



RIVISTA DI DISEGNO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

VOL. 2 | N. 4 | 2025
CONFIGURARE: ORDINE E MISURA
TO SHAPE: ORDER AND MEASURE

Citation: C. Palestini, *Oltre la misura. Sistemi sensori, ordine e proporzioni per la configurazione dell'architettura*, in *TRIBELON*, II, 2025, 4, pp. 26-35.

ISSN (stampa): 3035-143X

ISSN (online): 3035-1421

doi: <https://doi.org/10.36253/tribelon-3724>

Received: October, 2025

Accepted: November, 2025

Published: December, 2025

Copyright: 2025 Palestini C., this is an open access peer-reviewed article published by Firenze University Press (<http://www.riviste.fupress.net/index.php/tribelon>) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Journal Website: riviste.fupress.net/tribelon

OLTRE LA MISURA. SISTEMI MENSORI, ORDINE E PROPORZIONI PER LA CONFIGURAZIONE DELL'ARCHITETTURA

Beyond Measure. Measuring Systems, Order, and Proportions in the Configuration of Architecture

CATERINA PALESTINI

University of Pescara

caterina.palestini@unich.it

Considering what underlies the concept of measure inevitably entails a reflection on its meanings, its prerogatives within compositional practice, and its dimensional and qualitative roles in the configuration of spaces and forms. It is therefore necessary to ask where to begin in order to analyse the explicit and hidden content of architectural dimensioning, fundamentally based on the relationship between proportions and units of measurement, the ordering modules of a eurhythmic system that over the course of history has established its own priorities. The extension of number as the regulating foundation of every aesthetic perfection constitutes the premise of many philosophical theories which attribute symbolic and proportional meanings aimed at defining the design of the cosmos, from which architecture descends by symbiosis. The search for universal harmony, filtered through Neoplatonic thought and Christian doctrines, also governs the configuration of cities, laid out according to modular schemes and geometries from which their alignments are derived and from which the design of the perfect form unfolds. This gives rise to an architectural lexicon founded on ordering systems that compose both the whole and the subdivisions of the work. In this sense, investigations into compositional processes of the past still succeed in revealing significant insights into the knowledge and construction methods adopted over the centuries by our predecessors. It is striking that in the third millennium ancient architectures are still able to surprise us and prompt questions about how they were conceived, dimensioned, and built. These questions, today, in the age of artificial intelligence, urge us to reconsider and retrace the mathematical concept of proportion, order, and measure as guiding themes that, from the past, continue to define design systems up to the contemporary age.

Keywords: Measure, Proportion, Order, Architecture, Composition.

“ Il concetto di proporzione è d'altronde presente in tutte le epoche con rapporti diversi, con minori o maggiori accentuazioni, ma comunque presente [...].

Introduzione

Il concetto di misura in architettura assume molti significati in rapporto alle tematiche cui si relaziona, dall'antichità ci si interroga nel tentativo di individuare la formula più opportuna per soddisfare i requisiti numerici, estetici e funzionali nella ricerca dell'armonia delle forme.

Il riconoscimento dell'ordine di misura adottato per la concezione e realizzazione di un'opera architettonica consente di interpretare le operazioni del passato chiarendo la natura dei processi ideativi, numerici e compositivi che sottendono la costruzione.

Le indagini sui processi compositivi del passato riescono tuttora a rivelare interessanti cognizioni sulle conoscenze e sui procedimenti costruttivi adottati nel corso dei secoli dai nostri predecessori. Ciò ci induce a ricercare remoti percorsi pro-

gettuali, a ripercorrere a ritroso gli aspetti salienti della misura, al fine di ritrovare all'interno della complessa stratificazione di cui si compongono i manufatti, le ragioni tecniche e culturali che ne hanno determinato le scelte composite.

Una delle possibili chiavi di lettura è rappresentata dalla ricerca della misura celata nelle matrici geometriche che sottendono la costruzione. L'individuazione di probabili griglie strutturali permette infatti di risalire al sistema adottato per modulare i diversi elementi, di rintracciare e comprendere le regole composite su cui è stata impostata la costruzione.

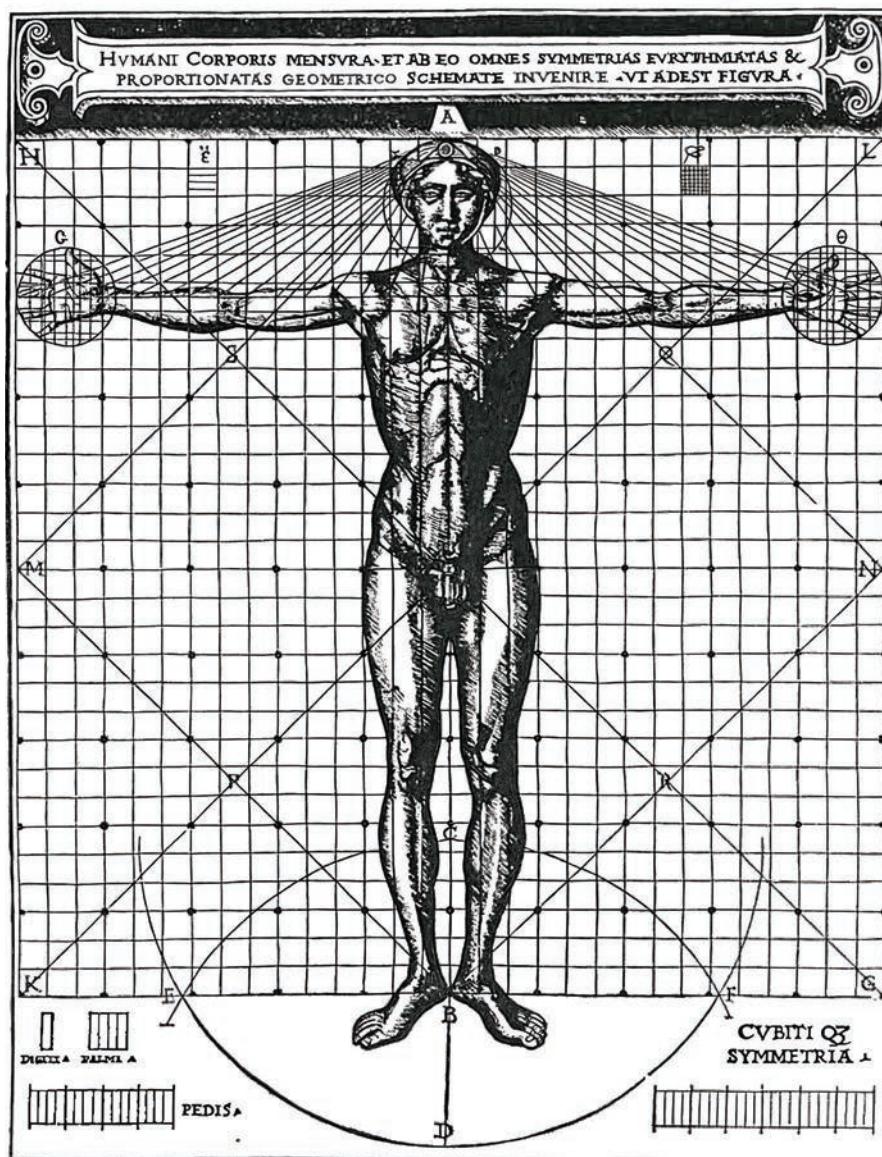
Un aspetto rilevante da indagare è quello insito nel rapporto numero-geometria che nelle varie epoche, seppure con scelte e principi diversi, definisce il filo conduttore nella ricerca di un nesso logico del suo ruolo nel processo compositivo. L'ausilio della geometria come sistema

di misura nella configurazione di spazi e superfici, in realtà trae origine da esigenze di carattere pratico, legate a problemi metrici relativi all'agrimensura, ma rapidamente diventa un valido mezzo per la definizione e il controllo formale dei manufatti architettonici.

La presenza di tracciati regolatori, costituiti da figure elementari desunte dalla geometria pratica, è infatti riscontrabile nella realizzazione di molte delle grandi fabbriche del passato dove i rapporti dimensionali, relativi all'insieme e alle singole parti, risultano basati su sistemi di misura antropometrici legati da corrispondenze con il corpo umano.

Vitruvio nel primo capitolo del libro III del *De Architectura* descrive l'importanza del rapporto tra le proporzioni architettoniche e l'unità di misura: «[...] non può fabbrica alcuna dirsi ben composta se non sia fatta con simmetria e proporzione, come l'hanno le membra di un corpo umano ben formato [...] il piede è la sesta parte dell'altezza del corpo: il cubito la quarta [...] se dunque la natura ha composto il corpo dell'uomo in maniera che corrispondano le proporzioni delle membra al tutto; hanno con ragione stabilito gli antichi, che anche nell'opere perfette ciascun membro avesse esatta corrispondenza di misura con l'opera intera [...]. Anzi le regole delle misure, le quali sono necessarie in tutte le opere, le presero pure dalle membra del corpo umano: tali sono il dito, il palmo, il piede, il cubito: e poi li distribuirono in un numero perfetto che i Greci chiamano Telion [...]»¹.

Il colto trattatista pone in relazione il sistema metrico romano con quello greco evidenziando che le misure lineari usate per l'architettura erano di tipo chiuso, costituite cioè da multipli e sottomultipli da disporre nelle adeguate proporzioni. Il concetto di proporzione è d'altronde presente in tutte le epoche con rapporti diversi, con minori o maggiori accentuazioni, ma comunque presente, innumerevoli autori ne hanno definito il significato, tra questi Viollet-le-Duc che gli dedica un notevole spazio nel suo celebre *Dictionnaire d'architecture*² comparandolo con quello di simmetria e dimensione, precisandole con la descrizione fornita da Quatremére de Quincy. La voce proporzione è così descritta: «I Greci avevano una parola per designare



1 | Rapporti dimensionali e proporzioni basate sul corpo umano, da Vitruvio, *De Architettura*, edizione del Cesariano 1521.

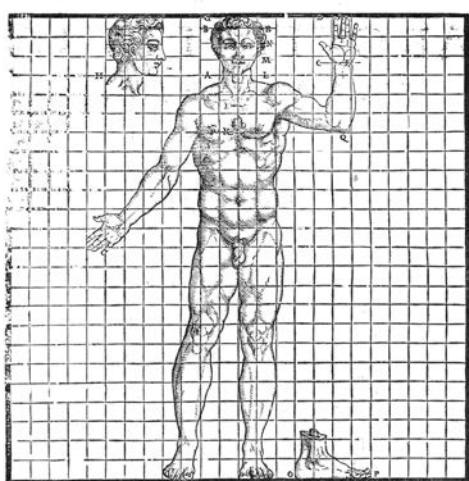
cioè che noi intendiamo per proporzione [...] da cui noi abbiamo tratto Simmetria che non vuol dire per niente proporzione. Infatti un edificio può essere simmetrico e non essere affatto costruito secondo proporzioni convenienti o felici, [...]. Si devono intendere per proporzioni i rapporti tra le parti e il tutto, rapporti logici, necessari e tali da soddisfare parimenti la ragione e gli occhi [...] bisogna stabilire una distinzione tra le proporzioni e le dimensioni. Le dimensioni indicano semplicemente altezze, larghezze e superfici, mentre le proporzioni sono i rapporti relativi tra le parti secondo una legge [...]. Che gli architetti Greci abbiano adottato un sistema di proporzioni è incontestato e incontestabile, ma [...] non consegue che anche gli Egiziani e i gotici non ne abbiano adottato uno, ciascuno il proprio»³. Da quanto riportato è evidente che l'autore si riferisce a sistemi

1 Vitruvio, *De Architectura*, ed. e commento di C. Cesariano.

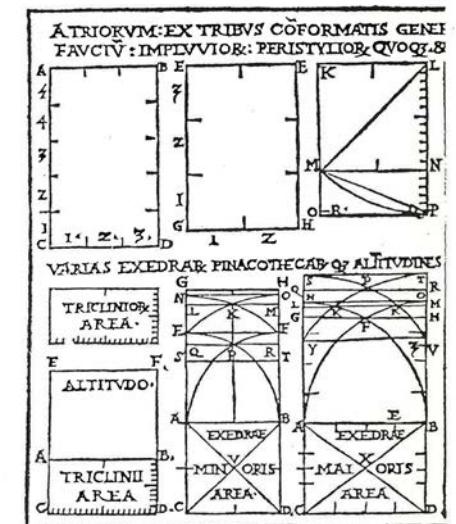
2 Viollet-le-Duc, *L'architettura ragionata* s.v. "proporzione", pp. 211-245.

3 Viollet-le-Duc non sembra essere d'accordo con la definizione che Quatremére de Quincy riporta nel *Dictionnaire d'architecture*, infatti, afferma citandolo a sua volta: «[...] L'idea di proporzione, dice Quatremére de Quincy nel suo *Dictionnaire d'architecture*, racchiude quella di rapporti fissi, necessari e costantemente gli stessi e reciproci fra le parti che hanno uno scopo determinato. Il celebre accademico ci pare non afferrare qui completamente il valore della parola *proportione*. In architettura le proporzioni non implicano affatto rapporti fissi, costantemente gli stessi [...] ma al contrario rapporti variabili, in vista di ottenere una scala armonica [...]», *L'architettura*, cit., pp. 211-12.

L I B R O
45
fa parte dell'altezza del corpo, il cubito la quarta, il petto anco la quarta; & in questo modo anco le altre membra hanno le loro convenienti, & proporzionate misure, come gli antichi pittori, & statuarij hanno benissimo conosciuto, & viaro.



DALLO stesso corpo humano si caua la forma perfetta del Circolo, & del Quadrato, come pur seguita Vitruvio nello stesso Capitolo, & vediamo anco disegnato nelle due seguenti figure. Se l'uomo fù pino stenderà le braccia, & le gambe, sì che una punta della feita parte nell'ombelico poscia con l'altra girarsi attorno per la sommità delle dita de' piedi, & delle mani, haueremo il Circolo perfetto. Se anco dalle piante alla som-



2 | Proporzioni ideali basate sul corpo umano, da Giovanni Antonio Rusconi, Dell'Architettura, 1590.

3 | Proporzionamenti per la conformazione degli ambienti architettonici, da Vitruvio, De Architettura, edizione del Cesariano 1521.

4 Gardner, *Enigmi e giochi matematici*, pp. 222-232.

5 Bartoli, *Cubito, pertica, canna ferrata*, pp. 81-82.

6 La grande piramide fu fatta innalzare dal faraone Cheope nel 2575 a.C. circa, la sua altezza, prima che andasse perduto il materiale che ne formava la sommità, raggiungeva 148 metri e i lati di base misuravano 232 metri circa.

7 Cfr. Mezzetti, *Il lazzaretto di Ancona un'opera dimenticata*, pp. 49-51.

8 Boyer, *Storia della matematica*, pp. 53-56.

9 *Ivi*, pp. 77-81.

10 *Ivi*, pp. 105-11.

11 Pitagora con l'ausilio di un cassetto di risonanza determinò sperimentalmente i rapporti numerici tra suoni, nelle misure di 1:2 per l'ottava (*diapason*) corrispondente al rapporto tra l'intera corda e la sua metà; 2:3 per la quinta (*diapente*) e di 3:4 per la quarta (*diatesteson*) corrispondenti al rapporto della corda intera rispettivamente con i due terzi e con i tre quarti di essa. Osservò quindi che gli intervalli musicali più piacevoli corrispondevano a rapporti

e culture diverse, tutte essenzialmente fondate su cognizioni geometriche, imprimate su moduli e sistemi ordinatori capaci di connettere armonicamente le dimensioni numeriche da applicare ai processi costruttivi.

Concetti e declinazioni storiche

Il concetto matematico di misura⁴, intesa come proporzione, ha notevolmente influenzato gli artisti del passato; nella ricerca del giusto rapporto geometrico, dell'armonia delle forme, molti di loro hanno assegnato un ruolo fondamentale alla sezione aurea, formula che originariamente assumeva anche un significato mistico e filosofico, era al contempo misura e religione.

Il numero 1.618 risultante dallo sviluppo in frazione del numero irrazionale $(1+\sqrt{5}) / 2$ non è altro che l'espressione numerica conosciuta con il nome di sezione aurea o costante di Fidia, che ha avuto una parte così importante nei tentativi di ridurre a formula matematica la bellezza delle proporzioni.

Un esempio notoriamente manifesto è costituito dalla concezione costruttiva egizia: le piramidi sono dei semplici solidi, con base quadrata e facce triangolari, in cui si determinano sezioni triangolari con rapporti basati sul triangolo equilatero e isoscele egiziano⁵.

La grande piramide di Cheope rappresenta, più di ogni altra, l'opera che sintetizza le conoscenze di questa civiltà. Molti studiosi sostengono che fosse stata eretta non solo come tomba⁶, ma piuttosto per tramandare ai posteri, in simbolico ermetico linguaggio, un condensato di nozioni filosofiche e scientifiche. Infatti, dalle misurazioni condotte sul manufatto emerge la presenza di molti numeri importanti: il rapporto aureo è stato applicato nella costruzione del volume esterno ed è presente anche interamente nelle misure della cosiddetta camera del re, l'orientamento riflette inoltre la concezione cosmologica⁷.

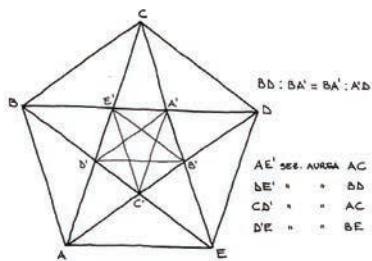
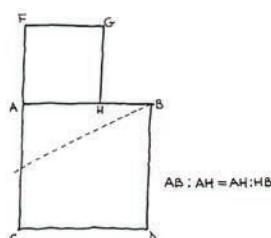
Elaborazioni fondate su forme geometriche e moduli misuratori sono quindi individuabili fin dalle epoche più remote, ma è presso i Greci che lo studio della geometria assunse caratteristiche di astrattezza e di rigore raggiungendo una collocazione teoretica elevata.

Nonostante gli inizi istituzionali si facciano risalire agli scritti di Euclide (300 a.C.) già dal VI sec. a. C. i rapporti tra misura e geometria ebbero sviluppi caratterizzanti scaturiti dalle intuizioni pratico-teoriche di Talete da Mileto⁸ che condussero alla scoperta pitagorica dell'incommensurabilità tra il lato e la diagonale del quadrato; alla quadratura delle lunule di Ippocrate di Chio⁹, agli studi sulle proporzioni di Eudosso di Cnido¹⁰. Gli studi euclidei costituiscono una sintesi di circa tre secoli di ricerche sulla geometria; la matematica nell'antichità fu infatti soprattutto geometria, sia per motivi di ordine pratico che ideologico-filosofico. La principale preoccupazione dei primi filosofi greci era stata la ricerca di un principio o ordine in un universo che appariva assolutamente caotico. La scoperta del rapporto esistente tra le consonanze musicali e i numeri¹¹ sembrò rivelare il segreto dell'armonia del mondo. Platone, nel *Timeo* spiega che i principi ordinatori nel cosmo sono interamente contenuti in alcuni numeri, nei quadrati e nei cubi nel rapporto doppio e triplo partendo dall'unità. Individuò quindi, a questo scopo, due progressioni geometriche (1,2,4,8, e 1,3,9,27) costituite da sette numeri fondamentali. Da queste teorie filosofiche si svilupparono il simbolismo e misticismo dei numeri e la preferenza per alcune forme considerate perfette.

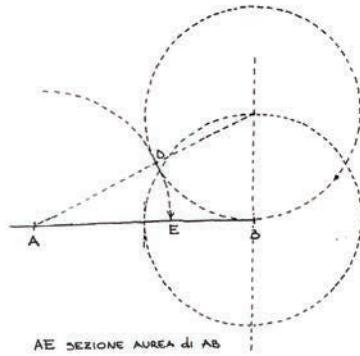
A conferma di quanto detto troviamo che le proprietà mistiche costituivano la base dell'aritmetica pitagorica. Erano considerati essenziali i numeri da 1 a 10 (dopo il dieci non si fa altro che tornare indietro). Il dieci rappresenta il numero sacro per eccellenza, il simbolo della salute e dell'armonia, grazie anche alla sua perfezione estetica di numero triangolare, inoltre è generato dalla somma dei primi 4 numeri essenziali (1+2+3+4=10). Il numero 1 era associato al punto; il 2 alla linea; il 3 al triangolo che individua la superficie; il 4 rappresenta lo spazio, basta aggiungere un punto al di sopra del triangolo e si ottiene il solido geometrico il tetraedro, la piramide a base triangolare.

I pitagorici¹² si dedicarono inoltre allo studio dei solidi regolari, inizialmente ne conobbero tre: il tetraedro, il cubo, l'ottaedro, in seguito scoprirono l'icosaedro

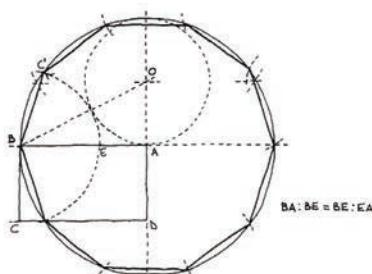
PROCEDIMENTO usato da Euclide per dividere un segmento in "media ed estrema ragione"; da Elementi, libro II proporzione 11 e libro IV prop. 30.



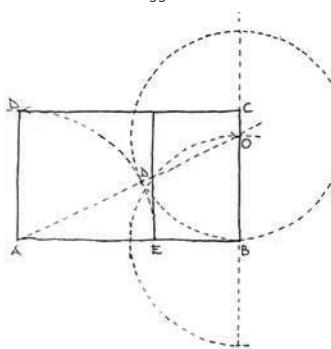
Il pentagono è considerato il simbolo della sezione aurea, le diagonali intersecandosi stabiliscono automaticamente tale rapporto, riproducibile all'infinito.



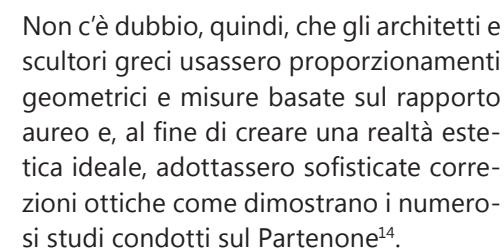
Schema della costruzione geometrica del rettangolo aureo dato il lato maggiore AB.



Schema della costruzione geometrica del rettangolo aureo con l'ausilio del decagono regolare.



Una delle proprietà principali della sezione aurea è il fatto che essa di autoriproduce. Possiamo ottenere una sequenza ininterrotta di rettangoli simili inscritti gli uni agli altri. Il punto di intersezione delle rette CE e AB costituisce il polo della spirale logaritmica.



e il dodecaedro formato da dodici facce pentagonali, completando la serie dei 5 poliedri regolari che rappresentavano gli elementi dell'intero universo.

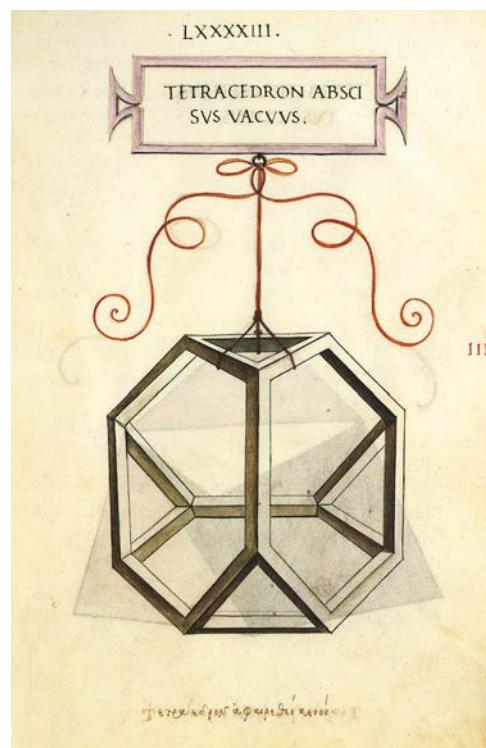
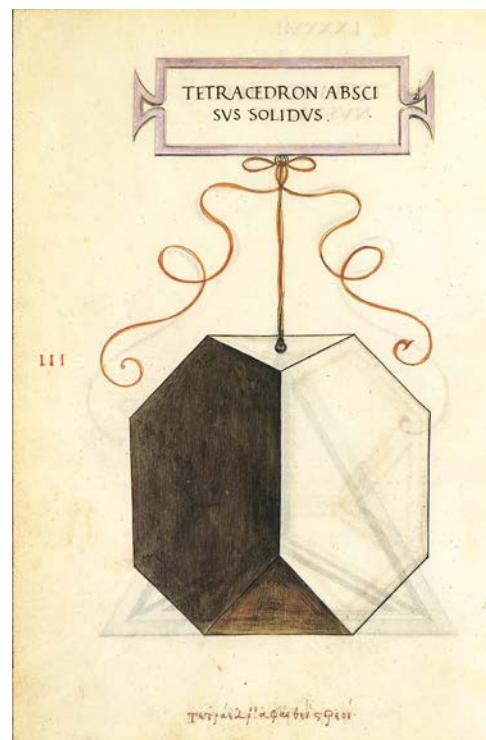
Grande importanza fu attribuita al triangolo rettangolo, che gli egizi definiscono sacro, i cui lati sono proporzionali ai numeri 3, 4 e 5 sui quali si possono costruire le figure del triangolo, del quadrato e del pentagono. La figura della stella a cinque punte, ottenuta tracciando le diagonali del pentagono, rappresentava inoltre il simbolo della scuola pitagorica elemento che ci dimostra la conoscenza delle proprietà auree, inevitabilmente impiegate anche nella costruzione dei poliedri.

Euclide¹³, in *Elementi*, tra gli enunciati spiega il metodo per dividere un segmento in media ed estrema ragione, in modo tale che il rettangolo formato dal segmento e da una delle sue parti sia uguale al quadrato dell'altra parte.

Non c'è dubbio, quindi, che gli architetti e scultori greci usassero proporzionamenti geometrici e misure basate sul rapporto aureo e, al fine di creare una realtà estetica ideale, adottassero sofisticate correzioni ottiche come dimostrano i numerosi studi condotti sul Partenone¹⁴.

Al periodo greco è dunque da attribuire il merito di aver attestato le nozioni precedenti sistematizzandole in diverse categorie di cui tre tradizionalmente attribuite a Pitagora senza le quali come dice Wittkower¹⁵ «[...] non è immaginabile alcuna teoria proporzionale razionale.»

Si tratta della proporzione aritmetica, di quella geometrica e di quella armonica verificate rispettivamente quando la somma dei medi egualia quella degli estremi; il prodotto dei medi egualia quello degli estremi e i reciproci di tre numeri risultano in proporzione aritmetica.



4 | Rapporti proporzionali basati sulla sezione aurea, disegni dell'autore.

5 | Tetraedro solido, poliedri raffigurati da Luca Pacioli in *De Divina proporzione*, 1509.

6 | Tetraedro vacuum, poliedri raffigurati da Luca Pacioli in *De Divina proporzione*, 1509.

esprimibili con numeri interi.

¹² I pitagorici studiarono le disposizioni geometriche dei numeri soffermandosi particolarmente su quelli che chiamavano triangolari (1, 3, 6, 10, 15, ...) e quadrati (1, 4, 9, 16, 25, ...), essi li rappresentavano con palline disposte in forma di quadrato o triangolo scoprendo importanti proprietà come il famoso teorema.

¹³ Cfr. Boyer, *Storia*, cit., pp. 119-136.



Teorie quest'ultime riprese e codificate dai trattatisti del periodo rinascimentale, tra questi Andrea Palladio¹⁶ fornisce un metodo per stabilire le tre dimensioni che determinano la forma di un ambiente, basato essenzialmente sui predetti rapporti, riesaminati in maniera originale. Leon Battista Alberti¹⁷, sempre riferendosi alle scoperte pitagoriche, esamina invece le corrispondenze tra gli intervalli musicali e le proporzioni architettoniche. Sebastiano Serlio¹⁸ oltre ad analizzare singolarmente le forme e le relative costruzioni affronta le possibili variazioni sul tema del quadrato. Cesariano¹⁹ riporta invece i tracciati dei rettangoli armaturici e il loro possibile uso all'interno di spazi architettonici.

I rapporti statici, ottenuti cioè da numeri interi, e quelli dinamici, espressi da numeri irrazionali, vengono esplorati e divulgati nei trattati del periodo rinasci-

mentale diventando una vera e propria prassi costruttiva.

Nel Cinquecento inoltre vengono pubblicati trattati che esaminano specificamente i rapporti aurei. Luca Pacioli²⁰ dedica alla sezione aurea il suo *De Divina Proportione* analizzando i tredici differenti effetti della proporzione divina²¹, analogamente Francesco Giorgi²² da alle stampe un ampio in-folio sull'armonia dell'universo con l'intento di riconciliare le dottrine cristiane con il pensiero neoplatonico.

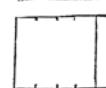
Nel XV e XVI secolo vengono quindi divulgati le regole desunte dall'antichità, riaffermate attraverso il loro costante riferimento al corpo umano da cui scaturiscono comparazioni e simbiosi con l'architettura. Dalle corrispondenze derivanti dalla struttura del corpo umano viene dedotta, tra le altre, la straordinaria regola compositiva degli ordini archi-

L I B R O P R I M O: 19
Le proporzioni quadrangulari sono molte: ma io quiui ne pongo fette principali, delle quali l'Archetto è dueferse cose se ne potrà servire, & accomodar fene in più accidenti, & quella che non farà per al luogo, potrà servire ad un altro, come saprà vfarle.

Quella primiera forma è son quadro perfetto di quattro lati uguali, & quattro angoli retti.



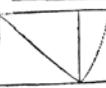
Quella seconda figura è una sequiquarta, cioè un quadro, & un quarto.



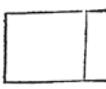
Quella terza figura è una sequitertia, cioè un quadro, & un terzo.



Quella quarta figura si dice proportione diagonale, la quale, se già così si fa tratta, el quadro perfeziono linea di bilancio da angolo ad angolo, & qui si vede che è la longezza di questa proporzione, la quale è tre volte & tre quarti, nel si trada proportione alcuna dal quadro perfetto e questo crescentem.



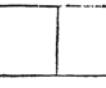
Quella quinta figura sarà sej quialtera, cioè d'una quattro & mezzo.

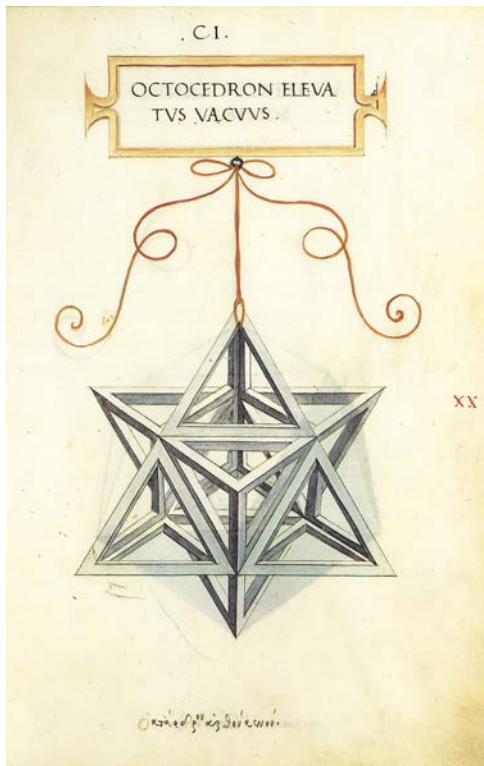


Quella sesta figura farà di proporzione superbi partitum tercias, cioè partito il quadro perfetto in tre parti uguali, & a quelle aggiungente due.



Quella settima, & ultima proporzione farà doppia, cioè di due quadrati, & sopra quella forma se le cose buone anche non s'è trovate formata che si fonda all' a doppia, essendo anche i loggi, qualche parte, & finissime, le quali han passato di alquante: ma di resistibili, sale, camere, & altre cose habilebili non si comporia fra gli intendenti, perché non è commoda.





7 | Ritratto di Luca Pacioli che insegna ad un allievo, probabilmente Guidobaldo da Montefeltro, le regole della geometria sul bordo della lavagna è scritto Euclide, compaiono inoltre gli strumenti per disegnare e i solidi platonici, un dodecaedro e un rombicubotetraedro trasparente sospeso da una corda.

8 | Proporzionamenti armonici basati sul quadrato, da Sebastiano Serlio, libro I, 1584.

9 | Octaedro vacuum, poliedri raffigurati da Luca Pacioli in *De Divina proporzione*, 1509.

10 | Dodecaedro, poliedri raffigurati da Luca Pacioli in *De Divina proporzione*, 1509.



14 Cfr. Moe, *I numeri di Vitruvio*.

15 Wittkower, *Principi dell'età dell'Umanesimo*, pp. 106-135

16 Palladio, *I quattro libri dell'architettura*, libro I, pp.46-55.

17 Battista Alberti, *De re Aedificatoria*.

18 Serlio, *I sette libri dell'architettura*, libro I

19 Vitruvio, *De Architettura*, cit.

20 Pacioli, *De Divina Proportione*.

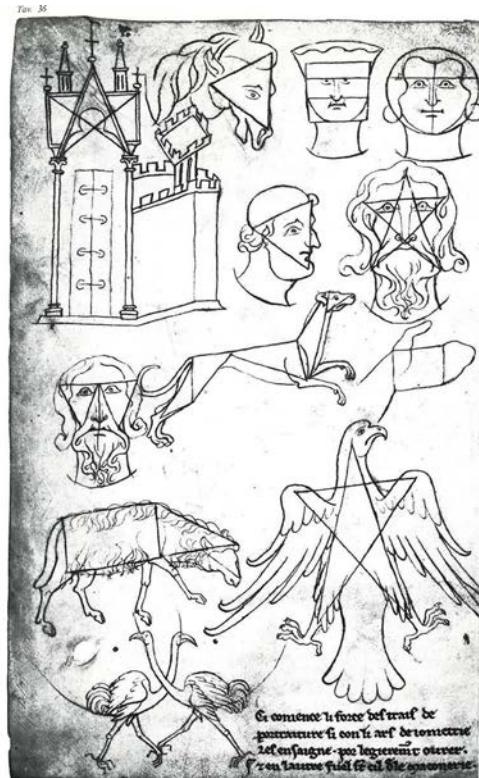
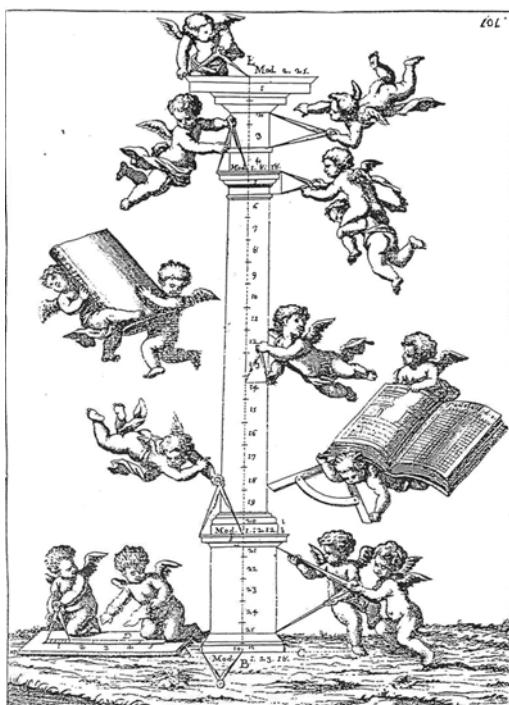
21 Pacioli definisce la sezione aurea in tredici effetti, il primo la descrive con precisione: è una proposizione irrazionale tra due termini, seguono gli altri dodici che la definiscono essenziale, singolare, ammirabile... nella settima spiega che i lati dell'esagono e del decagono si tagliano secondo questa proporzione e nella tredicesima ribadisce che senza questa proporzione non è possibile costruire il pentagono regolare. Nell'ultima parte del trattato riporta i poliedri illustrati da Leonardo da Vinci, ritenuti fondamentali per i metodi costruttivi del rinascimento.

22 Zorzi, *De Harmonia mundi totus*.

tetonici, basata su un criterio intrinseco alla composizione. Un sistema proporzionale che partendo dal modulo di base della colonna consente di svincolarsi dalle misure, che all'epoca non erano unificate, mantenendo invariati i rapporti tra l'unità e le partizioni correlate tra loro.

In un rapporto diverso rispetto al periodo classico con un sentimento tendente alla trascendenza, si esprimono le concezioni

sulla misura e sui proporzionamenti delle costruzioni medioevali. Le forme architettoniche vengono in questo caso definite attraverso le pratiche di cantiere con la semplificazione delle regole desunte dalla geometria, esse ci rivelano la compresenza di schemi basati su triangoli e poligoni da cui risultano determinati non solo i tracciati principali, ma anche quelli che definiscono gli elementi decorativi e di dettaglio.



11 | Proporzioni ordine architettonico, da G. D'Amico *Architettura pratica*, 1726.

12 | Rapporti mensori e schemi geometrici medioevali, da Villard de Honnecourt, *La pensée technique au XIII siècle et sa communication*, Picard 1993.

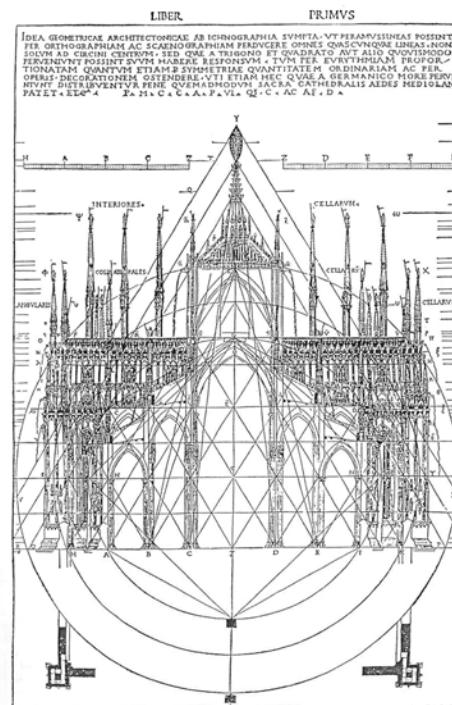
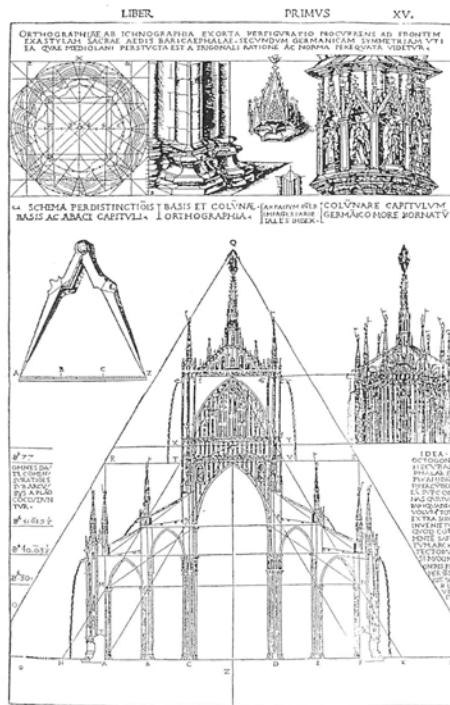
13,14 | Studi sulle proporzioni del Duomo di Milano, da Vitruvio edizione del Cesariano 1521.

²³ Bechmann, Villard de Honnecourt: *La pensée technique au XIII siècle et sa communication*.

²⁴ AA.VV., Villard de Honnecourt. Disegni.

²⁵ Viollet-le-Duc, *Conversazioni sulla architettura*, pp. 45-115.

²⁶ Vitruvio, *De Architettura*, cit.



Pur mancando documentazioni testuali sull'argomento il medioevo non è esente dall'applicazione di rapporti mensori. Permangono alcune fondamentali testimonianze di studi basati su schemi geometrici come quelli rivelarsi nel famoso taccuino di Villard de Honnecourt²³ da cui si discernono i sistemi adottati per la composizione delle architetture. Nel *Livre de portraiture*²⁴ appaiono forme geometriche simbioticamente inscritte in figure umane, in animali e edifici da cui sono deducibili i principi concettuali e i precetti architettonici in uso nei cantieri gotici. Il pentagramma, il triangolo, rettangoli aurei e rettangoli ottenuti su $\sqrt{2}$ compaiono innumerevoli volte, confermando la presenza dell'applicazione di regole tramandate dall'antichità, seppur declinate con le concezioni speculative dell'epoca.

Analogamente gli studi di Viollet-le-Duc²⁵ sulle cattedrali gotiche, evidenziano le principali figure usate dai costruttori medioevali come generatrici di proporzioni, i triangoli: equilatero, isoscele, perfetto o sacro, isoscele egiziano e il quadrato.

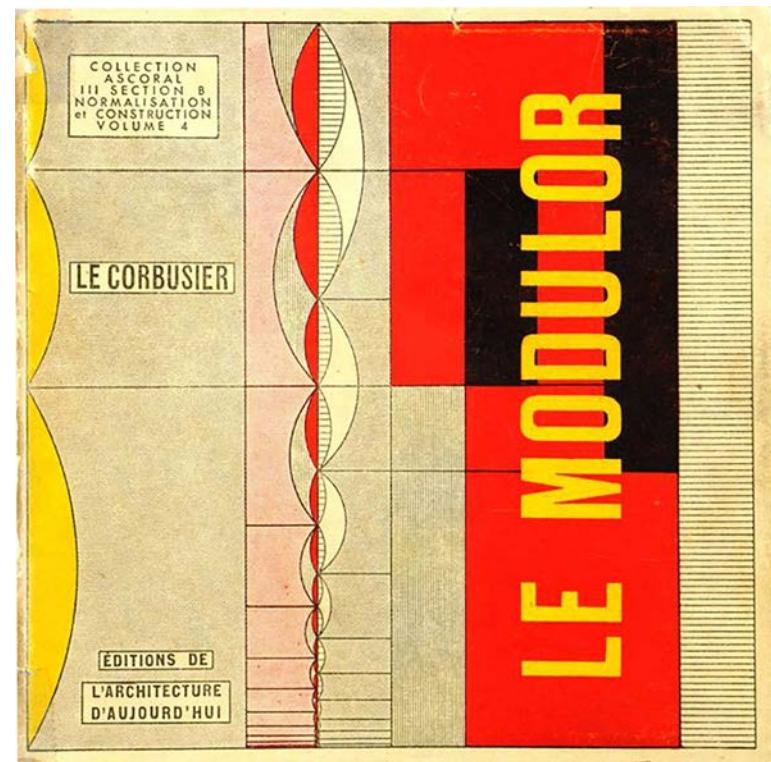
Moltissime chiese medioevali furono costruite ad *quadratum* e ad *triangulum* come ci testimoniano i disegni del duomo di Milano del Cesariano²⁶.

La figura pentagonale compare in molte architetture religiose francesi, negli alzati interni, come nel caso della cattedrale di Parigi e nelle vetrate di Amiens, di Char-

tres, di Notre-Dame, la stella a cinque punte rappresenta, inoltre, la protezione contro il maligno.

Sulla base di queste considerazioni, tese ad analizzare i processi ideativi, i mezzi logici e metodologici che hanno determinato l'uso di tracciati geometrici per le configurazioni architettoniche definite tra ordine e misura, nel corso della storia emergono con ricorrenza figure generatrici di proporzioni: il triangolo e le sue aggregazioni; i rettangoli armonici ottenuti nella ricerca della forma ideale per un rettangolo che sia compreso fra il quadrato, come forma perfetta, e il rettangolo ottenuto dall'unione di due quadrati considerati nelle varie soluzioni intermedie ottenute su numeri irrazionali fino al rettangolo aureo.

Le figure del pentagono e del decagono generatrici di rapporti aurei, nelle diverse costruzioni da quella di Ippocrate di Chio, che riassume in se tutte le principali forme geometriche, a quella di Serlio e di Dürer ottenuta con una sola apertura di compasso, che determina un pentagono equilatero ma non equiangolo. E infine i rapporti proporzionali basati sulla sezione aurea "divina proporzione", che ha come fondamentale proprietà quella di autoriprodursi ottenendo una sequenza ininterrotta di rettangoli simili iscritti gli uni agli altri che generano la spirale logaritmica.



Conclusioni

Per arrivare a delimitare questo vasto argomento, attraverso il rapido excursus storico-critico sul significato di misura correlato alla composizione architettonica, si conferma che tali sistemi in realtà non sono stati mai abbandonati, ma ri-formulati nel corso delle epoche.

Arrivando al Novecento tale interesse si ritrova in movimenti artistici d'avanguardia e post-cubisti. Gli studi sulle proporzioni e sui procedimenti della mistica geometrica medioevale furono ripresi, tra gli altri, da Jacques Villon fondatore nel 1911 del movimento della *Section d'or*²⁷. Nell'ambito del cubismo risulta importante l'opera di Gino Severini²⁸ che cercando di ritrovare il significato che i greci avevano dato al numero e alla geometria, elabora una vera e propria estetica del numero e del compasso. L'estetica del numero fu poi potenziata dagli artisti del gruppo De Stijl, Oscar Schlemmer nell'ambito del Bauhaus²⁹ analizza la scomposizione del corpo umano in base al rapporto aureo, proporzione ulteriormente sviluppata da Le Corbusier per il suo *Modulor*, consistente in due serie di Fibonacci³⁰ interrelate tra loro.

A partire dagli anni '30 Luigi Moretti³¹ con l'intento di formulare un nuovo linguaggio architettonico, veramente moderno capace di oltrepassare gli schematismi e

lo stato di accademia in cui seguitava a permanere, introduce il concetto di architettura parametrica. Prova quindi a superare i limiti del "razionalismo" che a suo parere aveva dato risposte sommarie, affrontando le questioni del rinnovamento su un piano puramente formale, riproponendo il concetto scientifico di configurazione architettonica basata su criteri matematici³², derivante cioè dalle interrelazioni tra forma e funzione.

Il geniale architetto affiancato dal matematico Bruno De Finetti e da esperti di diversi settori, ingegneri, biologi, psicologi, economisti capaci di affrontare le problematiche legate alle complessità della città moderna, tenta di definire un metodo di progettazione basato su regole obiettive, capaci di tradurre necessità e funzioni in forma³³.

L'articolazione degli spazi, in questo modo, non sarebbe derivata dal gusto, dalla "vanità personale", dalle scelte individuali del progettista, ma dallo sviluppo imparziale delle complesse funzioni che definiscono una struttura architettonica, calcolata attraverso elaboratori che otte-nevano variazioni delle forme al mutare dei parametri della misura.

Le sorprendenti anticipazioni di Moretti³⁴, non portate a compimento per la mancanza di processori capaci di gestire l'enorme mole di dati, configuravano forme e ideali compositivi dedotti scien-

15 | Manifesto della Mostra La Section d'or di Theo van Doesburg 1920.

16 | Il Modulor frontespizio volume Le Corbusier, ed. Mazzotta 1974.

²⁷ Associazione di pittori e critici d'arte appartenenti ad una diramazione del cubismo nota come orfismo che attribuiva un significato mistico alla sezione aurea.

²⁸ Severini, Dal cubismo al classicismo e altri saggi sulla divina proporzione e sul numero d'oro, a cura di P. Pacini.

²⁹ Saggio, Architettura e modernità. Dal Bauhaus alla rivoluzione informatica.

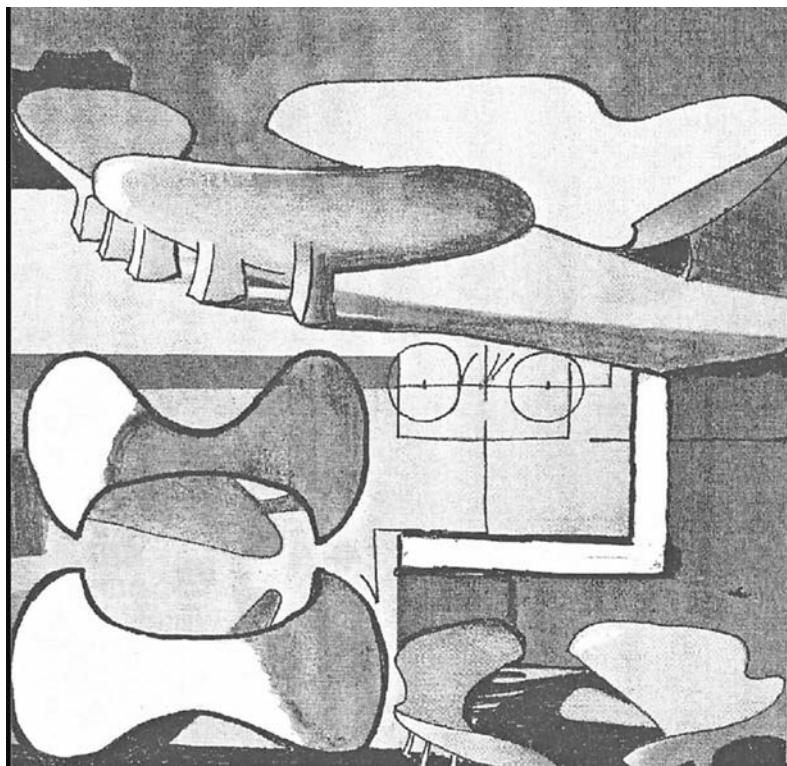
³⁰ Fibonacci (c.a. 1170-1250) è lo pseudonimo del matematico Leonardo da Pisa autore del *Liber Abaci*, considerato uno dei matematici più autorevoli del medioevo. La serie da lui elaborata consiste in una sequenza di numeri in cui il termine successivo al secondo può ottenersi sommando i due precedenti (1,2,3,4,5,8,13, ...).

³¹ Bucci, Muzzalani, Luigi Moretti. Opere e scritti.

³² Moretti, Ricerca matematica, pp.30-53.

³³ Moretti, Forma come struttura, pp 33-34.

³⁴ Palestini, Basso, Parametric Architecture and Representation, the Experiments of Luigi Moretti, pp. 183-198.



17 | Luigi Moretti, studi sull'architettura parametrica, XII Triennale Milano 1960.

18 | Ricostruzione modello digitale dello Stadio M da progetto di Luigi Moretti, elaborato con l'ausilio di Grasshopper, C.Palestini, A. Basso 2018.

tificamente, invitano a riflettere sull'importanza della misura come strumento grafico di progettazione e controllo formale anche nell'era attuale, della così detta dematerializzazione.

La contemporaneità ci conferma l'importanza della misura e del dimensionamento in architettura come strumento di progettazione e controllo formale, un sistema concettuale che indipendentemente dalla tecnologia e dal dispositivo con cui viene posto in atto, richiede un processo mentale che parte da principi ordinatori anche per arrivare alla scomposizione.

Provando a concludere con alcuni punti fermi e qualche interrogativo, il concetto di misura in architettura non può essere disgiunto dalla contestualizzazione culturale e sociale delle epoche in cui si esprime, dalle connessioni teoriche e operative tratteggiate che da sempre le appartengono.

L'orizzonte contemporaneo ci propone sofisticate tecnologie che superano sé stesse in maniera sempre più rapida. Le formule evolutive del parametrico attraverso geometrie computazionali impiegano algoritmi e relazioni matematiche per creare forme architettoniche complesse, modificabili simultaneamente ai variare delle misure, consentendo ai progettisti di esplorare i flussi di lavoro me-

diante la programmazione visiva delle possibili configurazioni. Sistemi digitali e IA introducono nuove sfide finalizzate alla ricerca del perfetto connubio matematico creativo per ottenere composizioni visivamente armoniose e bilanciate nelle immagini generate, ma si conferma una continuità del concetto di misura per la configurazione dell'architettura che, in chiave concettuale, affronta il binomio ordine-misura rispondendo ai problemi della società odierna: alle domande relative alla qualità urbana, alle aree periferiche, agli spazi dismessi, al rischio ambientale, alla mobilità, a una produzione edilizia ecologicamente sostenibile, in sintesi alle qualità dimensionali etiche ed estetiche che riguardano gli spazi e le conformazioni riguardanti la complessità della vita quotidiana.

Per finire appaiono interessanti le opere dello scultore giapponese Keisuke Matsuoka, esposte nella mostra *Armonia 5.0*³⁵ allestita al padiglione 9 del Mattatoio di Roma (12.11.2025 - 03.01.2026) tese ad indagare l'immagine di un "essere umano universale" combinando elementi digitali (*video mapping*, visori 3D) con l'esposizione corporea delle opere dell'artista che smaterializza e ricompone le forme umane nel tentativo di scoprire, da un punto di vista morfologico-antropologico-culturale e animi-

stico-spirituale, i rapporti che legano gli uomini prescindendo da ogni componente di genere, etnia, luogo o cultura che possa classificarli o condizionarli. L'ossimoro di una conclusione aperta ci porta a chiederci se oggi esiste e quale possa essere l'espressione dell'essere umano universale, può esserci un'immagine di riferimento?

Il prototipo dell'uomo vitruviano e le sue proporzioni antropometriche possono ancora guidarci nella configurazione delle architetture che abita, nel modo di vivere contemporaneo, o essa stessa si dissolve e si ricompone come propone Matsuoka assumendo forme algoritmiche complesse estensibili e modificabili oltre misura?

³⁵ <https://www.mattatoiroma.it/mostra/otello-scatolini-armonia-5-0-allorche-di-due-farete-un>

Bibliografia

- AA.VV., *Villard de Honnecourt. Disegni*, Jaca Book, Milano 1988.
- M. T. Bartoli, *Cubito, pertica, canna ferrata*, in *Disegnare Idee Immagini*, II, 1991, 2, pp. 81-90.
- L. Battista Alberti, *De re aedificatoria* (1485), a cura di G. Orlandi, con un'Introduzione e note di P. Portoghesi, Il Polifilo, Milano 1966.
- R. Bechmann, *Villard de Honnecourt. La pensée technique au XIII^e siècle et sa communication*, Picard, Paris 1993.
- C. Boyer, *Storia della matematica*, Mondadori, Milano 1980.
- F. Bucci, M. Muzzalani, *Luigi Moretti. Opere e scritti*, Electa, 2000 Milano.
- A. C. Cimoli, F. Irace, *La divina proporzione. Triennale 1951*, Electa Milano 2007.
- M. Gardner, *Enigmi e giochi matematici*, Rizzoli, Milano 2001.
- C. Mezzetti, *Il lazzeretto di Ancona un'opera dimenticata*, Ancona 1978.
- C. J. Moe, *I numeri di Vitruvio*, ed. del Milione, Milano 1945.
- L. Moretti, *Ricerca matematica in architettura e urbanistica*, in *Moebius*, IV, 1971, 1, pp. 30-53.
- L. Moretti, *Forma come struttura*, in *Spazio*, 1957, 6, pp. 33-34.
- C. Palestini, A. Basso, *Parametric Architecture and Representation, the Experiments of Luigi Moretti*, in *Graphic Imprints The Influence of Representation and Ideation Tools in Architecture*, Springer 2019.
- L. Pacioli, *De Divina Proportione*, ed. Silvana, Milano 1986.
- A. Palladio, *I quattro libri dell'architettura*, Hoepli, Milano 1990.
- V. Riavis, *A misura d'uomo. Disegno e proporzione della figura vitruviana*, in *disérgo*, 2020, 7.
- A. Saggio, *Architettura e modernità: dal Bauhaus alla rivoluzione informatica*. In *Architettura e modernità: dal Bauhaus alla rivoluzione informatica*, Carocci Editore, Roma 2010.
- G. Severini, *Dal cubismo al classicismo e altri saggi sulla divina proporzione e sul numero d'oro*, ed. Marchi e Bertolli, Firenze 1972.
- S. Serlio, *I sette libri dell'architettura*, Venezia 1584, ed. Forni 1978.
- E. Viollet-le-Duc, *L'architettura ragionata*, Jaca Book, Milano 1984.
- E. Viollet-le-Duc, *Conversazioni sulla architettura*, Milano 1990.
- Vitruvio, *De Architectura*, ed. e commento di C. Cesariano, Il Polifilo, Milano 1981 (rist. anast. dell'edizione 1521).
- R. Wittkower, *Principi dell'età dell'Umanesimo*, Einaudi, Roma 1964.
- F. Zorzi, *De Harmonia mundi totus*, Venezia 1525.