rinascimentale erano già appagate dalla triade ortogonale, dal modello ligneo e dalla prospettiva. L'assonometria era superflua e, tutto sommato, inutile: la "vista 3D" era, nel Rinascimento, affidata al modello ligneo per un controllo corretto delle dimensioni in scala, ed alla prospettiva per la simulazione spaziale.

Per vedere entrare l'assonometria a pieno titolo nel disegno di architettura civile e religiosa bisogna aspettare fino al XVII secolo, quando l'architetto barocco non si accontenta di stabilire il tipo, l'impianto e l'ordine architettonico, di accostare solidi platonici, ma sente la necessità di intersecare, sovrapporre, deformare forme primigenie alla ricerca di spazi complessi.

Questa nuova forma del pensiero ha bisogno di un'adeguata forma di rappresentazione: per l'impianto generale continua ad esser sufficiente la pianta, per l'ordine architettonico basta l'alzato, per l'effetto spaziale la prospettiva è già in fase di codificazione matura; per il controllo della complessità volumetrica costruttiva, invece, occorre prevedere non solo il taglio delle pietre, ma anche il loro accostamento affinché il puzzle tridimensionale funzioni formalmente e costruttivamente.

L'architetto deve saper dire con precisione al mastro lapideo come tagliare il concio, deve saperne prefigurare con estrema precisione la forma, e deve saper rappresentare il sistema di relazioni spaziali e geometriche nella determinazione della forma complessiva.

Oggi chiamiamo questa scienza stereotomia, e si può affermare che, in epoca post-rinascimentale, abbia incoraggiato l'uso dell'assonometria nel linguaggio grafico dell'architetto in ambito non militare. I trattati di architettura, dal XVII secolo, si arricchiscono di questa forma di rappresentazione e diventa uso comune inserire tavole in cui si spiega come ottenere intersezioni di superfici curve o come trasformare in pietra forme complesse. L'assonometria, talvolta ombreggiata, affianca con pari dignità piante e prospetti, anche se solo per spiegare aspetti geometrici, tecnici e costruttivi.²

L'assonometria riesce a scomporre e ricomporre un manufatto nei suoi singoli componenti, descritti con precisione metrica e connessi graficamente da un codice in grado di evidenziare, con la stessa precisione, le relazioni spaziali lungo assi ortogonali.

Questa capacità non sfuggirà alle esigenze dell'industria che trova, nel disegno assonometrico, un codice di trasmissione di informazioni perfetto per le proprie esigenze: il disegno di macchine non può assolutamente permettersi l'inganno prospettico e deve controllare con inoppugnabile esattezza tutti i componenti, modalità e risultato dell'assemblaggio. Il disegno tecnico diventa un'irrinunciabile componente del processo produttivo, funzionale alle esigenze di precisione della produzione meccanizzata.

Anche se in uso già nel XVI secolo, anche in questo caso la codifica del sistema di proiezione e la nomenclatura si deve a G. Monge:

Non dissimile il caso dell'assonometria, che ha una storia antichissima se considerata come immagine, ovvero come modo di raffigurare intuitivamente un dato oggetto, mentre ha una storia recente se considerata come rappresentazione, ovvero come metodo.³

Quando Auguste Choisy, nella seconda metà del XIX secolo, pubblica le sue splendide assonometrie di studio di edifici romani e bizantini il codice è chiaro ed applicato con maestria, ma nelle sue famose tavole trovano posto soprattutto particolari e porzioni di edifi-

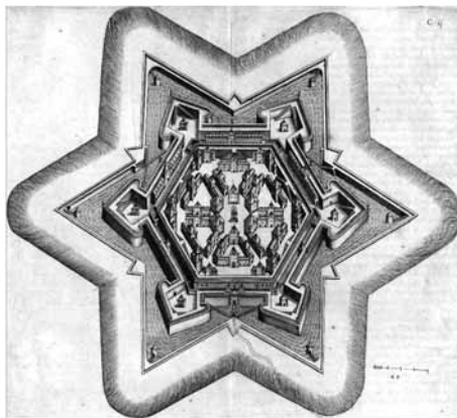
cio. Non mancano illustrazioni che riproducono l'edificio quasi nella sua totalità, ma non sono la norma: l'interesse è decisamente rivolto verso la componente costruttiva.

Anche se non ancora finalizzata alla rappresentazione di un'architettura nella sua interezza, però, le tavole di Choisy (fig. 51) costituiscono un corpus importante in quanto l'assonometria è utilizzata, nel rispetto rigoroso delle regole proiettive, per uno studio metodico finalizzato all'architettura.⁴

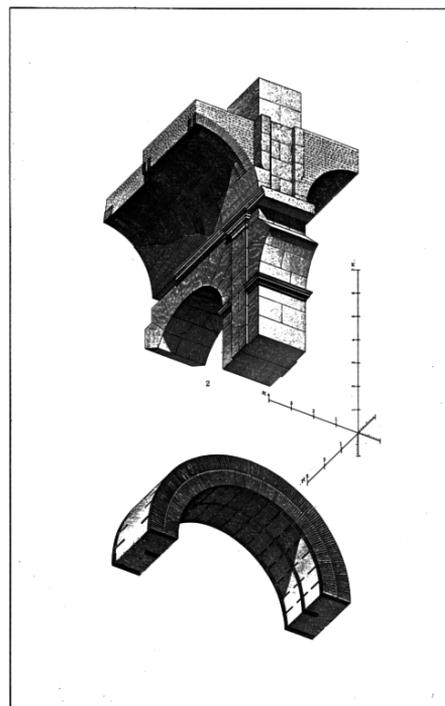
Bisogna aspettare ancora perché l'assonometria entri a far parte dei codici linguistici descrittivi dell'architettura nel suo complesso e non solo di alcune parti: la traslazione del codice assonometrico dalla descrizione di un insieme di componenti all'intero edificio avviene nel XX secolo, quando il pensiero subisce una profonda trasformazione, quando categorie quali ordine architettonico, ritmo di una facciata, apparato decorativo sono spazzate via dalla forza del Futurismo, del Cubismo, dal Movimento Moderno.

Gli inizi del XX secolo offrono terreno fertile per la traslazione dell'assonometria dal disegno di macchine a quello dell'architettura e non è un caso, visto che nel Movimento Moderno l'architettura è considerata una "macchina da vivere". Dovendo disegnare una macchina, può essere utile servirsi di un metodo già ampiamente sperimentato con successo nel disegno di macchine, più adatto a descrivere un oggetto che rifiuta categorie considerate superate a favore di un concetto di spazio e di forma che tende ad incastrare, intersecare, spaccare volumi semplici, raccoglierne i cocci e riconfigurarli in nuove composizioni.

L'assonometria è perfetta: disegna una macchina priva di fronzoli decorativi ritenuti ormai insopportabili, ne scompone gli elementi, fornisce la



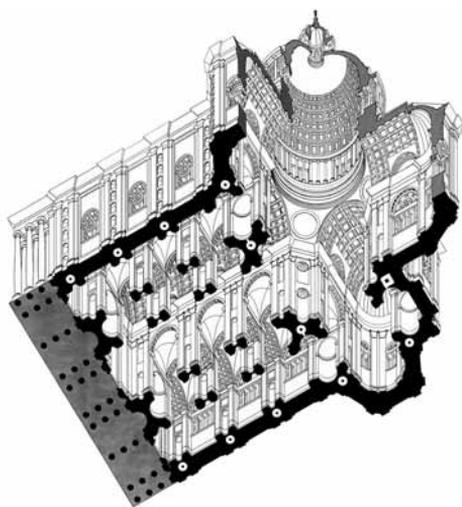
50



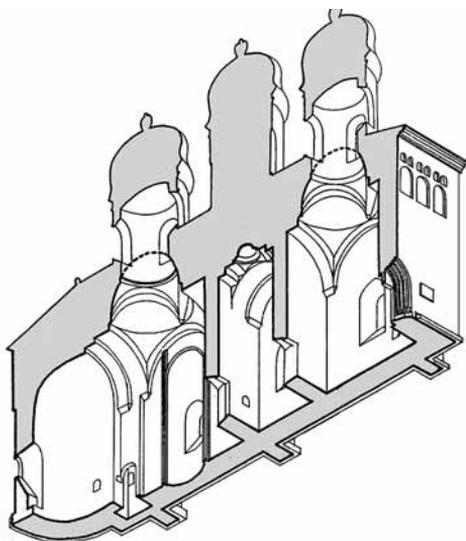
51

50 J. Perret de Chamberry, città fortificata a pianta esagonale, vista assonometrica.

51 A. Choisy, strutture ad arco di epoca romana, assonometria iposcopica.



52



53

52 P. Foellbach, progetto bramantesco della basilica di San Pietro, spaccato assonometrico iposcopico.

53 Chiesa del monastero di Dobrovatu, spaccato assonometrico iposcopico.

fredda lucidità del meccanico, consente di osservare con distacco la composizione dei pezzi.

Il disegno assonometrico diventa un metodo di rappresentazione per pensare, descrivere, analizzare con un occhio diverso e trova spazio anche in saggi di storia dell'arte e dell'architettura

L'occhio distante e analitico vuole guardare con la precisione metrica dell'assonometria anche edifici ideati e realizzati con sistemi di rappresentazione differenti.

Anche nel caso dell'assonometria, però, per riuscire a sviscerare i rapporti tra esterno ed interno si deve ricorrere ad alcuni espedienti.

Il più diffuso consiste, ancora una volta, nell'introduzione di uno o più piani secanti che intercettano l'edificio e dall'asportazione della porzione più vicina al punto di vista.

La scelta del numero dei piani secanti dipende dalla morfologia dell'oggetto della rappresentazione e dalla capacità di chi esegue il disegno di capire quali siano le porzioni del volume che ostacolano la lettura della configurazione spaziale. Non esistono regole precise e l'efficacia del messaggio grafico è affidata ad una corretta interpretazione dell'opera architettonica ed alla capacità di selezionare opportunamente le informazioni pertinenti.

Nella ricostruzione del progetto di Bramante per San Pietro del 1506, Foellbach sceglie di asportare un quarto della cupola, nonché metà dei due bracci corrispondenti della croce absidale. La vista iposcopica consente, in questo modo, di cogliere la soluzione adottata per la cupola e per le navate, l'ingrossamento dei quattro piloni che reggono la cupola e l'alternarsi di volte a botte e a crociera delle navate laterali. La vista assonometrica consente inoltre di apprezzare la plasticità del muro perimetrale e la sua articolazione (fig. 52).

Analogamente l'assonometria iposcopica della chiesa del Monastero di Dobrovatu (costruzione del XVI secolo sita nell'attuale Romania), oltre a mostrare il raffinato sistema di volte, mette in evidenza la mancanza di corrispondenza formale tra la forma dello spazio interno e la volumetria, desumibile della sezione, dell'esterno: le tre cupole presentano esternamente un rialzamento del tamburo e un sesto dell'arco da cui è ricavato il solido di rotazione che non ha alcun riscontro formale né dimensionale, con l'interno. La motivazione va sicuramente cercata nella funzione simbolica che assume la cupola come richiamo visivo dell'edificio nel profilo urbano (fig. 53).

Anche quando il punto di vista è posto in alto rispetto alla quota di sedime dell'edificio, il risultato può essere soddisfacente.

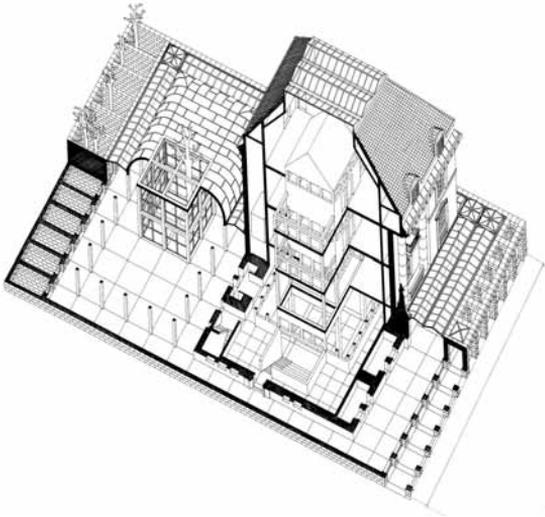
La vista assonometrica del Deutsches Architekturmuseum di Francoforte, realizzato nel 1984 da Oswald Mathias Ungers, riesce a sintetizzare l'intervento progettuale dell'architetto tedesco. L'intervento progettuale ha previsto lo svuotamento di un edificio neoclassico di cui viene mantenuto soltanto il muro esterno e parte della copertura; il suo interno è totalmente riconfigurato e all'esterno l'edificio viene inglobato in un corpo di fabbrica più basso, costruito ex novo. Il paramento rimane dunque come memoria sul fronte urbano e l'organismo interno subisce tutte le modifiche necessarie a svolgere la nuova funzione architettonica. Il disegno riesce a trasmettere non solo la realizzazione del tema architettonico della "casa nella casa", ma sottolinea il ruolo dell'involucro murario, carico di una doppia valenza di contenitore e memoria storica della città (fig. 54).

Il posizionamento del piano secante comporta una scelta determinante ai fini della capacità espressiva. Richard Meier adotta in alcuni casi un criterio che gli consente di vedere l'edificio quasi nella sua totalità, almeno dall'angolazione prescelta per la rappresentazione: nell'assonometria di casa Shamberg (1972 – 1974) il piano secante è tangente alla faccia interna del solaio piano di copertura, permettendo di leggere la volumetria dell'edificio, l'articolazione dello spazio principale a tripla altezza e l'eccezione formale della rampa di scale. Sono anche riconoscibili le parti opache e quelle trasparenti della scatola muraria, per cui si può intuire in quali punti della casa ci può essere una relazione viva con l'esterno. Mancano le informazioni per comprendere la forma della copertura e non è possibile ricostruire mentalmente la conformazione complessiva dell'edificio, ma il disegno riesce a descrivere lo spazio a doppia altezza e l'andamento sinuoso della scala, altrimenti non visibili (fig. 55).

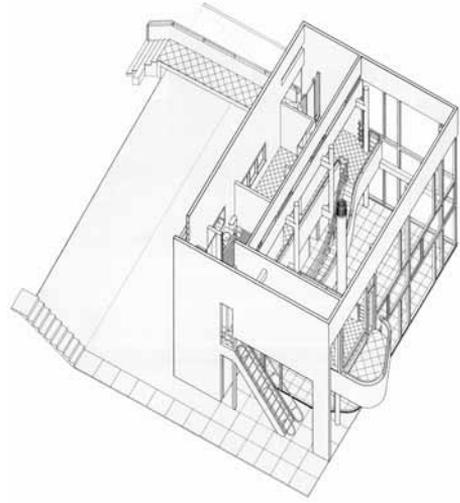
Un disegno analogo è quello dell'Atheneum (1979), dello stesso architetto, in cui si osservano le stesse impostazioni e le stesse scelte grafiche per consentire la comprensione dell'edificio in un disegno di sintesi.

Per ovviare alla mancanza di informazioni derivante dalla "perdita" della porzione rimossa dopo l'operazione di sezione, si può rappresentare la parte antistante il piano secante ricorrendo alla traslazione, dando vita, così ad uno spaccato assonometrico in cui si riscontra, contestualmente, il codice dell'esplosivo assonometrico (fig. 56).

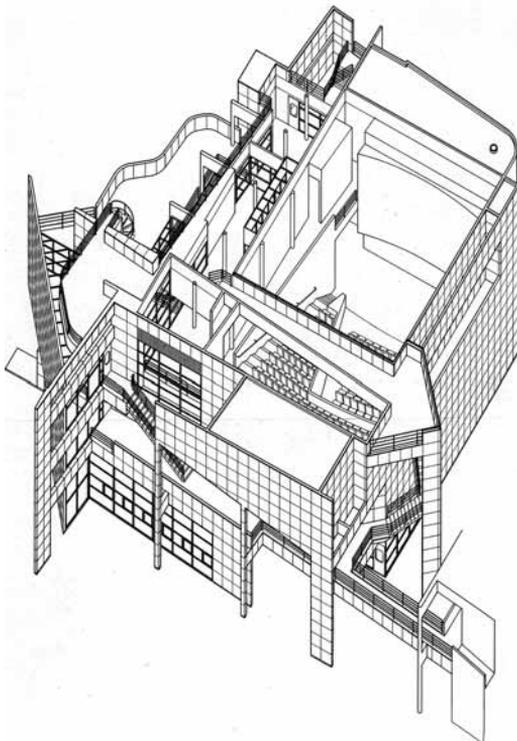
L'assonometria di casa Smith, sempre di Meier, si avvale della sovrapposizione del codice



54



55



56

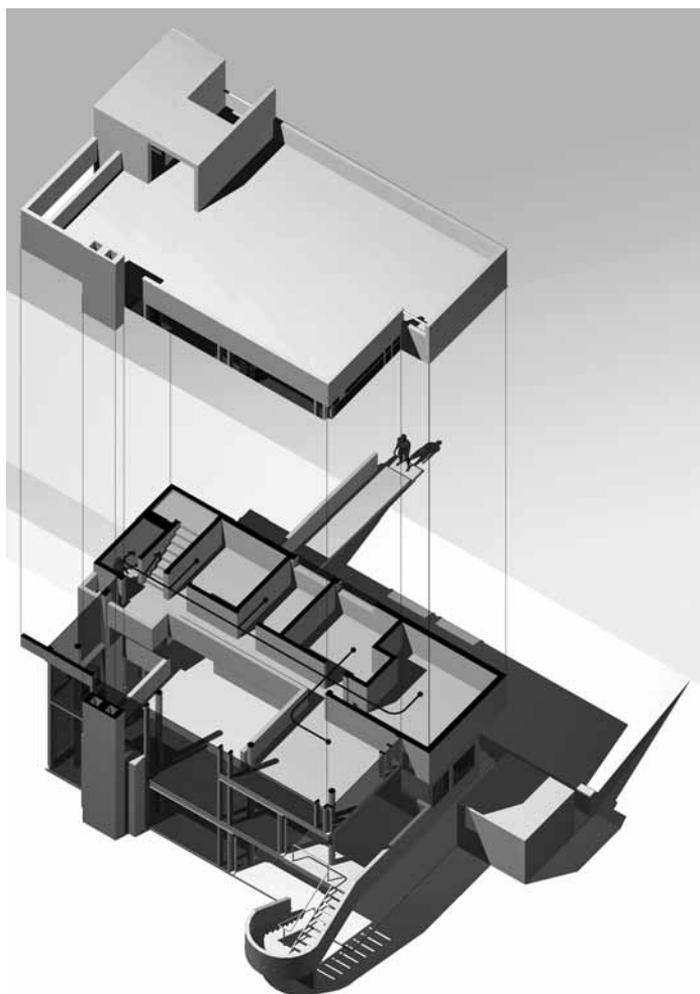
54 O. M. Ungers, Deutsches Architekturmuseum, spaccato assonometrico con piani secanti multipli ad estensione parziale.

55 R. Meier, casa Shamberg, spaccato assonometrico.

56 R. Meier, Atheneum, spaccato assonometrico.

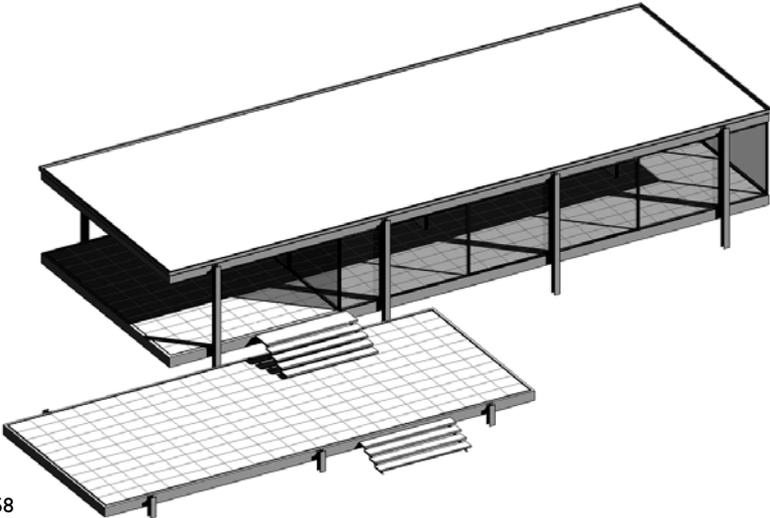
dello spaccato assonometrico con quello dell'esplosivo assonometrico: in questo modo la sezione ci informa sull'andamento delle porzioni murarie, mentre la traslazione ci consente di vedere la forma della parte antistante il piano di sezione (fig. 57).

La traslazione di una porzione dell'edificio svolge un ruolo importante, in una vista assonometrica, per la possibilità di visualizzare l'interno: si mettano a confronto le viste assonometriche di casa Farnsworth di Mies Van der Rohe (1886 – 1969): è evidente come la traslazione lungo l'asse verticale del blocco dei servizi e della copertura consente la chiara comprensione delle relazioni tra l'involucro di vetro che delimita lo spazio di questo edificio e la copertura piana (figg. 58-59).

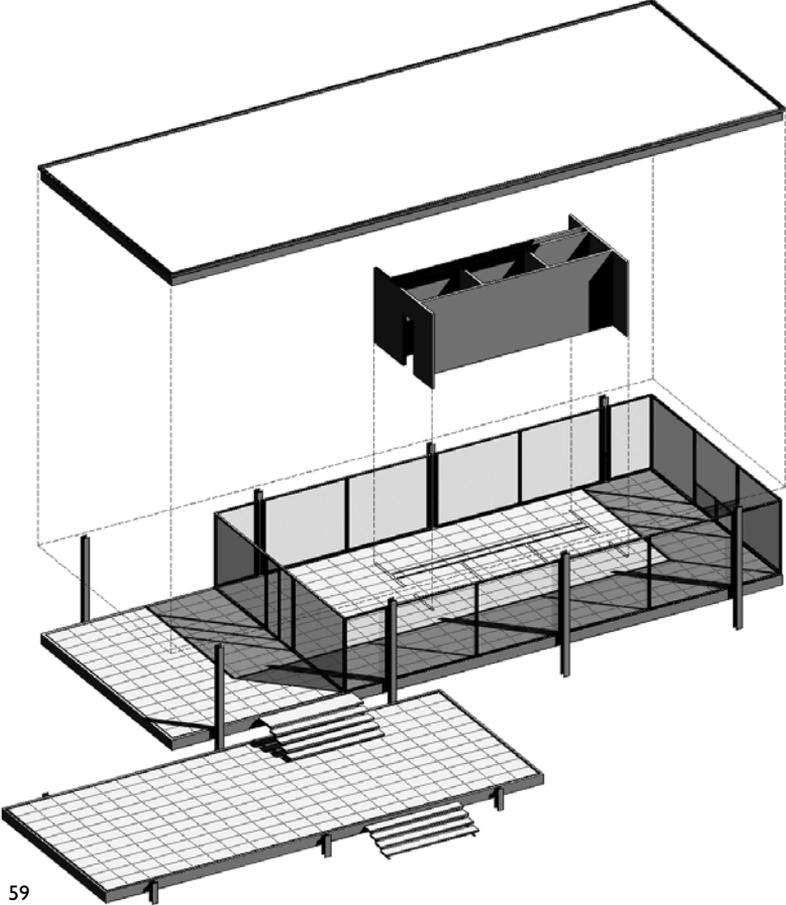


57

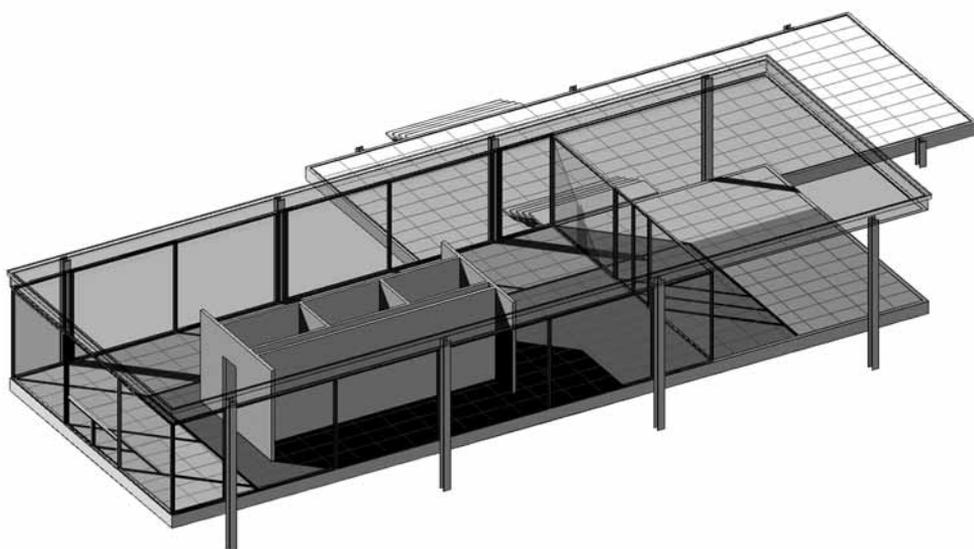
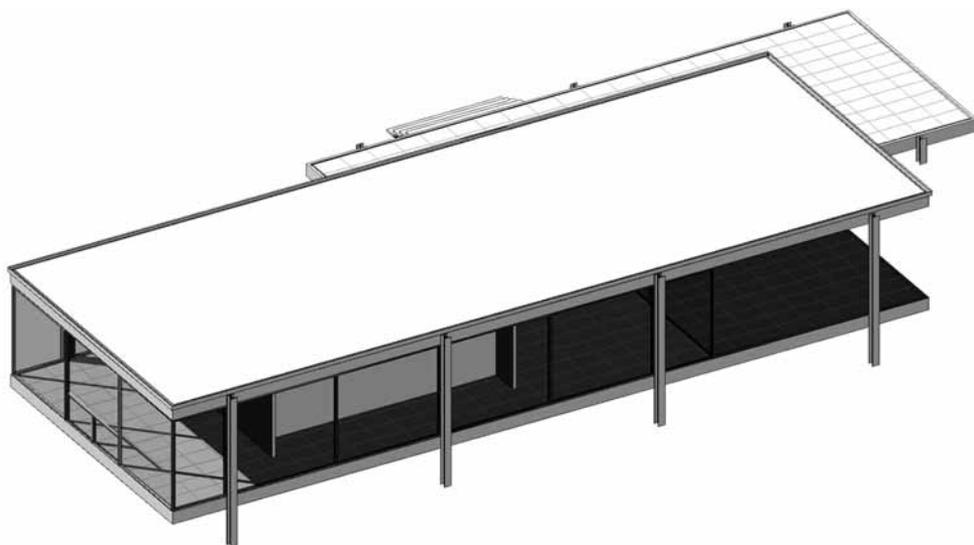
57 B. Augello, F. Avella, casa Smith di R. Meier, spaccato ed esplosivo assonometrici.



58



59



60

58 F. Avella, casa Farnsworth di L. Mies Van der Rohe, assonometria del modello digitale.

59 F. Avella, casa Farnsworth di L. Mies Van der Rohe, esploso assonometrico del modello digitale.

60 F. Avella, casa Farnsworth di L. Mies Van der Rohe. Assonometria opaca e semitrasparente del modello digitale.

Nella prima assonometria la copertura copre visivamente quasi del tutto lo spazio interno, e il disegno riesce a descrivere soltanto le relazioni volumetriche che intercorrono tra le tre piastre orizzontali, alcuni pilastri e parte della vetrata.

Quando, invece, si opera la traslazione della copertura, accade la stessa cosa di quando si apre una scatola: si può vedere cosa c'è all'interno, pur continuando a vederne le pareti. Un altro espediente grafico che cerca di risolvere il problema dell'opacità dell'involucro, ostacolo alla percezione dell'interno in una vista assonometrica, consiste nel disegnare tutti o alcuni elementi dell'oggetto rappresentato come se fossero trasparenti.

Analizzando ancora alcune viste assonometriche di casa Farnsworth si nota cosa accade, a parità di condizione proiettiva, quando la copertura che, come si è già detto, costituisce un ostacolo visivo alla percezione degli ambiti spaziali, è rappresentata in semi-trasparenza.

L'interno diventa visibile, se ne può cogliere la suddivisione in spazi e si può misurare visivamente l'ingombro del blocco centrale, che si configura come elemento intorno cui si sviluppa lo spazio interno, caratteristica non comprensibile nel disegno precedente (fig. 60).

Questa rappresentazione può, però, risultare ingannevole, in quanto il solaio di copertura è reso graficamente in modo analogo alle superfici vetrate. L'inganno è accentuato dall'uso delle ombre, che, in questo caso, risultano introdurre un elemento di confusione, a differenza dell'assonometria in cui il solaio rimane opaco.

Per ovviare a questo aspetto che potrebbe risolversi in una difficoltà ermeneutica per l'osservatore, si può rendere il disegno ancora più astratto, eliminando alcune informazioni sulla simulazione materica.

La semplificazione risulta una scelta chiarificatrice: l'assonometria di casa Schröder, costruita nel 1924 da Gerrit Thomas Rietveld (1888 – 1964), oltre l'assenza del solaio di copertura, è caratterizzata dalla trasparenza di molte delle pareti esterne ed interne dell'edificio, ma la differenza materica è simulata solo da un cenno di campitura delle superfici.

È, così, possibile attraversare con lo sguardo gli elementi che definiscono il volume esterno e comprendere l'esito progettuale della scansione spaziale ottenuta soltanto con intersezione di piani orizzontali e verticali:

La verticale e l'orizzontale, quali riferimenti ambientali concreti, sono infatti proprietà basilari della composizione.⁵

È possibile percepire, inoltre, la corrispondenza tra la logica compositiva della forma esterna e quella degli spazi interni:

È importante notare che questi piani primari lasciano liberi gli angoli, cosicché il rapporto fondamentale di interno-esterno è assicurato.

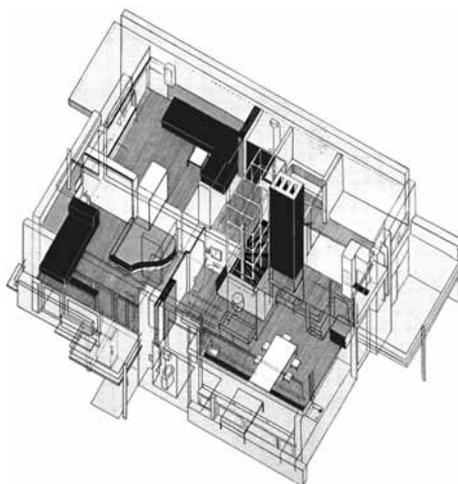
[...] L'interno di Casa Schröder sembra a tutta prima una continuazione dell'esterno, ed infatti una sorta di continuità è intenzionalmente presente.⁶

Il disegno, però, paga la scelta di una rappresentazione non materica, non riesce ad evidenziare con facilità di lettura le parti opache dei muri perimetrali da quelle trasparenti vetrate, distinguibili soltanto dopo un'osservazione molto attenta. È una rappresentazione, che, nella ricerca di sintesi, pur non consentendo una percezione immediata della configurazione spaziale, permette una ricostruzione del rapporto tra gli elementi architettonici anche se è necessario un certo sforzo di interpretazione da parte dell'osservatore (fig. 61).

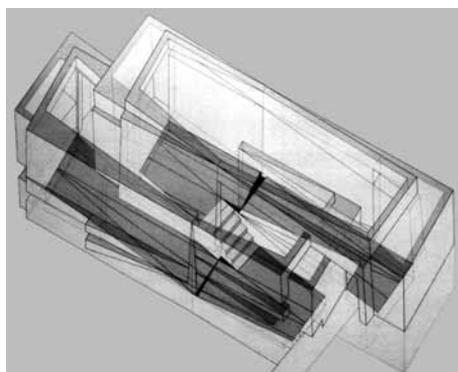
Lo stesso criterio grafico per il trattamento delle superfici è adottato nella rappresentazione del Padiglione video di Groningen (Olanda), realizzato nel 1990 su progetto di Peter Eisenmann (n. 1932). Forse in questo caso, data l'articolazione degli spazi interni, il disegno rivela una maggiore efficacia nel visualizzare la volumetria esterna e gli spazi interni connessi dal sistema di rampe, evidenziato con una campitura più scura rispetto a quella delle altre superfici (fig. 62).

Nell'assonometria della I House, ad Ashiya, in Giappone, progettata da Tadao Ando (n. 1941) nel 1985, è resa trasparente soltanto la porzione della superficie curva più vicina al punto di osservazione. Anche in questo caso è asportata una parte del solaio di copertura, ed è possibile percepire lo spazio a doppia altezza dell'interno, nonché la perfetta corrispondenza formale tra lo spazio curvo dell'interno e la parete che lo delimita (fig. 63).

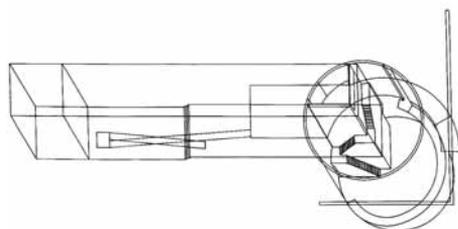
Analoghe considerazioni possono essere fatte per il disegno schematico del Naoshima



61



62

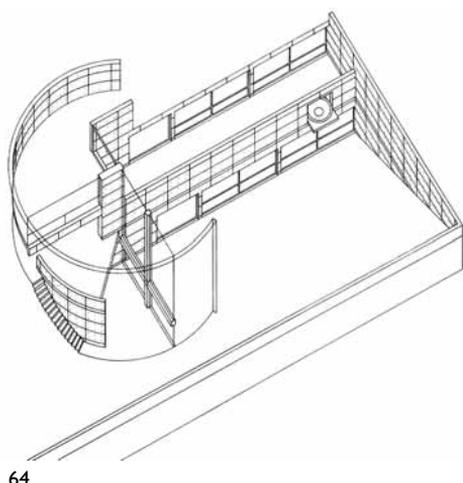


63

61 G. T. Rietveld, casa Schröder, assonometria semitrasparente.

62 P. Eisenmann, Padiglione video, assonometria semitrasparente.

63 T. Ando, House I, assonometria semitrasparente.



64

Contemporary Art Museum, opera dello stesso architetto, realizzata nel 1992 (fig. 64).

Si sono analizzati i vantaggi dell'introduzione di espedienti e codici grafici nella rappresentazione assonometrica: uno o più piani secanti, traslazione di porzioni dell'edificio, resa in trasparenza o semitrasparenza di alcune componenti di ostacolo visivo.

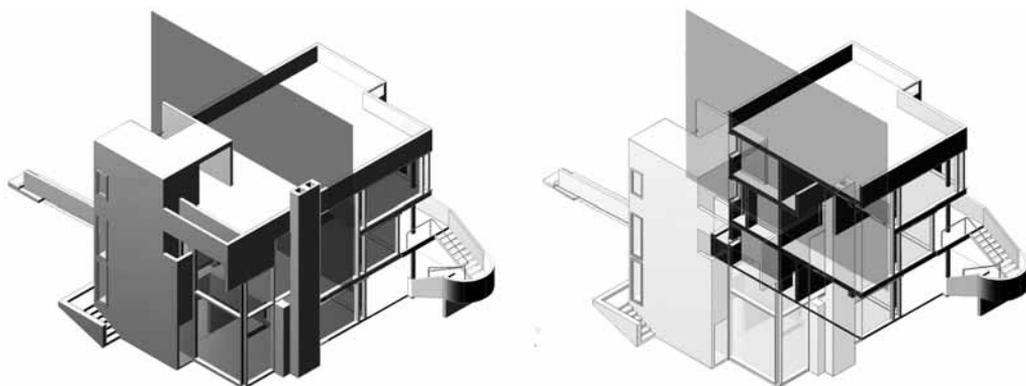
Si immagina, adesso, di fondere i vari codici e di introdurre ulteriori livelli di informazioni: in uno spaccato assonometrico, con uno o più piani di sezione, si disegna anche la parte "mancante" grazie all'operazione propria dell'esploso assonometrico, e si disegna questa parte nella posizione originaria, avendo cura di utilizzare un codice appropriato, che la renda soltanto parzialmente visibile.

L'assonometria [...] inoltre, attraverso le "assonometrie esplose" e gli "spaccati assonometrici", permette l'analisi esterno-interno, sia di interi organismi costruttivi, sia di dettagli strutturali e architettonici.⁷

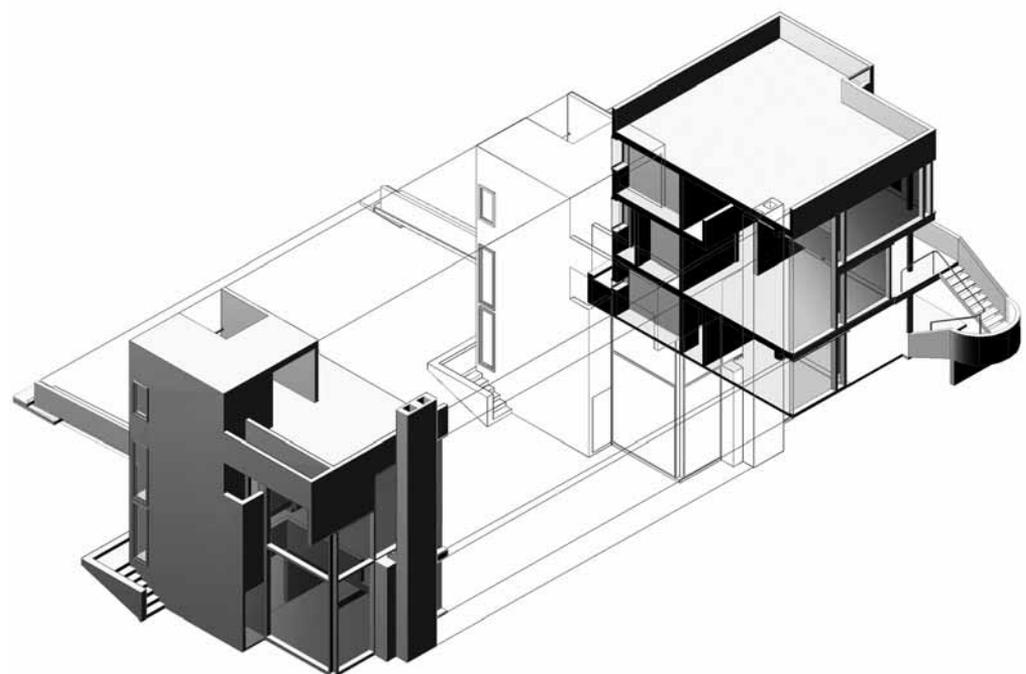
Un'altra assonometria di casa Smith chiarisce il concetto: l'edificio è raffigurato in assonometria ortogonale, un piano secante lo attraversa secondo una giacitura verticale, la porzione "tagliata" subisce, contestualmente, una traslazione lungo un asse orizzontale, perpendicolare al piano secante, ed è, contemporaneamente, resa semi-visibile tramite una resa grafica che ne delinea soltanto i contorni con un tratto chiaro (figg. 65-66).

Si introduca, adesso, un altro elemento di forzatura del codice, già incontrato in alcune sezioni prospetto ed in alcuni spaccati prospettici: il piano secante non interseca tutti gli elementi ma ne "risparmia" alcuni ritenuti particolarmente significativi.

64 T. Ando, Naoshima Contemporary Art Museum, assonometria semitrasparente.



65



66

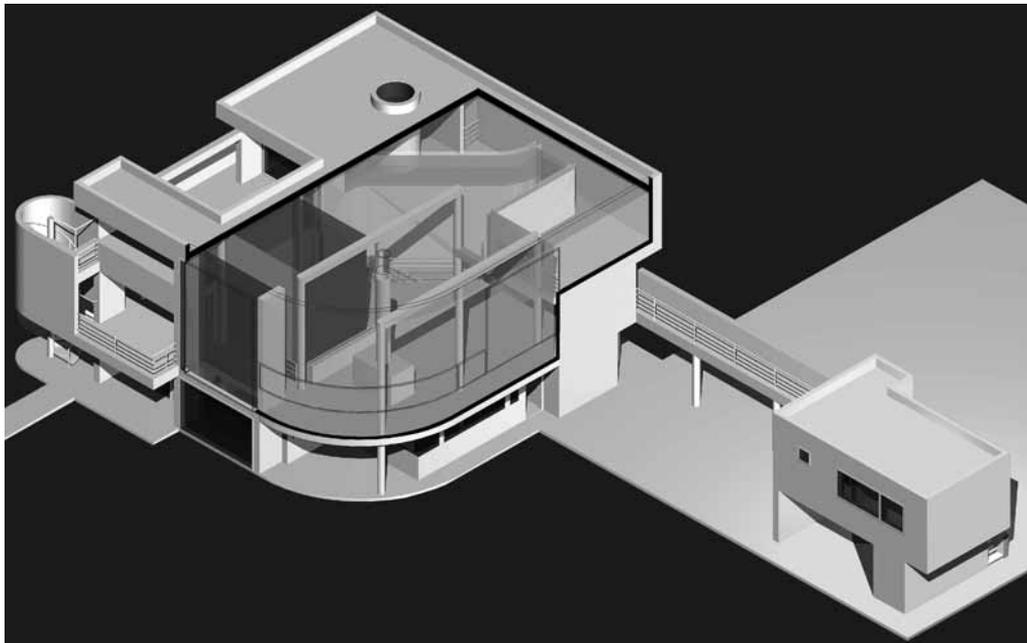
65 B. Augello, F. Avella, casa Smith di R. Meier, spaccato assometrico del modello digitale. In semitrasparenza la porzione antistante il piano secante.

66 B. Augello, F. Avella, casa Smith di R. Meier, spaccato ed esploso assometrico del modello digitale. A tratto continuo la porzione antistante il piano secante.

Il modello di casa Saltzman (1967) è rappresentato applicando questo criterio: alcune porzioni murarie e parte della copertura sono asportate dopo un accurato taglio, e l'articolazione spaziale a doppia e a tripla altezza può manifestarsi (fig. 67).

Piani intelligenti, semitrasparenze, traslazioni. Il sistema metodi-tecniche può diventare molto complesso fino a raggiungere un alto livello di simbolismo, determinato dall'insieme di condizioni molto lontane dalla percezione reale: punto di vista all'infinito, piani di sezione a diverse giaciture, evanescenza e, contemporaneamente, traslazioni lungo assi tra loro ortogonali.

È proprio questa capacità di sintesi che rende la rappresentazione particolarmente efficace nel descrivere le complesse relazioni geometrico-spaziali che si possono instaurare tra forma e articolazione dello spazio (figg. 68-70).



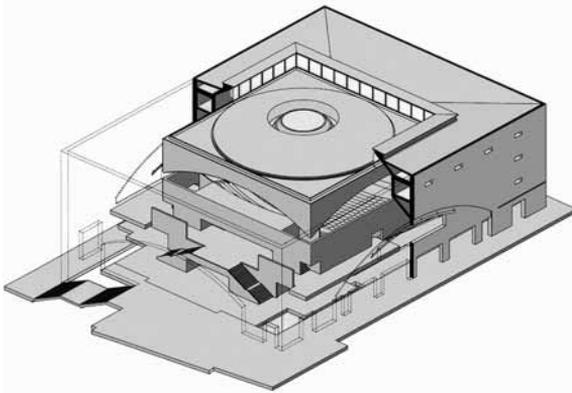
67

67 B. Augello, casa Saltzman di R. Meier, spaccato assonometrico del modello digitale con diversi piani secanti ad estensione parziale.

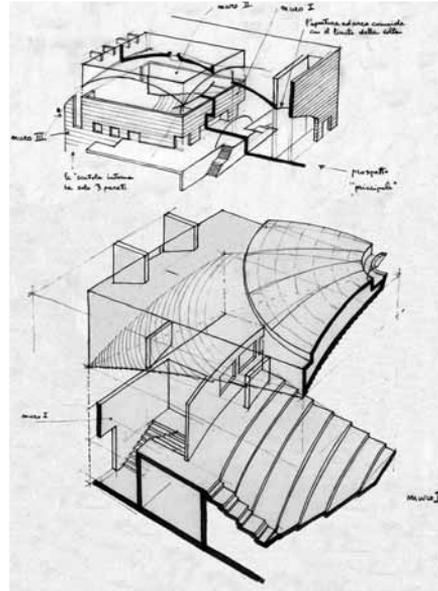
68 F. Avella, Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg, spaccato assonometrico del modello digitale con piano secante ad estensione parziale. In tratteggio la porzione antistante il piano secante.

69 F. Avella, Palazzo dei Congressi a Salamanca schizzi di spaccati assonometrici con piani secanti ad estensione parziale.

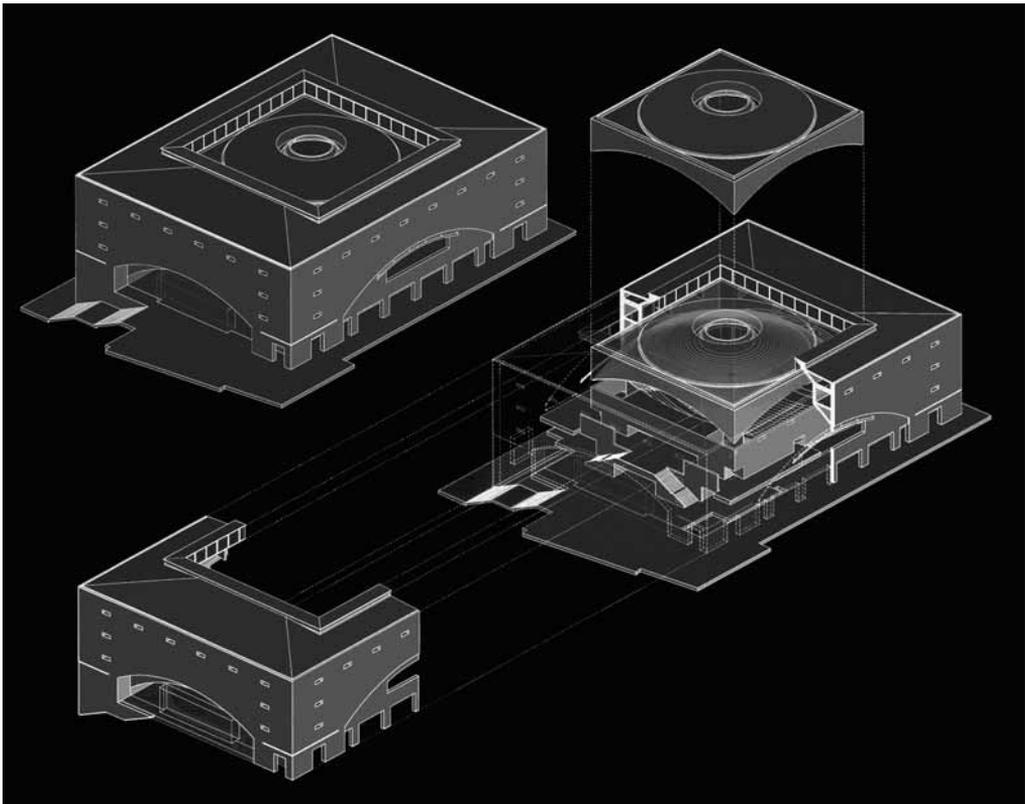
70 F. Avella, Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg, spaccato ed esploso assonometrici del modello digitale con piano secante ad estensione parziale. In tratteggio la porzione antistante il piano secante.



68



69



70

NOTE

¹ Per un'ampia dissertazione sulle relazioni tra le esigenze di progettazione delle fortificazioni urbane e la nascita del disegno assonometrico cfr. D. Mediati, *L'occhio sul mondo. Per una semiotica del punto di vista*, Rubbettino Editore, Soveria Mannelli 2008.

² Si pensi, in merito, alle illustrazioni relative allo studio dei solidi nelle tavole dalla n. XXIX alla n. XLII del trattato *Architettura Civile* di G. Guarini (1624 – 1683), pubblicato dopo la sua morte a cura di B. Vittone nel 1737. Le intersezioni dei solidi e la scomposizione delle forme ottenute in conci lapidei sono rappresentate in proiezioni ortogonali e in proiezioni assonometriche.

³ M. Docci, R. Migliari, *Sulle origini dell'assonometria*, in *Scienza della rappresentazione*, NIS, Roma 1992, pp. 208 – 215. Nel paragrafo è riportata una breve storia della codificazione delle proiezioni assonometriche.

⁴ Si fa riferimento alle tavole di A. Choisy, *L'art de bâtir chez les Romains*, Ducher, Parigi 1873 e di A. Choisy, *L'art de bâtir chez les Byzantins*, Société anonyme de publications périodiques, Parigi 1883.

⁵ C. Norberg-Schulz, *Il mondo dell'architettura*, Electa, Milano 1986, p. 141.

⁶ *Ivi*, pp. 141 – 142.

⁷ In M. Docci, M. Gaiani, D. Maestri, *Scienza del disegno*, Città studi edizioni, Novara 2011, p. 208.

CONCLUSIONI

Un excursus, breve e, senza dubbio, incompleto, di alcuni disegni architettonici.

Riflessioni sulla capacità di sintesi di quei disegni che mettono alla prova, infrangono, e a volte scrivono, i codici espressivi.

È utile, alla fine di questo percorso, sottolineare i limiti all'interno dei quali è stato condotto il ragionamento.

Innanzitutto, si è stabilito di affrontare il problema delle relazioni tra esterno ed interno per mezzo dei registri più simbolici della rappresentazione.

Non si sono voluti affrontare gli aspetti relativi alla simulazione percettiva, non perché ritenuti poco utili, ma perché l'architettura ha bisogno, e continuerà ad averne, di processi d'interpretazione e comunicazione che si sviluppino su registri fortemente simbolici ed astratti.

I sistemi di rappresentazione tendono, oggi, a diventare sempre più mimetici, incarnando quello che è stato uno dei desideri della figurazione, e non se ne disconoscono i vantaggi. Il tema in esame, però, rende necessario lo spostamento dei registri linguistici verso livelli non mimetici.

Il limite imposto è stato quello di circoscrivere l'analisi all'ambito del disegno piano statico: si sono escluse le animazioni e le visualizzazioni immersive, sistemi che possono dare un contributo straordinario alla comprensione dell'architettura.

Grazie alle animazioni è possibile simulare passeggiate virtuali, variazioni dinamiche di punti di vista, variazioni di luminosità, che si costituiscono come processi di simulazione dell'esperienza percettiva temporale; in termini di studio possono rendere comprensibili processi di configurazione geometrica, di composizione volumetrica, di compenetrazione spaziale. Ancora più forte l'esperienza tramite visualizzatori di realtà virtuale, panoramiche sferiche dinamiche, sistemi di visualizzazione stereoscopici, che sono concepiti ed elaborati per simulazioni su un livello decisamente mimetico rispetto alla percezione reale.

Questi sistemi stanno avendo un forte sviluppo e si imporranno sempre di più per la visualizzazione e per la comprensione dell'architettura, dando contributi attualmente difficili da immaginare.

Non sono stati presi in considerazione per vari motivi: innanzitutto si ritiene che la loro complessità e le loro potenzialità meritino spazi molto ampi, considerando che, come sempre avvenuto, tali sistemi sono influenzati e influenzano le strutture di pensiero. Un altro motivo è dato dalla impossibilità di confronto di sistemi di rappresentazione dinamica con quella statica: un'animazione non può essere confrontata con un disegno su carta.

Un ultimo motivo, non meno importante, è dato dalla considerazione che l'introduzione e l'affinamento di nuove tecniche di visualizzazione non necessariamente implica l'abban-

dono di sistemi in uso, ma, più probabilmente, ne comporta la modifica di alcuni processi. La modellazione digitale, il rendering, le animazioni, le viste stereoscopiche e quant'altro si sta elaborando in questi anni, non hanno portato all'abbandono della rappresentazione piana, sia essa frutto di una stampa o di una visualizzazione sul monitor.

Non è dato sapere se, in futuro, abbandoneremo la vista piana per passare a visualizzatori cilindrici, sferici, o chissà di quale forma e materia. Quello che, però, è inconfutabile, è che la visualizzazione digitale continua ad utilizzare, ad oggi, metodi di rappresentazione conosciuti: l'algoritmo che sottende la costruzione di una prospettiva digitale è basato sulle stesse regole necessarie a costruirla secondo le indicazioni di Brunelleschi o di Alberti, e continuiamo a produrre prospetti, sezioni e assonometrie che non mettono in discussione le codifiche mongiane.

Non è superfluo, dunque, confrontare disegni eseguiti in varie epoche, con diverse tecniche, manuali ed informatiche, aventi come oggetto architetture molto diverse tra loro, ma accomunati dallo stesso obiettivo: sintetizzare le caratteristiche formali e spaziali per comprendere le relazioni tra esterno ed interno.

È interessante, tra l'altro, considerare che le tecniche informatiche applicano con "esattezza" geometrica la geometria descrittiva: la procedura automatica della sezione, ad esempio, fa sì che il piano tagli tutto l'oggetto, a meno di procedure che consentano deroghe, quali l'utilizzo di un piano di sezione parziale o l'uso contemporaneo di più piani di sezione.

Non sarebbe possibile, dunque, realizzare spaccati come quello di Lemerrier per Caprarola, di Labacco per il tempio dorico o di Beatrizet per il Colosseo. Questo, però, non significa che non possono essere realizzati disegni in cui si applicano criteri simili. Si è visto, ad esempio, che spaccati con piani "intelligenti" sono stati eseguiti per rappresentare l'articolazione spaziale del Palazzo dei Congressi di Salamanca, eseguiti con un modellatore digitale. Per ottenere un effetto analogo a quello del disegno quattrocentesco di Casa delle Virtù, però, non si è applicata una procedura di sezione automatica, che avrebbe tagliato indistintamente tutto ciò che incontrava, ma si è dovuto operare con scelte calibrate sulla morfologia dell'edificio e sulle finalità comunicative.

Se l'uso della carta, nel Quattrocento, ha consentito il perfezionamento di codici fino ad allora incerti, le tecniche digitali stanno introducendo procedure nuove che costringono a riflettere con attenzione ai codici esistenti: controllarle con la consapevolezza di limiti e potenzialità è una necessità imprescindibile per indirizzare il disegno alle proprie finalità anche usando processi informatici.

Un'altra importante precisazione va fatta a proposito delle architetture descritte nei disegni esaminati. Si tratta di esempi che hanno caratteristiche tali da rispondere bene ai tentativi di invenzione o commistione metodologica. Le architetture rinascimentali e barocche, ad esempio, sono caratterizzate, nella maggioranza dei casi, da una composizione fondata sulla simmetria speculare su uno o più assi.

Questa caratteristica rende efficaci alcune rappresentazioni: gli spaccati prospettici dei templi circolari, ad esempio, funzionano in quanto chi osserva sa ricostruire la forma; la

sezione-prospetto è efficace in quanto diamo per scontato che la parte mancante della facciata sia identica, e lo stesso accade per la sezione.

La simmetria dell'edificio è, nel linguaggio compositivo classico, una condizione che solo raramente è messa in discussione ed entra a far parte del senso comune di artisti, architetti, committenti.

Chi riporta metà prospetto sa che chi leggerà il disegno saprà ricostruirne mentalmente la parte mancante e non si pone il dubbio di ingenerare fraintendimenti. Lo stesso accade per lo spazio interno, sia esso rappresentato in sezione o in spaccato prospettico.

Esiste, dunque, una relazione tra caratteristiche formali dell'architettura e codici di rappresentazione utilizzabili. La sezione-prospetto, ad esempio, sarebbe del tutto inefficace per descrivere le relazioni tra involucro e spazio di architetture di Zaha Hadid, di Daniel Libeskind o di Frank Gehry.

In altri casi, invece, alcuni codici sono risultati adeguati a descrivere caratteristiche di edifici anche molto diversi tra loro. Lo spaccato prospettico, ad esempio, grazie all'invenzione del piano secante parziale, ha mostrato notevoli capacità descrittive per la Casa delle Virtù di Filarete e per il Palazzo dei Congressi di Baldeweg, architetture molto distanti, in termini storici, formali, linguistici, ma accomunati dalla caratteristica di svilupparsi intorno ad un nucleo centrale, ben evidenziato grazie al posizionamento ed all'arretramento intelligente del piano secante.

Anche l'assonometria, grazie all'uso di codici complessi, ha consentito di mettere a fuoco relazioni tra forma e spazio di architetture molto diverse tra loro: sezioni piane e articolate, traslazioni e rimozioni hanno reso visibili le relazioni di casa Farnsworth, di casa Saltzman o del Palazzo dei Congressi.

Si sono scartate, infine, quelle architetture le cui relazioni tra esterno ed interno sono demandate ad elementi cangianti, quali, ad esempio pareti con frangisole, ad opacità variabile, o con sistemi di controllo informatizzati, poiché si ritiene che tali sistemi necessitano di appropriate tecniche di rappresentazione dinamiche per far cogliere le caratteristiche di variabilità dell'involucro.

Per quanto riguarda la successione dei disegni riprodotti in questa trattazione, si osserva che quelli presi in esame sono stati realizzati in un arco temporale molto ampio, dal XII secolo ai giorni nostri.

Il criterio di analisi ha tracciato un percorso che, per grandi linee, è cronologico ma la successione non è perfettamente lineare lungo l'asse temporale. Questo perché i metodi di rappresentazione hanno avuto processi di codifica non sempre continui in un susseguirsi di passi falsi, incertezze, tentativi non del tutto fortunati.

Avendo scelto di presentarli considerando la maturità di applicazione di un codice, può avvenire che il disegno di Danti preceda, nella trattazione, quello di Vignola, anche se realizzato molti anni dopo, oppure, che gli spaccati ancora incerti di Montano, della prima metà del Seicento, siano stati inseriti prima dell'incisione di Lemercier. Stupirebbe, inoltre, la collocazione del disegno di Filarete, di metà del Quattrocento, a fianco di un elaborato

digitale che raffigura un edificio della fine del XX secolo, se in quest'ultimo non fossero applicati criteri che sono presenti, in embrione, nella felice intuizione del piano parzialmente secante visibile nel disegno quattrocentesco.

Una considerazione conclusiva: disegno, pensiero, codice espressivo si influenzano vicendevolmente, si incastrano, si sovrappongono in un mutevole labirinto di relazioni inestricabili. In un momento storico in cui il sistema di informazione e rappresentazione digitale sta ricalcando codici già in uso e scrivendone di nuovi, è utile riflettere sui processi già avvenuti e su quelli in atto.

BIBLIOGRAFIATesti

2011

M. Docci, M. Gaiani, D. Maestri, *Scienza del disegno*, Città studi edizioni, Novara.

2009

F. Schillaci (a cura di), *Architectural renderings. Construction and design manual. History and theory, studios and practices*, DOM publishers, Berlino.

2008

D. Mediatì, *L'occhio sul mondo. Per una semiotica del punto di vista*, Rubbettino Editore, Soveria Mannelli.

2008

F. Quici (a cura di), *Idee per la rappresentazione*, Form.act by publishing, Roma.

2004

L. Prestinenzà Puglisi, *Introduzione all'architettura*, Meltemi editore, Roma.

2003

J. Ackerman, *Architettura e disegno. La rappresentazione da Vitruvio a Gehry*, Electa, Milano.

1996

P. O. Rossi, *La costruzione del progetto architettonico*, Laterza, Bari.

1994

R. De Rubertis, *Il disegno dell'architettura*, Carocci, Roma 2002 [1 ed. Roma 1994].

1994

C. L. Frommel, *Sulla nascita del disegno architettonico*, in H. Millon e V. Magnago Lampugnani (a cura di), *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo*, Bompiani, Milano.

1993

M. Docci, D. Maestri, *Storia del rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, Bari.

1993

M. Furnari, *Atlante del Rinascimento. Il disegno dell'architettura da Brunelleschi a Michelangelo*, Electa Napoli, Napoli.

1990

M. De Simone, *Disegno, Rilievo, Progetto, Il disegno delle idee, il progetto delle cose*, La Nuova Italia Scientifica, Roma 1990.

1986

C. Norberg-Schulz, *Il mondo dell'architettura*, Electa, Milano.

1984

V. Ugo, *Logos/graphé*, Cogras, Palermo.

1977

W. Lotz, *Studi sull'architettura italiana del Rinascimento*, Electa, Milano 1989 [I Ed. in J. S. Ackerman, H. Millon e W. Chandler Kirwin, *Studies in Renaissance architecture*, Cambridge - Londra 1977]

1971

C. Norberg-Schulz, *Esistenza spazio e architettura*, Officina edizioni, Roma 1975 [I ed. Oslo 1971].

1973

A. Bruschi, *Bramante*, Laterza, Bari 1990 [I ed. Londra 1973].

1966

R. Bonelli e P. Portoghesi (a cura di), *Leon Battista Alberti, L'Architettura (De re aedificatoria)*, Edizioni Il Polifilo, Milano.

1966

V. Gregotti, *Il territorio dell'architettura*, Feltrinelli, Milano.

1966

R. Venturi, *Complessità e contraddizioni nell'architettura*, Dedalo, Bari 1984 [I ed. New York 1966].

1966

M. Jammer, *Storia del concetto di spazio*, Feltrinelli, Milano.

1953

B. Zevi, *Saper vedere l'architettura*, Einaudi, Torino.

Articoli in periodici

2009

F. Luccichenti, *Sul disegno*, in «Disegnare idee e immagini», anno XX, n. 39, dic. 2009, Gangemi editore, Roma.

2008

M. Ferrari, *Il dettaglio in architettura*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», n. 35, dic. 2008, Ronca Editore, Cremona.

2007

M. Docci, *La basilica vaticana non costruita. L'opera di Antonio da Sangallo*, in «Disegnare idee e immagini», anno XVIII, n. 34, giu. 2007, Gangemi editore, Roma.

2005

A. Dionisio, «*Habitations modernes*»: Eugène Viollet-le-Duc e Felix Narjoux, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», n. 31 dic. 2005, Ronca Editore, Cremona.

2004

A. G. Giavarina, A. Wessel, *Una mostra di disegni appartenuti ad Alessandro Galli Bibiena*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», n. 29, ott. 2004, Ronca Editore, Cremona.

2001

J. S. Torres, *Materiali per l'analisi architettonica e urbana. Forme non canoniche di rappresentazione dell'architettura, il disegno non codificato*, in «Disegnare idee e immagini», anno XII, n. 23, dic. 2001, Gangemi editore, Roma.

1996

S. Berengo Gardin, *Disegni italiani nel Canadian Centre for Architecture di Montréal*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», anno VI, n. 13, apr. 1996, Guerini e Associati, Milano.

1996

A. Pracchi, *Il disegno di architettura nell'alto medioevo*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», anno VI, n. 13, apr. 1996, Guerini e Associati, Milano.

1996

F. Repishti, *La Cartella Grande 2ª dell'Archivio di San Barnaba a Milano*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», anno VI, n. 13, apr. 1996, Guerini e Associati, Milano.

1992

M. Lupano, *L'esercizio dello spazio complementare, Juan Navarro Baldeweg a Salamanca*, in «Lotus» n. 74, Electa, Milano.

1988

J. Sainz, *Il rilevamento come analisi grafica. Due concezioni della rappresentazione spaziale nel Rinascimento*, in «XY, dimensioni del disegno», anno III, n. 6 - 7, Cedis editrice, Roma.

1988

J. P. Saint Aubin, *L'immagine di sintesi*, in «XY, dimensioni del disegno», anno III, n. 5, Cedis editrice, Roma.

1982

R. Penta, *Il Disegno dello spazio, lo spazio del Disegno*, in «Bollettino informativo del Dipartimento di configurazione e attuazione dell'architettura», anno VI, n. 12, Napoli.

1982

F. Rella, *Immagini e figure del pensiero*, in «Rassegna (Rappresentazioni)», anno IV, n. 9, mar. 1982, Editrice C.I.P.I.A., Bologna.

1975

G. Pagnano, *La lettura critica. Analisi di cinque opere di Adolf Loos*, in «Supplemento al Quaderno dell'Istituto Dipartimentale di Architettura ed Urbanistica. Università di Catania», n. 7, Vito Cavallotto Editore, Catania.

FONTI DELLE ILLUSTRAZIONI

CAPITOLO I

- 01** Louis I. Kahn, schemi sulla concezione dei muri per il padiglione pubblico del Salk Institute for Biological Studies, La Jolla, 1959 – 1965. Riportato in D. G. De Long, *Concevoir une architecture nouvelle, 1951 – 1961*, in Louis I. Kahn, *Le monde de l'architecte*, Editions du Centre Pompidou, Parigi 1992, p. 88.
- 02** Chiesa di San Filippo Neri a Casale Monferrato di G. Guarini, modellazione e rendering dell'autore.
- 03** Foto di un modello dello spazio interno di Santa Sofia. In R. Arnheim, *La dinamica della forma architettonica*, Feltrinelli, Milano 1985, p. 112.
- 04** Schizzo prospettico dell'interno di Santa Sofia. In R. Arnheim, *La dinamica della forma architettonica*, Feltrinelli, Milano 1985, p. 113.
- 05 - 06** Chiesa di San Filippo Neri a Casale Monferrato di G. Guarini, modellazione e rendering dell'autore.
- 07** Schema di compenetrazione tra spazio interno e spazio esterno. In C. Norberg-Schulz, *Esistenza spazio e architettura*, Officina edizioni, Roma, 1975, p. 42.

CAPITOLO 2

- 08** Giuliano da Sangallo, antichi templi a pianta circolare. Roma, Biblioteca Vaticana, Cod. Lat. Barberini.
- 09** Anonimo, tempio di Vesta. Montreal, Canadian Centre for Architecture.
- 10** Giuliano da Sangallo, progetto di edificio a pianta centrale. Roma, Biblioteca Vaticana, Cod. Lat. Barberini.
- 11** Leonardo da Vinci. Studio per un edificio a pianta centrale. Milano, Biblioteca Ambrosiana, Cod. Atlantico.
- 12** Anonimo, tempietto di San Pietro in Montorio. Londra, Sir John Soane Museum, Cod. Coner.
- 13** Anonimo, Pantheon. Londra, Sir John Soane Museum, Cod. Coner.
- 14** A. Labacco, tempio dorico, tit. or. *Il tempio dorico passato*, in *Libro appartenente a l'architettura nel qual si figurano alcune notabili antiquità di Roma*, Roma 1552.
- 15** G. B. Montano, tempietto circolare, da *Scielta d[i] varii tempietti antichi con le piante et alzate... Date in luce per Gio. Bat[is]ta Soria Rom[an]o*, Roma 1624.
- 16** G. B. Montano, tempietto a pianta quadrata. Tit. Or. *Di queſto ſepolchro con forma quadrata fuori e dentro tondo*, da *Li cinque libri dell'architettura*, Roma 1691.

- 17** E. Danti, tempio del Portumnus, tit. or. *Templo de Portumno*, in E. Danti, *Les deux règles de la perspective pratique de Vignole*, Roma 1583.
- 18** N. Beatrizet, Colosseo, Roma 1563, in <http://www.etsavega.net/dibex/Caprarola-e.htm>.
- 19** G. B. Pittoni detto Battista Vicentino, Colosseo, 1565, in V. Scamozzi, *Discorsi sopra l'antichità di Roma*, Roma 1582.
- 20** A. Pozzo, Colosseo, da *Perspectiva pictorum et architectorum*, Roma 1693 - 1700, tav. n. 44, in V. De Feo, V. Martinelli (a cura di), *Andrea Pozzo*, Electa, Milano 1996, p. 106.
- 21** J. Barozzi da Vignola, chiesa del Gesù a Roma, in W. Lotz, *Studi sull'architettura italiana del Rinascimento*, Electa, Milano 1989, p. 94.
- 22 – 23** Ricostruzioni digitali del disegno della chiesa del Gesù di J. Barozzi da Vignola.
- 24** J. Lemercier, palazzo Caprarola, tit. or. *Scenografia generale del Palazzo di Caprarola* 1608. Parigi, Bibliothèque National de France.
- 25** G. B. Falda, palazzo Caprarola, tit. or. *Parte interiore, taglio et apertura di dentro del Palazzo di Caprarola*, in *Nuovi Disegni dell'Architettura e Piante de Palazzi di Roma*, Roma 1655.
- 26 - 29** Casa Smith di R. Meier, modellazione B. Augello, rendering e post-produzione dell'autore.
- 30** Casa Saltzman di R. Meier, modellazione B. Augello, rendering e post-produzione dell'autore.
- 31** Teatro Massimo di G. Damiani Almeida, modellazione e rendering di C. Montalto.
- 32** Filarete, casa delle Virtù. Firenze, Biblioteca Nazionale, cod. Magl.
- 33 - 34** Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg, modellazione e rendering dell'autore.
- 35** Villa al lago di Garda, da E. E. Viollet-le-Duc e F. Narjoux, *Habitations Modernes*, Morel, Parigi 1875, planche 33.

CAPITOLO 3

- 36** Villard de Honnecourt, prospetto e sezione della navata della cattedrale di Reims, 1230 ca. Parigi, Biblioteca Nazionale di Francia, *Livre de Portraiture*.
- 37 - 38** M. Buonarroti, G. della Porta, L. Vanvitelli, modello in scala 1:30 per la cupola della basilica di San Pietro, 1557. Musei Vaticani, in H. Millon e V. Magnago Lampugnani (a cura di), *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo*, Bompiani, Milano 1994, p. 44.
- 39** Anonimo francese, tempio di San Pietro in Montorio. Berlino, Staatliche Museen, Kunstbibliothek, Cod. Destailleur.

- 40** Tommaso Boscoli, tempio della Sibilla a Tivoli. Monaco di Baviera, Staatliche Graphische Sammlung (S.G.S.).
- 41** Antonio da Sangallo il Giovane, progetto per San Pietro. Firenze, Galleria degli Uffizi.
- 42** A. Palladio, La Rotonda, in A. Palladio, *I quattro libri dell'Architettura* (Libro secondo), Venezia 1570.
- 43** G. A. Dosio (?), progetto per la chiesa di San Giovanni dei Fiorentini. Firenze, Galleria degli Uffizi, Gabinetto Disegni e Stampe.
- 44** B. Vittone, chiesa di Santa Chiara a Vercelli, da *Istruzioni diverse concernenti l'ufficio dell'Architettura civile*, Lugano 1766.
- 45** Teatro Massimo di Palermo di G. Damiani Almeyda, modellazione e rendering di C. Montalto.
- 46** Sezione e prospetto della cupola di un progetto di chiesa; titolo originale dell'immagine: *Lo impiedi della crociera e imboccatura della cappella maggiore et cupola*. Milano, Archivio di San Barnaba (ASBMi).
- 47** L. Reynaud, rilievo della cattedrale d'Angoulême, 1858, in M. Docci, D. Maestri, *Storia del rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, Bari 1993, p. 218.
- 48** G. Braghieri, il Navile di Bologna del 2000, in M. Ferrari, *Il dettaglio in architettura*, in «Il disegno di Architettura. Notizie su studi, archivi e collezioni pubbliche e private», n. 35, dicembre 2008, Ronca Editore, Cremona, p. 47.
- 49** Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg, disegno dell'autore.

CAPITOLO 4

- 50** J. Perret de Chamberry (1540 - 1619), città fortificata, in *Des Fortifications et artifices de architecture et perspective* (Paris, 1601).
- 51** A. Choisy, dettagli dell'acquedotto presso Saint Etienne e del Colosseo, tit. or. *I Aqueduc pres St-Etienne Le Rond 2 Colisee*, in *L'art de bâtir chez les Romains*, Ducher, Parigi 1873.
- 52** P. Foellbach, ricostruzione ipotetica del progetto bramantesco dell'aprile 1506, in H. Millon e V. Magnago Lampugnani (a cura di), *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo*, Bompiani, Milano 1994, p. 415.
- 53** Chiesa del monastero di Dobrovatu (Romania, XVI sec.), in *Dizionario Enciclopedico di Architettura e Urbanistica*, Utet, Roma 1969, ad vocem *Oriente medievale e moderno*, p. 297.
- 54** O. M. Ungers, Deutsches Architekturmuseum, Francoforte, 1979 – 1984, in O. M. Ungers, *Architetture 1951 – 1990*, Electa, Milano 1991, p. 110.
- 55** R. Meier, casa Shamberg, Chappaqua, New York, 1972 – 1974, in V. Vaudou, *Richard Meier*, Electa, Milano 1986, p. 49.

- 56** R. Meier, Atheneum, New Harmony, Indiana, 1975 – 1979, in <http://www.richardmeier.com/www/#!/projects/architecture/visual/6/109/2/>
- 57** Casa Smith di R. Meier, modellazione B. Augello, rendering e post-produzione dell'autore.
- 58 – 60** Casa Farnsworth di Mies Van der Rohe, modellazione e rendering dell'autore.
- 61** G. T. Rietveld, casa Schröder, Utrecht, Olanda, 1924, in C. Norberg-Schulz, *Il mondo dell'architettura*, Electa, Milano 1986, p. 143.
- 62** P. Eisenmann, padiglione video, Groningen, in P. Ciorra, *Peter Eisenmann, Opere e progetti*, Electa Milano, 1995, I ed. 1993, p. 161.
- 63** T. Ando, House I, in *GA Architect, Tadao Ando, 1988 – 1993*, vol. 2, A.D.A. Edita, Tokio 1993, p. 47.
- 64** T. Ando, Naoshima Contemporary Art Museum, in *GA Architect, Tadao Ando, 1988 – 1993*, vol. 2, A.D.A. Edita, Tokio 1993, p. 119.
- 65 - 66** Casa Smith di R. Meier, modellazione B. Augello, rendering e post-produzione dell'autore.
- 67** Casa Saltzman di R. Meier, modellazione B. Augello, rendering e post-produzione dell'autore.
- 68** Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg, modellazione e rendering dell'autore.
- 69** Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg, schizzo dell'autore.
- 70** Palazzo dei Congressi a Salamanca di J. Navarro Baldeweg, modellazione e rendering dell'autore.

Finito di stampare
nel mese di ottobre 2012
presso Fotograf srl