

James Ackerman

Ricordi della Nona Triennale, De Divina Proportione

Non conosco con precisione le ragioni che spinsero gli organizzatori della Nona Triennale a scegliere come tema della conferenza la “Divina proportion”, ma senza dubbio tale decisione fu il frutto di una convergenza di interessi tra i principali organizzatori, lo storico Rudolf Wittkower (che aveva di recente pubblicato importanti saggi dedicati alla storia dell’uso delle proporzioni in architettura, soprattutto in quella rinascimentale) e l’architetto Le Corbusier, che lavorava intensamente a un sistema proporzionale di sua invenzione (il Modulor, con il quale si proponeva anche di coordinare il “divino” rapporto della sezione aurea – che produce misure incommensurabili – a una scala di numeri interi). A quel tempo, la proporzione era oggetto di un vivo interesse tra gli architetti e un certo numero di artisti figurativi. La scelta del tema e la fama degli organizzatori assicurarono dunque la collaborazione di alcuni dei più qualificati artisti, storici e filosofi dell’Europa occidentale.

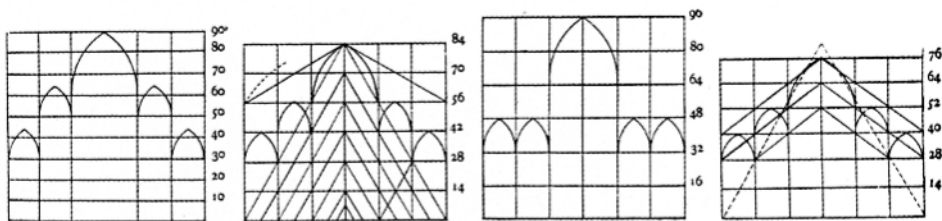
Nel 1951, l’Italia non aveva ancora del tutto superato i traumi del fascismo e della recente guerra; l’economia del paese era ancora fragile e la sua vita politica tumultuosa; probabilmente un certo numero di artisti e architetti italiani presenti alla Triennale erano membri del Partito comunista o di gruppi a questo affiliati. Il governo nazionale e le amministrazioni regionali sostenevano generosamente eventi internazionali di questo genere, che contribuivano a ridare lustro al contributo culturale dell’Italia.

A quel tempo avevo trentun anni e, borsista all’Accademia americana di Roma, lavoravo alla mia tesi di dottorato, dedicata al Cortile del Belvedere del Vaticano (pubblicata nel 1954 dalla Biblioteca Apostolica Vaticana)¹. Ero il più giovane partecipante all’evento, nonché l’unico non europeo, e oggi sono probabilmente uno dei pochi ancora in vita. Fui invitato a partecipare da Rudolf Wittkower, di cui nel 1948 circa avevo seguito il corso dedica-

I Milano: progetti degli anni
1390-1392 per il profilo del
Duomo

to all'architettura barocca italiana presso l'Institute of Fine Arts della New York University, dove nel 1952 avrei ottenuto il titolo di dottore di ricerca. Dovevo quell'invito al mio primo articolo, "*Ars sine scientia nihil est*", *Gothic Theory of Architecture at the Cathedral of Milan*, pubblicato su "The Art Bulletin" nel 1949², in cui interpretavo le trascrizioni delle animate discussioni svoltesi negli anni Novanta del XIV secolo tra i maestri Comacini incaricati della costruzione del duomo e i maestri-architetti invitati dalla Francia e dalla Germania per fornire il loro parere sulla validità strutturale del progetto in costruzione. In assenza di una visione comune della scienza ingegneristica, la discussione si incentrò sulla scelta delle figure geometriche (il triangolo e il quadrato) per controllare la sezione della struttura (fig. 1). I calcoli della massa dei contrafforti esterni erano espressi in termini di semplici rapporti numerici: il punto in questione era stabilire se essi dovessero corrispondere a 1 e mezzo o a 3 volte lo spessore dei pilastri interni della navata centrale.

La partecipazione alla Triennale coincise con la mia seconda visita a Milano. Sei anni prima ero giunto in quella zona come membro della Quinta armata americana, forse il giorno dopo l'esecuzione di Mussolini. La mia unità di *intelligence*, formata da quaranta soldati, era completamente motorizzata, cosa che ci consentì di superare le prime linee della fanteria due giorni dopo l'inizio della ritirata tedesca e di trovarci tra i primi soldati alleati che attraversarono il Po. Rimanemmo molto stupiti nel vederci acclamati lungo tutta la strada come liberatori, poiché avevamo preso parte alla guerra come impiegati d'ufficio, e sapevamo a malapena far funzionare le piccole carabine che ci avevano affidato. Dal momento che la mia unità non ricevette l'ordine di avanzare, chiesi di essere temporaneamente trasferito presso l'Army Office of Monuments and Fine Arts allora istituito a Milano per



sovrintendere al recupero dei beni culturali trafugati e nascosti, dove fui assegnato al controllo del recupero del materiale d'archivio della collezione reale, custodito nella Certosa di Pavia. Fu grazie alle visite quotidiane alla Certosa che decisi di diventare uno storico dell'architettura, e quella chiesa divenne il principale oggetto della mia tesi di laurea, così come di un saggio³.

La Nona Triennale fu un evento spettacolare. Il tema a cui il convegno che si svolse al suo interno era consacrato, *De divina proportione*, era mutuato dal titolo di un libro pubblicato nel 1498 a Milano dal matematico fiorentino Luca Pacioli, dedicato a Ludovico il Moro⁴. Carla Marzoli – fondatrice della casa editrice che pubblicò una raffinata edizione non solo di quello scritto, ma anche di molti altri testi tratti dai più importanti trattati di architettura rinascimentali – svolse un ruolo di primo piano nell'organizzazione, sovrintese alla generosa ospitalità offerta ai partecipanti e organizzò una splendida esposizione di libri sulle proporzioni, soprattutto del XV e del XVI secolo, che comprendeva la maggior parte dei testi dei teorici la cui opera era stata data alle stampe e le edizioni rinascimentali di autori antichi i cui scritti riguardavano la progettazione architettonica. Ogni sessione della conferenza era dedicata a uno dei diversi campi rappresentati dai partecipanti: teorici e visionari della "divina" proporzione (Luigi Cosenza, Charles Funck-Hellet, Matila Ghyka, Gino Levi Montalcini, Salvatore Caronia Roberti, Hans Kayser, Giovanni Ricci, Andreas Speiser, Adrien Turel); storici e critici d'arte (Giusta Nicco Fasola, Gillo Dorfles, Sigfried Giedion, Carola Giedion-Welker, Mario Labò, Roberto Papini, Piero Sanpaolesi, Rudolf Wittkower e io); architetti (Le Corbusier, Pier Luigi Nervi, Max Bill, Ernesto Rogers, Alfred Roth, Bruno Zevi); scultori e pittori (Gillo Dorfles, Georges Vantongerloo, Lucio Fontana e Gino Severini).

A eccezione di tre casi (due studiose – una rarità a quel tempo – e io stesso), i partecipanti erano autorevoli uomini di mezza età. In loro compa-

gnia mi sentivo come un sergente che assiste a una riunione di generali. Ricordo, tuttavia, di aver piacevolmente discusso sulla società americana durante una cena in Galleria con Bruno Zevi, che aveva solo un anno più di me e che di recente si era recato negli Stati Uniti per un periodo di lavoro nello studio di Frank Lloyd Wright.

Le Corbusier era in effetti al centro dell'attenzione generale, grazie alla sua fama di architetto modernista e al suo Modulor, un sistema proporzionale derivato, come quelli rinascimentali, dalla figura del corpo maschile che in questo caso, però, aveva un braccio alzato. Nel 1948, Le Corbusier aveva aggiornato il sistema, pubblicando in forma di libro la sua revisione. Nell'edizione del 1955, egli riporta la lusinghiera corrispondenza sul soggetto intrattenuta con diversi studiosi e uomini di mestiere presenti alla conferenza (così come con Albert Einstein). Alla fine, i lavori furono chiusi dallo storico e critico svizzero Siegfried Giedion. La direzione della Triennale, compiaciuta del successo della conferenza, suggerì di organizzare un altro incontro a New York nel corso dell'anno seguente; ma Wittkower, in un articolo del 1960 sulla storia delle proporzioni (citato più avanti), espresse un giudizio meno positivo sui suoi risultati, parlando di "fallimento dell'incontro di Milano". In realtà, benché ogni oratore avesse esposto a grandi linee le sue opinioni sul tema, nel corso dell'evento non era stata avviata una seria discussione e non si era tentato di trovare un terreno d'intesa, soprattutto tra coloro che credevano nell'ineffabile potere della "divina" proporzione e quanti erano schierati su posizioni più storiche e pratiche.

La proporzione architettonica ieri e oggi

In seguito, Wittkower delineò la storia del mutevole interesse per le proporzioni in una versione ampliata della sua conferenza del 1951, *The Changing*

*Concept of Proportion*⁵, un'utile disamina del tema così come era stato trattato dall'antica Grecia fino al Rinascimento. In questo saggio, egli sostenne che l'architettura medievale era platonica, poiché privilegiava i calcoli basati sulla geometria (nella maggior parte delle cattedrali medievali la sezione della navata era progettata *ad quadratum* o *ad triangulum*, un'opzione, quest'ultima, che in generale determinava una maggiore elevazione), mentre l'architettura rinascimentale – a cominciare dal trattato di Alberti – era pitagorica e fondata sul numero.

Le dottrine di Pitagora furono la base da cui partirono i teorici delle proporzioni della prima età moderna. Il filosofo greco aveva individuato tre livelli di relazioni spaziali numeriche che legavano la progettazione architettonica alle consonanze musicali. Il suo metodo derivava dalle dimostrazioni effettuate con una corda di lira tenuta in tensione e bloccata a diversi punti della sua lunghezza, come quando, nel suonare uno strumento, si premono le dita lungo le sue corde. In tal modo, egli dimostrò che interrompendo la corda a due terzi della sua lunghezza si otteneva una consonanza di quinta; interrompendola a tre quarti una consonanza di quarta e a metà un'ottava. Come spiega Wittkower, egli definì la relazione tra due grandezze "rapporto" e l'uguaglianza dei rapporti tra due coppie di quantità "proporzione" (1:2=2:4), la più importante delle quali determinava le consonanze della scala musicale greca. Una vera proporzione richiede tre grandezze; il termine centrale è chiamato "medio". Nella proporzione definita "geometrica" il primo termine sta al secondo come il secondo sta al terzo (1:2=2:4); nella proporzione "aritmetica" il primo termine è inferiore al secondo come il secondo è inferiore al terzo (2:3:4: in termini musicali la divisione dell'ottava in una quinta e in una quarta). La terza regola, quella della proporzione "armonica", richiede che i due estremi siano distanziati dal medio dalla stessa frazione della loro quan-

2 Francesco di Giorgio,
derivazioni delle proporzioni
del capitello ionico dalla testa
maschile, 1482-1486 circa.
Torino, Biblioteca Reale,
Codice Saluzziano 148, f. 15r

3 Leonardo da Vinci,
proporzioni della figura
maschile secondo Vitruvio.
Venezia, Gallerie
dell'Accademia

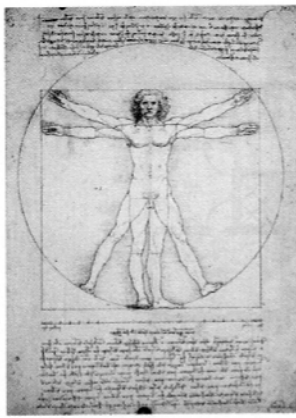
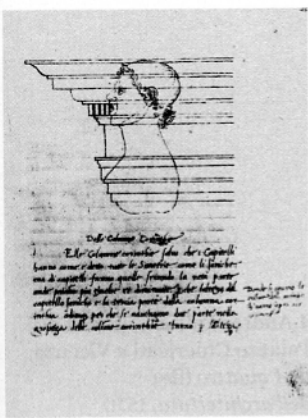
tità (come nell'esempio 6:8:12, in cui 8 è maggiore di 6 di un terzo di 6 ed è inferiore a 12 di un terzo di 12).

Il trattato di Leon Battista Alberti, *De re aedificatoria*, completato in forma manoscritta nel 1450 o poco dopo, segue la tradizione pitagorica, tranne che per quanto riguarda la terza regola, in cui il medio, chiamato "mediocritas musica" e non "armonico"⁶, deve essere inferiore al termine maggiore il doppio di quanto è superiore al minore (ad esempio, 30:40:60). Alberti conclude la sua descrizione delle opzioni proporzionali affermando che la *mediocritas* si addice alla determinazione delle altezze degli elementi architettonici.

Sin dall'antichità, tale scoperta aveva favorito la credenza secondo cui questi rapporti, che creavano consonanze e armonie in musica e, al tempo stesso, producevano un senso di "giustezza" nei disegni bi e tridimensionali, manifestassero l'operato di un ordine trascendente.

Vitruvio, il cui trattato, scritto nel I secolo a.C., esercitò una profonda influenza sui teorici rinascimentali, non era sufficientemente analitico e coerente nel suo trattamento delle proporzioni per essere preso a modello, tranne che per un aspetto, ovvero la derivazione delle proporzioni ideali dal corpo umano: "E infatti non può alcun tempio avere un principio razionale della composizione senza 'simmetria' e proporzione, se non l'ha avuto aderente al principio razionale precisamente definito proprio delle membra di un uomo dalla bella forma"⁷. Di conseguenza molti teorici, i più autorevoli dei quali furono Francesco di Giorgio e Leonardo da Vinci (figg. 2 e 3), illustrarono questo principio in disegni che, eseguiti per dimostrare che le proporzioni ideali derivano dal corpo umano, distorcono surrettiziamente quest'ultimo per adattarlo a una concezione preconcepita dei rapporti proporzionali.

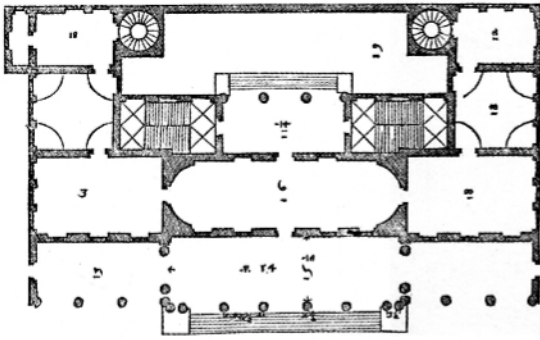
Pacioli non fu il solo studioso rinascimentale di geometria a definire "divino" il suo sistema proporzionale, e in particolare la sezione aurea. Nella sezione



aurea, una linea è divisa in modo tale che il rapporto tra la sezione maggiore e la minore sia uguale a quello esistente tra l'intera linea e il segmento maggiore ($a/b = a+b/a$). A quel tempo si credeva che queste relazioni lineari fossero molto attraenti per l'occhio, e Pacioli riteneva che avessero un'origine sovranaturale. La sezione aurea, tuttavia, fu impiegata solo di rado nella pratica architettonica rinascimentale: essa, infatti, era costruita geometricamente e non poteva essere ridotta a numeri interi, poiché implicava dimensioni irrazionali.

Nel 1573 Sylvio Belli, un amico di Andrea Palladio, pubblicò a Venezia un libro intitolato *Della proportione, et proportionalità*, in cui espose i consolidati principi aritmetici impiegati da Palladio. Belli descrisse la proporzione come se fosse una virtù cardinale, la vera fonte di una giusta distribuzione. Essa includeva la bellezza in quanto "corrispondenza di tutte le parti": la bellezza, cioè, per dirlo in termini più attuali, era un aspetto della proporzione, e non viceversa. Seguendo questa stessa estetica, Palladio eseguì progetti in cui la proporzione svolge un ruolo molto più importante di quello a essa attribuito dai primi architetti rinascimentali.

Nel sistema pitagorico di Belli e di Palladio, così come nel più importante commento al testo di Vitruvio, quello di Daniele Barbaro (committente della Villa Maser del Palladio), la proporzione è rappresentata dal rapporto tra l'altezza e la larghezza di un muro o dalla lunghezza e dall'ampiezza di una stanza. L'estensione di un rapporto proporzionale alle tre dimensioni, in modo da integrare il muro e il piano del pavimento, era definita "proporzionalità" o "rapporto di proporzioni", in cui potevano essere legati tra loro due o più termini (per esempio 9:6:4). I numeri in questo esempio illustrano una proporzione geometrica, poiché $9/6=6/4$. La proporzionalità "armonica", intimamente legata alla teoria musicale contemporanea e molto difficile da spiegare e da calcolare prima dell'invenzione della notazione musicale



4 Andrea Palladio, pianta di Palazzo Chiericati a Vicenza, da *I quattro libri dell'architettura*, 1570

moderna, per questi motivi non viene presa in esame da Belli nel suo libro.

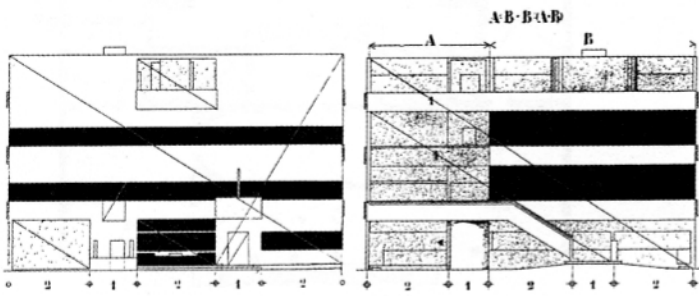
Wittkower dimostrò che queste formule di tre termini furono estese da Palladio in serie che gli consentirono di disegnare proporzionalmente non solo stanze e facciate, ma interi insiemi, come rivelano le misure fornite nei *Quattro libri dell'architettura*, pubblicato dall'architetto nel 1570. Nella pianta di Palazzo Chiericati a Vicenza (fig. 4) è individuabile non solo un ordine ascendente e discendente di dimensioni, ma anche un rapporto numerico: una delle dimensioni di una stanza è ripresa nella successiva, mentre le altre cambiano. La misura più piccola è 12' x 18', quella contigua 18' x 18', la successiva 18' x 30'. Inizialmente l'atrio (16' x 54') presentava molto probabilmente una profondità di 18', cosa che avrebbe reso multiple di 6 tutte le misure, ma in seguito questa dimensione fu ridotta da Palladio – che sapeva essere pratico non meno di quanto fosse astratto – poiché la maggiore larghezza avrebbe portato la chiave della volta nel piano superiore. Le cifre non sono arrotondate arbitrariamente, ma per ottenere particolari proporzioni: quelle pubblicate corrispondono a 2:3, 1:1, 3:5 e 1:3, che corrispondono alle consonanze musicali misurate sulle distanze di un monocordo: una quinta, un unisono, una sesta maggiore e due ottave⁸.

La proporzionalità era ottenuta impiegando le consonanze così come erano definite nelle teorie della composizione musicale dell'epoca. Palladio e i suoi contemporanei seguivano le teorie di Pitagora e di Alberti e credevano che, applicando ai rapporti spaziali architettonici gli equivalenti numerici dei termini delle armonie musicali si sarebbero ottenute armonie visive e che tutto ciò rivelasse l'esistenza di un disegno universale, convalidando la loro filosofia e la loro insistenza sulla matematica come disciplina fondamentale.

Ma nel campo della composizione musicale i limiti delle semplici consonanze pitagoriche erano stati superati da più di un secolo. A partire dall'inizio del

XV secolo, i compositori di musica polifonica avevano introdotto quelle che i teorici seguitavano a definire dissonanze (come è stato dimostrato da Robin Evans nel brillante saggio *The Projective Cast: Architecture and its Three Geometries*; il maggior merito di Evans è stato quello di demolire la credenza secondo cui “le forme ideali sono... in se stesse, idealmente belle”⁹).

Inoltre, approfonditi studi delle misure indicate nelle piante e nelle elevazioni di Palladio¹⁰ hanno rivelato che molte indicazioni numeriche dei *Quattro libri* non si conformano ai principi dei teorici musicali contemporanei, e che le misure degli edifici superstiti spesso differiscono da quelle fornite nel libro. Nel corso del XVII secolo, i teorici dell'architettura seguitarono a riproporre teorie sulla proporzione di tradizione rinascimentale, ma con *L'ordonnance des cinque espèces de colonnes* (Paris 1676) Claude Perrault rinunciò all'idea che le rivendicazioni classiche dell'autorità delle proporzioni armoniche e dell'importanza della musica per l'architettura avessero un qualche fondamento razionale. Le regole erano state create per convenienza dall'uomo e non avevano un carattere qualitativo¹¹. In ogni caso, le rivendicazioni rinascimentali dell'origine divina delle armonie musicali furono screditate dalla continua evoluzione del concetto di consonanza. Nel XVIII secolo, come rileva Evans, il temperamento uguale mise in ombra il sistema pitagorico¹². Allo stesso tempo, l'*establishment* letterario e filosofico fu scosso da una rivoluzione contro il predominio del classicismo nel campo delle teorie artistiche. In Inghilterra, essa fu caldeggiata per la prima volta da Joseph Addison nel testo *The Pleasures of the Imagination*, pubblicato nel 1712 su “The Spectator”. Ma tra le tante teorie anticlassiche, la più autorevole fu senza dubbio quella esposta da Edmund Burke in un libro pubblicato nel 1757, *A Philosophical Enquiry into the Origin of Our Ideas of the Sublime and the Beautiful*. Burke sosteneva che il piacere della contemplazione delle opere naturali e di quelle create dall'uomo

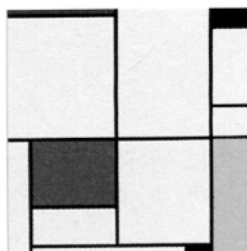
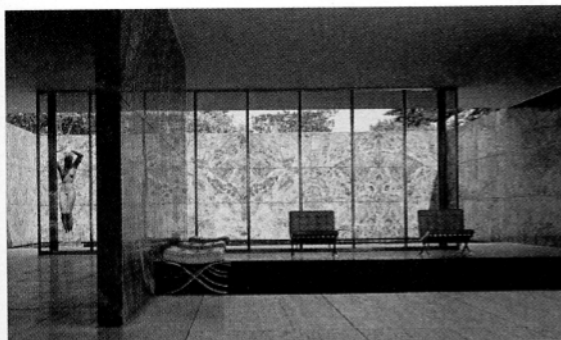


5 Le Corbusier, disegni delle facciate della Villa Stein-Le Monzie, Garches, 1927-1929

6 Ludwig Mies van der Rohe, padiglione tedesco all'Esposizione Internazionale di Barcellona, 1929 (ricostruzione del 1963)

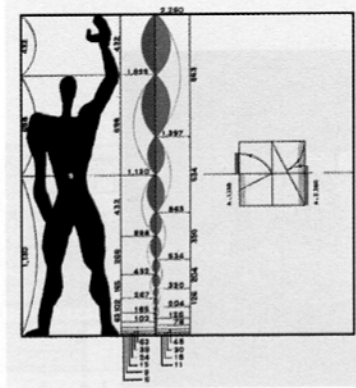
7 Piet Mondrian, Tableau 1, 1921. L'Aja, Gemeente Museum

non deve essere limitato alle tradizionali formule classiche di disegno, così come erano esposte nei trattati rinascimentali dedicati all'architettura e alle arti figurative, ma doveva comprendere le reazioni al Sublime, che generava timore reverenziale e terrore, sperimentabili nell'incontro con l'immenso, con l'incontrollabile, con ciò che è selvaggio e pericoloso. Ma ancora più importante e ricca di conseguenze dell'ammissione di un nuovo dominio dell'esperienza nella sfera artistica era l'affermazione secondo cui la reazione individuale dell'osservatore, dell'ascoltatore e del lettore era rilevante e persino essenziale per l'interpretazione e la critica. Per usare le parole di Addison, "nella nostra Fantasia non può esservi una sola immagine che non vi abbia fatto per la prima volta il suo Ingresso attraverso la Vista; ma abbiamo il Potere di ritenere, alterare e comporre le immagini che abbiamo ricevuto in tutte le varietà di Descrizioni e Visioni che sono più gradevoli per l'Immaginazione". Analoghe concezioni furono espresse nella Francia prerivoluzionaria, ad esempio, negli scritti di Rousseau e nel *Traité des sensations* di Condillac, pubblicato nel 1754. L'inclusione del carattere psicologico e della precedente esperienza dell'osservatore nella determinazione del valore artistico era una premessa essenziale per la formulazione dell'estetica moderna. La concezione classica, che sin dal Rinascimento aveva dominato la teoria e la critica delle arti, guidava il gusto per mezzo di regole fisse: il valore di un'opera d'arte era inerente all'oggetto, e l'osservatore poteva coglierlo o meno a seconda del suo grado d'istruzione e delle sue capacità. La nuova filosofia/psicologia dava all'osservatore il potere di interagire con l'oggetto, attribuendo importanza alle sue sensazioni. Essa rappresentava la liberazione dal potere opprimente dell'autorità ed era un invito alla libertà di pensiero e di azione. Alla fine del secolo, Archibald Allison affermò che il piacere di vedere un oggetto deriva non tanto dall'oggetto stesso quanto dal corso dei pensieri e dalle immaginazioni che esso suscita.



Nel XIX secolo, la nuova estetica contribuì al graduale declino della tradizione classica. Il primo trattato architettonico di rilievo del nuovo secolo fu *L'architecture considérée sous le rapport de l'art, des moeurs et de la législation* di Claude Ledoux (Paris 1804), che propose un'architettura in grado di "parlare agli occhi" circa la sua funzione, la sua importanza sociale e i suoi effetti sull'osservatore; tale funzione venne descritta verso la metà del secolo dall'architetto Léon Vaudoyer come "architecture parlante". La cultura dell'Ottocento accolse con favore un'architettura vernacolare, romantica e nazionalista, il revival del gotico, del romanico e dello stile egizio, e infine l'Art Nouveau e il Liberty, stili in cui l'impiego delle proporzioni non svolse un ruolo significativo. All'inizio del XX secolo, il problema delle proporzioni acquistò una nuova importanza sia nel campo della progettazione che in quello della teoria. L'architettura modernista di Le Corbusier (fig. 5), Mies van der Rohe (fig. 6), Adolf Loos, Walter Gropius e del Bauhaus privilegiò superfici rettangolari, piane, in prevalenza bianche, e aperture sull'esterno e sull'interno, dove l'ornamentazione e l'espressività del XIX secolo cedeva il passo al gioco astratto delle forme geometriche: un cambiamento di direzione che trovò una conferma nell'opera di alcuni pittori contemporanei, fra cui Mondrian (fig. 7), Malevich e Albers.

Nella pubblicazione dei suoi primi lavori, Le Corbusier includeva alzati della Villa Stein-Le Monzie a Garches (1927-1928) su cui disegnò dei *tracés régulateurs* (fig. 5) derivati dalla sezione aurea, per spiegare come avesse stabilito le altezze di piani e delle aperture. Siccome le misure dei triangoli sono incommensurabili, i numeri alla base delle facciate, che conferiscono al fronte dell'entrata una simmetria quasi palladiana, non possono conformarsi esattamente alle tracce geometriche. Tale sistema, come quelli più complessi elaborati in seguito, rivestiva un carattere più simbolico che utilitario (il para-



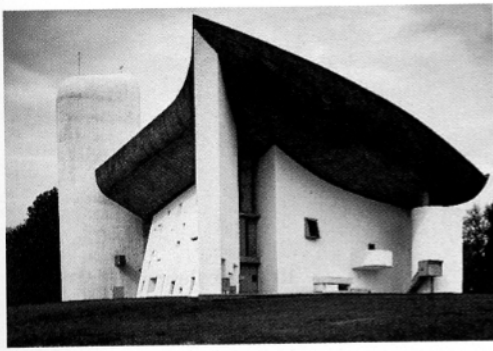
8 Le Corbusier, due versioni dello schema per Il Modulor 2

9 Le Corbusier, Nôtre Dame du Haut, Ronchamp, 1955.

gone con Palladio è stato istituito da Colin Rowe in *The Mathematics of the Ideal Villa and other Essays*¹³. Verso la fine della seconda guerra mondiale, Le Corbusier intraprese la formulazione del Modulor, un elaborato sistema con cui si proponeva di stabilire le proporzioni delle forme rettangolari della nuova architettura (*Le Modulor*, Boulogne 1948, 1950; riveduto in occasione della presentazione alla Triennale, *Modulor II*, Boulogne 1955). Nel suo sistema (fig. 8), Le Corbusier riprendeva la tradizione inaugurata da Vitruvio del corpo maschile come parametro di riferimento, rappresentato però con un braccio alzato; la sua altezza complessiva, pari a 2,26 metri, era composta da due quadrati sovrapposti di 1,13 metri. Secondo la descrizione dell'architetto "un terzo quadrato è collocato a cavallo tra i primi due come sezione aurea di uno dei lati, determinando il 'posto dell'angolo retto'"¹⁴. In coordinazione con il diagramma, il Modulor forniva una scala di misure privilegiate che applicavano la serie di Fibonacci (in cui ogni numero è la somma dei due precedenti) alla figura alta 2,26 metri. Dato che ciò dava luogo a intervalli eccessivamente ampi, una seconda progressione partiva da 1,13 metri.

Dal momento che la sezione aurea produce rapporti irrazionali, la sua integrazione con i numeri interi delle serie di Fibonacci può essere solo approssimativa: ma Le Corbusier non nascondeva di essere "un poeta, e non un matematico" (in realtà, il sistema fu messo a punto da due giovani assistenti che lavoravano nel suo studio). Egli vedeva nel Modulor non solo uno strumento matematico ma anche, senza in realtà spiegare perché, uno strumento di progresso spirituale e culturale.

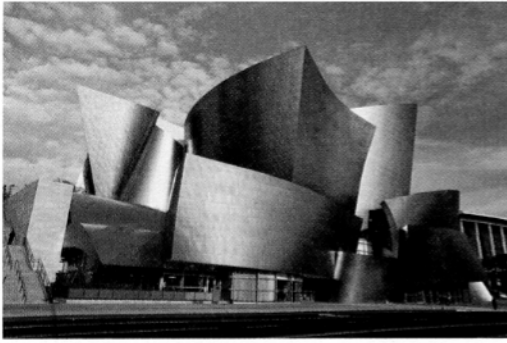
Una volta sviluppata la versione riveduta del Modulor, Le Corbusier iniziò a lavorare sulla cappella di Ronchamp (fig. 9), un progetto che diede inizio alla seconda fase della sua carriera, in cui spesso abbandonò le forme rettilinee e le superfici piane dei primi lavori e che rese in larga misura obsoleti i



numeri interi e la geometria euclidea del Modulor¹⁵. Il Modulor era applicabile solo agli elementi rettilinei della cappella, come ad esempio la pavimentazione e gli arredi; il resto non poteva essere calcolato in numeri interi. Se i muri della cappella erano modellati con materiali tradizionali, la determinazione delle sollecitazioni nella copertura, con i suoi pesanti materiali e le sue complesse curvature, costrinse gli ingegneri dello studio a cimentarsi con problemi di rado affrontati nei due secoli precedenti in architettura.

La risoluzione della forma del tetto mediante l'applicazione di superfici rigate fu ottenuta, non senza difficoltà, dal capo ingegnere dello studio di Le Corbusier, André Maisonnier¹⁶. Questa tecnica era in ultima analisi basata su un'altra innovazione del XVIII secolo: ci riferiamo all'opera di Gaston Monge che, negli anni sessanta di quel secolo, quando era ancora un oscuro ingegnere militare, aveva inventato la geometria descrittiva (una sofisticata tecnica di disegno geometrico che consente di ottenere su una superficie piana un'accurata rappresentazione matematica delle forme tridimensionali e delle loro interrelazioni). Nel corso del XIX secolo, i principi della geometria descrittiva, a partire dai quali erano state sviluppate le superfici rigate, divennero di fondamentale importanza nella progettazione delle navi e poi degli aeroplani (a questo proposito è emblematico il caso dell'architetto Vladimir Bodiansky che, dopo la fine della guerra, abbandonò la carriera intrapresa nel campo della progettazione aeronautica per entrare a far parte dello studio di Le Corbusier).

Alla fine del XX secolo, i sistemi proporzionali basati sulla geometria piana e sulle superfici e gli spazi rettilinei iniziarono a cedere il passo, nell'architettura più sperimentale, a forme fluide o angolari, così come a un profondo interesse per lo spazio malleabile¹⁷. Gli architetti-ingegneri contemporanei di Le Corbusier – soprattutto Pier Luigi Nervi, Edoardo Torroja, Felix Candela,



10 Frank Gehry, Walt Disney Concert Hall, Los Angeles, facciata sulla strada, 2003

Buckminster Fuller e Heinz Eisler – hanno rivelato il potenziale delle leggere coperture a cupola e curvilinee che espandono sia i limiti dell'architettura che il significato delle proporzioni. Ma, dopo il Modulor, la sezione aurea è scomparsa dal discorso architettonico.

Le proporzioni oggi

Benché la maggior parte degli architetti della generazione successiva a quella di Le Corbusier abbia aderito alle diverse varianti dell'ormai affermato movimento moderno, alcuni esempi di sfida alle forme rettilinee euclidee e cartesiane iniziarono ad attrarre l'attenzione su progetti basati sulla modellatura di superfici curve, nella maggior parte dei casi ottenute grazie ai lunghi e laboriosi calcoli effettuati da ingegneri (Hans Scharoun, Philharmonic Hall di Berlino, 1963; Eero Saarinen, Air terminal della TWA, New York, 1963; Jorn Utzon, Opera House di Sydney, 1956-1973).

Alla fine degli anni ottanta, la crescente ricercatezza dei *software* ha incoraggiato e facilitato la progettazione e la costruzione di edifici dal vocabolario formale estremamente evoluto, e ha reso più complessa la definizione della proporzione. In questo campo, la strada è stata aperta dall'architetto Frank Gehry e dai suoi associati (fig. 10), che hanno adattato le sempre più sofisticate funzioni del CATIA (Computer-Aided Three-dimensional Interactive Application), impiegato in ingegneria aeronautica, e dei software di animazione sviluppati per l'industria cinematografica¹⁸. Questi sistemi consentono di calcolare le complesse curvature delle superfici rigate, la statica di supporti irregolari e non ripetitivi per una grande varietà di forze gravitazionali e non gravitazionali (vento, vibrazioni ecc.), così come l'acustica, e simulano gli effetti della luce e dell'ombra sugli interni. I laboriosi calcoli dei primi gruppi di progettazione possono essere enormemente semplificati e

persino eliminati attraverso la costruzione di modelli in grande scala realizzati con materiali tradizionali, analizzati tramite un programma tridimensionale. Il computer è quindi in grado di “stampare” un modello tridimensionale, che può essere studiato e modificato per migliorare la progettazione e poi di nuovo analizzato. Non si tiene necessariamente conto delle proporzioni in questo processo, poiché l’immagine del computer si forma in uno spazio privo di coordinate geometriche. Se Gehry disegna a penna, eseguendo molti modelli preliminari¹⁹, oggi un architetto può realizzare disegni virtuali direttamente al computer.

Un piccolo numero di architetti ha auspicato il ricorso a un tipo di progettazione che non si limiti ad assecondare il gusto per le innovazioni formali. Uno di questi, Greg Lynn²⁰, ha tentato di ancorare la progettazione alla convinzione che la tecnologia contemporanea liberi l’architettura, trasformandola in una cornice attraversata dal moto e di cui il tempo diviene un elemento (non solo attraverso l’esperienza dell’osservatore, ma mediante una flessibilità che permette agli edifici di cambiare con il tempo forma e funzione). Lynn promuove un tipo di progettazione fondato su uno scambio reciproco con il calcolo e la topologia. In *Contested symmetries and other predicaments in architecture* (New York 2001), Preston Scott Cohen dimostra le potenzialità dell’elaborazione del progetto iniziale mediante la geometria proiettiva. In risposta alla domanda da me posta circa il ruolo della proporzione nella progettazione al computer, egli ha scritto: “Diversamente dall’oggetto concepito per mezzo della geometria proiettiva, il modello digitale non è legato alla proporzione attraverso una proiezione a priori o una descrizione piana. Ma io tendo a credere che la proporzionalità seguirà a rivestire una grande importanza in campo architettonico. Per me essa è essenziale poiché consente di cogliere la misura di distorsione, compressione o attenuazione: è uno stru-

mento attraverso cui rappresentare e rendere tangibili le proprietà tettoniche”.

Gli edifici contemporanei che sfruttano al meglio l'opportunità di flettere, piegare, torcere e curvare i muri e le superfici delle coperture, e che quindi costituiscono una radicale sfida ai concetti tradizionali di proporzione, sono quelli che ho definito “rappresentativi”, la cui principale funzione è quella di esprimere valori e ideali religiosi, educativi e politici. La loro costruzione richiede ingenti investimenti finanziari, e per questo essi costituiscono una piccola parte delle nuove strutture, che probabilmente continueranno a essere rappresentate da semplici scatole rettilinee, alcune delle quali seguiranno a richiedere le tradizionali pratiche di proporzionamento. La pianta rettangolare mantiene dunque il suo primato anche grazie agli attuali modelli di divisione dei terreni, ai piani regolatori, alla forma conferita ai materiali da costruzione, ai macchinari e alle capacità tradizionali, così come al progetto degli impianti e degli arredi degli interni.

La *divina proportione* non è più oggetto di adesione o opposizione. L'interesse che suscitò nel 1951 forse nacque, in un'Europa che cercava ancora di riaversi dalle devastazioni della guerra, dal desiderio di restituire spiritualità alle arti e alla vita attraverso le geometrie di un'architettura pura, priva di ornamenti e costituita da superfici e aperture rettangolari. È così che nel XX secolo furono riaffermati i principi del classicismo. Il rifiuto di questi principi nei più spettacolari progetti contemporanei riecheggia l'abbandono della tradizione classica nel XVIII secolo e in gran parte del XIX. Ma se a quel tempo gli architetti accolsero il messaggio dell'*architecture parlante* di Ledoux e i suoi successori tentarono di progettare edifici che esprimevano programmi religiosi, filosofici, nazionalistici e culturali, oggi l'espressione è soprattutto personale: essa veicola il riconoscibile “marchio” del progettista, e non un messaggio collettivo.

- 1 *The Cortile del Belvedere*, Biblioteca Apostolica Vaticana, Città del Vaticano 1954.
- 2 *Ars sine scientia nihil est. La teoria gotica dell'architettura nel duomo di Milano*, in *Punti di distanza. Saggi sull'architettura e l'arte d'Occidente*, a cura di Piera Giovanna Tordella, Electa, Milano 2001, pp. 150-182.
- 3 *La Certosa di Pavia e il Rinascimento*, in *Punti di distanza*, cit., pp. 183-204.
- 4 *Scritti rinascimentali d'architettura*, a cura di Arnaldo Bruschi et al., Edizioni Il Polifilo, Milano 1978, pp. 55-144.
- 5 In "Daedalus", 1960, pp. 199-215.
- 6 IX, 6, nella serie *Trattati d'architettura* di Carla Marzoli, a cura di Giovanni Orlandi, Milano 1966, II, p. 835.
- 7 Vitruvio, *De architectura*, III, 1, a cura di Pierre Gros, Einaudi, Torino 1997, vol. I, p. 239.
- 8 Cfr. James Ackerman, *Palladio*, Einaudi, Torino 1972, p. 90.
- 9 Robin Evans, *The Projective Cast: Architecture and its Three Geometries*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1995, cap. VI.
- 10 Deborah Howard e Malcom Longair, *Harmonic proportion and Palladio's "Quattro libri"*, in "Journal of the Society of Architectural Historians", XLI, 1982, pp. 116-143 e Branko Mitrovic, *A Palladian Palinode: Reassessing Rudolf Wittkower's "Architectural Principles in the Age of Humanism"*, in "Architectura", n. 31, 2001, pp. 113-131.
- 11 Evans, *The Projective Cast*, cit., p. 268 e sgg.
- 12 Il temperamento uguale è stato descritto in *Grove Encyclopedia of Music* (edizione elettronica), a cura di Laura Macy, Basingstoke 2001, come "accordatura della scala basata su un ciclo di 12 quinte identiche, con un'ottava divisa in 12 semitoni uguali e quindi con terze e seste temperate uniformemente. Oggi il temperamento uguale è considerato la normale accordatura della scala cromatica occidentale di 12 note".
- 13 *Œuvre complète*, a cura di Willy Boesiger et al., I, Zürich 1930.
- 14 *Modulor II*, sezione 2, fig. 8.
- 15 Evans, *The Projective Cast*, cit., p. 276 e sgg.
- 16 *Ivi*, p. 303.
- 17 Sono riconoscente a Joe MacDonald, direttore di "Urban A&O", che mi ha aiutato a descrivere i recenti sviluppi dell'architettura.
- 18 Si veda William J. Mitchell, *Roll over Euclid: how Frank Gehry designs and builds*, in *Frank Gehry Architect*, a cura di J. Fiona Ragheb, Solomon R. Guggenheim Foundation, New York 2001, pp. 253-263.
- 19 Si veda *Gehry Draws*, a cura di Mark Rappolt, MIT Press, Cambridge, Mass. e London 2004.