

# Il disegno dello spazio misurabile e dello spazio calcolabile

Francesca Fatta

«L'uomo misura di tutte le cose,  
di quelle cose che sono in quanto sono  
e di quelle che non sono in quanto non sono».  
Epigramma attribuito a Protagora (490-400 a.C.)

## Una scienza per misurare la terra

Nel III secolo a.C. accadde che Eratostene di Cirene (città che si trova nell'odierna Libia) volle misurare il raggio della terra e si adoperò per farlo, utilizzando gli strumenti che all'epoca aveva a disposizione. L'esperimento diede un incredibile esito, ottenendo una misura che differisce solo del 5% dal valore attualmente conosciuto. Il merito di Era-

tostene fu proprio quello di effettuare una misura di buona precisione servendosi di un solo strumento: lo gnomone, ovvero un bastone piantato verticalmente in un terreno perfettamente pianeggiante [1].

Questa dimostrazione segna un'importante tappa nel campo delle scienze matematiche e della misura dello spazio entro il quale ci muoviamo. La misura, antica e moderna della terra, arabile o costruibile, quella riferita al contadino e al muratore [Serres 1994], è una scienza di tipo geometrico matematico. "Geometria" è parola composta che deriva dal greco *γεωμετρία* che rimanda alla parola *γή* terra e *μετρία*, misura. Dal suo significato etimologico universale, "misurazione della terra", si diramano e si distin-

*Articolo a invito per inquadramento del tema del focus, non sottoposto a revisione anonima, pubblicato con responsabilità della direzione.*

guono molteplici altre geometrie e relative misure: le figure semplici dell'aritmetica pitagorica, il mondo delle Idee di Platone, gli elementi di Euclide, le prospettive di Piero della Francesca, gli assi di Cartesio, le assonometrie descrittive della Rivoluzione industriale, le ricostruzioni non euclidee, l'*Analysis Situs* di Leibniz, la topologia di Leonhard Euler, Georg Friedrich Bernhard Riemann e Henri Poincaré. La geometria è un *unicum* complesso che affronta la scienza della misurazione e pone la ragione a verifica di tutte le differenze, si costituisce come vaglio oggettivo che guarda alla realtà con il distacco dell'universalità.

Ma dentro questa universalità le molte geometrie sono comunque accomunate dai principi euclidei cui tutte fanno riferimento. Il quadrato e la sua diagonale, il triangolo e i suoi elementi sono presenti comunque in ogni geometria, come a testimoniare l'origine di tutto, anche se si riferiscono a sistemi di pensiero differenti.

### La misura tra spazio e tempo

Storici del pensiero scientifico come Alexandre Koyré e Michel Serres mettono in relazione la misura con due importanti parametri: spazio e tempo. Essi propongono una profonda lettura del legame tra l'infinità e l'eternità e delle inferenze generate, specie tra il Cinquecento e il Settecento, dal rapporto spazio-tempo, che ha rimesso in discussione tutti gli elementi della cultura e dell'esperienza comune [Koyré 1988; Serres 1994].

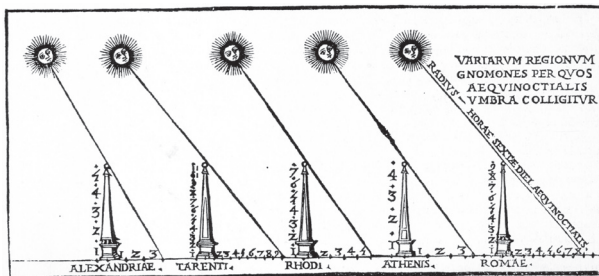
Già l'infinito, eluso dai greci, viene affrontato da Tito Lucrezio Caro, nel *De rerum natura*, con la tesi dello spazio "infinito in tutte le direzioni": «Se lo spazio esistente do-

vesse ritenersi limitato, supponendo che un uomo corra avanti verso i suoi confini esterni, si fermi sull'estremo limite e poi lanci un giavelotto alato, secondo te, una volta lanciato con gran forza, il giavelotto volerà fino a una certa distanza, o pensi che qualcosa si intratterrà sulla sua traiettoria a fermarlo? L'una o l'altra delle due supposizioni ti preclude ogni scampo, e ti spinge ad ammettere che l'universo si espande senza fine» [Lucrezio, I, p. 420 e ss.]. Niccolò Copernico, nel 1543, pubblica il trattato sulla teoria rivoluzionaria della terra che ruota attorno al sole, rimettendo in discussione tutte le relazioni uomo-terra-spazio, e Giordano Bruno, sulla scia della nuova scienza, cinquant'anni dopo scrive: «Quindi l'ale sicure a l'aria poggio / Né temo intoppo di cristallo o vetro / Ma fendo i cieli e a l'infinito m'ergo» [Bruno 2002, vol. 2, p. 31].

Renato Cartesio riprende lo stesso concetto, differenziando la *Res extensa*, il mondo fisico, e la *Res cogitans*, la mente umana, due realtà distinte da cui scaturisce l'idea di spazio misurabile e incommensurabile: «La materia estesa che compone l'universo non ha limiti, perché, in qualunque luogo vogliamo fingerne, possiamo ancora immaginare al di là spazi indefinitamente estesi, che non immaginiamo solamente, ma che concepiamo essere tali in effetto, quali li immaginiamo, sì che essi contengono un corpo infinitamente esteso, poiché l'idea dell'estensione, che noi concepiamo in qualsiasi spazio, è la vera idea che dobbiamo avere del corpo» [Cartesio 1644, parte II, par. 21, p. 52].

Il pensiero cartesiano genera l'idea di uno spazio assoluto che Newton collega a un tempo assoluto adatto allo spirito dell'uomo moderno: «Tutte le cose sono collocate nel tempo quanto all'ordine della successione, nello spazio quanto all'ordine della posizione» [Newton 1965, p. 104]. Lo spazio "scorre" come il tempo, e il tempo "passa" come l'acqua di un fiume o si espande come la musica, fatta di flussi connessi in modo da comporre il movimento nel quale si ritrovano le radici più antiche del termine "tempo": *τεμνω*, tagliare a pezzetti, e *τεινω*, tendere in modo continuo. Immerso e trascinato in un flusso di accordi generati da intuizioni complessive e specifiche, l'uomo vive, pensa, inventa, compone e ricorda il proprio tempo e si immerge, come dentro un fiume, in esso. Serres sostiene che il tempo non scorre ma «percola», ovvero, come un liquido, filtra attraverso una massa, più o meno lentamente rispetto alla densità della massa stessa [Serres 1994]. Ne deriva un'idea del tempo che avanza, si ferma, torna indietro, risale, si riconnette e incrocia gli oggetti, gli spazi, i pensieri e le parole.

Fig. 1. Cesariano, Misurazione del raggio solare meridiano nel giorno degli equinozi in funzione della latitudine, 1521.



L'uomo vive il proprio tempo che a sua volta "percolando" deforma lo spazio e lo modella secondo la geometria che lo regola. Forse è proprio per questo che esistono più geometrie: per identificare sfere o flussi temporali che scorrono diversamente.

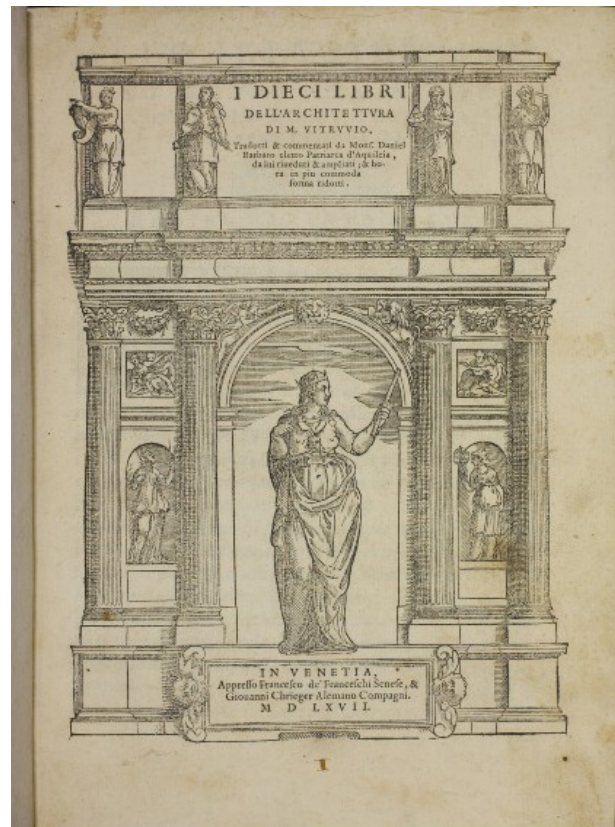
Misurare la terra attraverso la geometria significa, secondo Serres, scrivere «una lingua universale, che non incide e non traccia alcun segno su alcun supporto, perché nessuna figura che venisse mostrata su di esso potrebbe corrispondere a quella che in verità la geometria misura e dimostra. Perché nessuna punta o stilo, per affilato che sia, possa incidere o intaccarla, perché nessun segno o riga possano su di essa conservarsi, deve proprio avere una durezza, più che adamantina, infinita, e una dolcezza, più che acquatica, aerea o eterea, infinita, ancora, questa terra la cui materia, la cui consistenza speciale fa sì che finiscano per equivalersi, in essa, l'infinito di una resistenza massima e quello del minimo di fiato o di respiro deboli» [Serres 1994, pp. 10, 11]. Misurare vuol significare allora accedere a una terra che non è l'ambito della geografia, ma un "non luogo" che comprende tutto lo scibile dell'universo, dall'astronomia alla biologia, all'arte, alla musica, all'architettura.

La geometria misura luoghi sia fisici che mentali; Albert Einstein chiarisce che, se essa dovesse indagare solo spazi fisici cesserebbe di essere una scienza assiomatico-deduttiva per rientrare fra le scienze naturali; ciò libera la misura dal comportamento dei corpi fisici per assumere dei valori convenzionali dedotti dal tipo di geometria adottata. A questo proposito, il valore convenzionale della geometria viene proposto da Henry Poincaré che sostiene la tesi che non esistono geometrie "più vere" di altre, ma solo geometrie "più funzionali" o adatte alla misura che occorre produrre. Come lo spazio newtoniano rappresentò una convenzione che ben si confaceva alle scoperte scientifiche di quel determinato momento storico, così la geometria dei greci basata sulle proporzioni fu altrettanto adatta per definire le misure del mondo classico.

### Le dimensioni della geometria

Tutte le geometrie hanno una base comune, un continuo a tre dimensioni identico per ognuna; esse costituiscono una scienza indispensabile per relazionare la mente con lo spazio; ma bisogna risalire ai Pitagorici per ritrovare la prima scuola di pensiero in cui lo studio del mondo fosse espresso in termini di numero e misura. La scienza mate-

Fig. 2. Daniele Barbaro, Frontespizio de I Dieci libri dell'architettura di M. Vitruvio, 1556.



matica per i Pitagorici fu applicata soprattutto ai numeri e alle costruzioni geometriche che si potevano dedurre da questi: la mente produce numeri applicabili alle qualità formali del mondo reale in modo che una certa figura geometrica, comunque si presenti in natura, avrà per l'intelletto sempre le stesse caratteristiche e ad essa saranno sempre applicabili le stesse leggi geometrico-matematiche. Lo spirito pitagorico considera il numero non un simbolo ma una "cosa", e le "cose", secondo questa scuola di pensiero, assumono l'aspetto di grandezze geometriche: la sequenza dei numeri è una linea, il prodotto tra due numeri è una superficie, fra tre numeri è un volume poiché è concepito come la combinazione di punti. «L'unità è pensata come punto avente posizione ed estensione: tanto il numero pari che il numero dispari. I numeri pari sono costituiti infatti da unità che si rappresentano in quantità uguali da una parte e dall'altra di un'altra unità o punto. Le unità giustapposte formano dei campi [χώρα] che rappresentano i numeri e le proprietà di questi numeri sono a loro volta determinate dalle figure cui essi danno origine. Queste figure possono essere a una, due o tre dimensioni e si hanno così i numeri in genere (lineari), i numeri "piani", "i numeri solidi". Euclide non ignora questa tradizione e definisce il numero piano come prodotto di due numeri e numero solido il prodotto di tre numeri. I numeri piani, poi, a seconda delle differenti proprietà delle figure sorte dalla disposizione delle loro unità si definiscono ulteriormente come numeri triangolari,

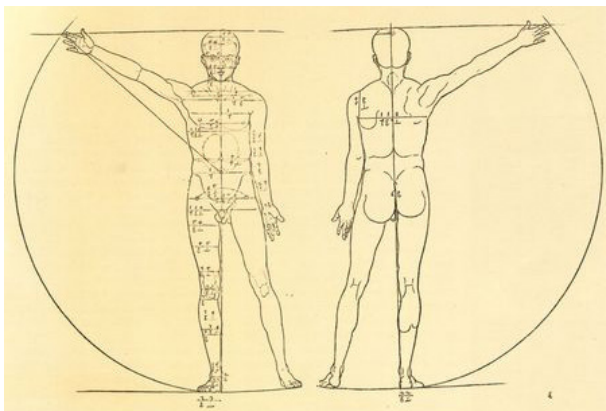
numeri quadrati, numeri gnomoni, numeri oblungi; per i numeri solidi si consideravano i numeri tetraedrici, cubici (esaedrici) ecc.» [Bairati 1952, p. 29].

Se ne deduce una visione del numero analoga a una costruzione figurata costituita o progettata da unità geometriche che esprimono la rappresentazione dei fatti matematici. Forma (εἶδος) e numero (λόγος) segnano una congiunzione tra il concreto e l'astratto, la misura e la ragione. Una teoria che non intende né misurare, né calcolare, ma "accordare" in rapporti semplici le relazioni tra le parti.

Osserva Cesare Bairati che quando la tensione dei rapporti generati dalle misure è compresa dall'osservatore, allora viene soddisfatto il senso della razionalità umana. Ma l'emozione estetica va ben oltre, essa investe lo spirito, eppure nessuno dei tanti fattori che intervengono nella sintesi poetica si presta alla lettura del manufatto quanto l'entità numerica. Nelle piramidi egiziane l'unità dell'architettura è espressa dalla semplicità della forma che sembra voler esaltare nel vertice il concetto di unità assoluta. Le grandi architetture romane pongono l'accento sulla volumetria dell'organismo che modella spazi accordati e unitari; mentre le cattedrali gotiche ritrovano la loro unità nella struttura complessiva e nel dettaglio della costruzione, secondo direzioni e geometrie verticali. La geometria rinascimentale ritrova la sua unità nelle piante centriche delle architetture, sormontate dalle volte a cupola, massima espressione dell'unità spaziale della composizione.

Il concetto di unità compositiva in epoca barocca va riferito allo schema simmetrico delle piante e delle facciate; l'obbedienza assoluta alla simmetria resta, nonostante il fra-stagliamento spaziale dato dalla ridondante decorazione, un'impressione di unità espressa (e rimarcata) con vigore.

Fig. 3. Albrecht Dürer, *Figura in scala*, 1528.



### Spazio e simmetria, tempo e *eurythmia*

La simmetria, dal greco *συμμετρία*, composto di *σύν*, con, e *μέτρον*, misura, rappresenta per i greci tutto quanto è commensurato, proporzionale. La nozione di simmetria come sistema proporzionale armonico diventa canone, unità di misura che supera il numero stesso. Una delle migliori definizioni dell'originario termine "simmetria" è quella di Erone di Alessandria (I sec. a.C.), che considera simmetriche le quantità misurabili con un'unica misura, e asimmetriche quelle che non possiedono una misura comune. Vitruvio, latinizzandolo, rende il concetto più ampio, se pur meno preciso, riferendolo al «collegamento armo-

nico dei singoli membri dell'edificio» e «corrispondenza proporzionale, computata in moduli, delle singole parti rispetto alla figura complessiva dell'opera» [Vitruvio, libro I, cap. 2°].

La simmetria contiene in sé due categorie, una logica e l'altra estetica, e tutte le opere dei trattatisti si possono leggere da due angolazioni diverse. I testi affrontano sempre i due momenti sia teorici che operativi e il trattato, con tutte le sue norme, diventa codice di lettura e di misura anche estetica e Leon Battista Alberti, il Filarete, Sebastiano Serlio, Andrea Palladio sul modello vitruviano chiariscono (o semplificano) la complessità della realtà. Così, infatti, monsignor Daniel Barbaro interpreta Marco Vitruvio Polione alla fine del XVI secolo: «Ordine è adunque comparazione di disuguaglianza, che comincia in una prima presa quantità (nozione di modulo), come regola di tutte le parti, et a quelle, et al tutto riferita: facendo una convenienza di misura nominata simmetria» [Barbaro 1567, p. 28]. In queste considerazioni sono contenute nozioni di quantità che determinano i criteri estetici riferiti all'architettura, la madre di tutte le arti.

Alcuni secoli dopo Le Corbusier scrive «Ci sono delle misure; per ben costruire, per ben distribuire gli sforzi, per la solidità e l'utilità dell'opera le misure condizionano tutto. Il costruttore ha preso la più facile, la più costante unità di misura, un utensile che non poteva perdere: il suo passo, il suo piede, il suo gomito, il suo dito: per costruire bene e per distribuire bene i suoi sforzi, per la solidità e l'utilità dell'opera, ha preso delle misure, ha scelto un modulo, ha regolato il suo lavoro, ha dato ordine [...] ha messo ordine misurando. Imponendo l'ordine col piede o col dito, ha creato un modulo che regola tutta l'opera; e quest'opera è alla sua scala [...] è rapportata alla sua misura» [Le Corbusier 1973, pp. 53, 54].

Il senso della proporzione, lo studio dei rapporti e delle proporzioni, i concatenamenti delle proporzioni nelle simmetrie e l'eurythmia si fondano sull'ordine matematico delle parti in analogia con l'armonia musicale. La convinzione che l'architettura sia una scienza e che ciascuna parte di un edificio debba integrarsi in un unico sistema di rapporti geometrico-matematici può essere l'assioma fondamentale degli architetti dell'età classica. Tale sistema nasce dalle proporzioni del corpo umano, espressione massima e compiuta della "volontà divina". Le proporzioni architettoniche debbono comprendere in sé ed esprimere l'ordine cosmico. Tale ordine è rivelato da Pitagora e Platone, e ripreso in chiave cosmica dalle teorie rinascimentali.

D'altronde l'armonia dell'infinitamente grande si ritrova specchiata nell'infinitamente piccolo già nel comando di Dio a Mosè quando gli ordinò di costruire un tabernacolo a modello dell'universo e successivamente, nelle proporzioni architettoniche, Salomone trasferì quelle qualità nel tempio di Gerusalemme.

Ordine, chiarezza, semplicità sono i requisiti prevalenti nella bellezza delle composizioni classiche dove il numero e la misura si rivelano nella più alta espressione estetica. Questi sono comunemente riassunti nel concetto di "serenità" (ciò che l'estetica all'inizio del XX secolo definiva

Fig. 4. Matila Ghyka, *Les nombres et les forms*, Planche V, in: *Philosophie et mystique du nombre*, 1952.

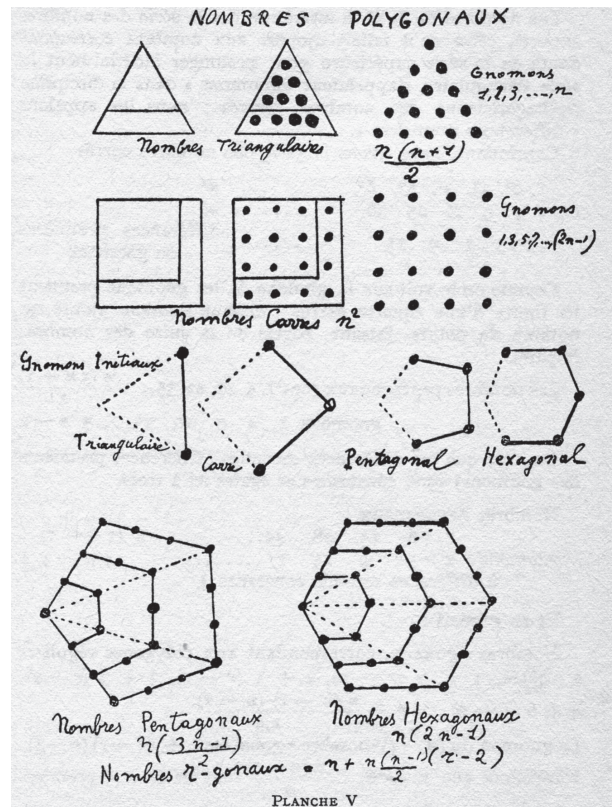
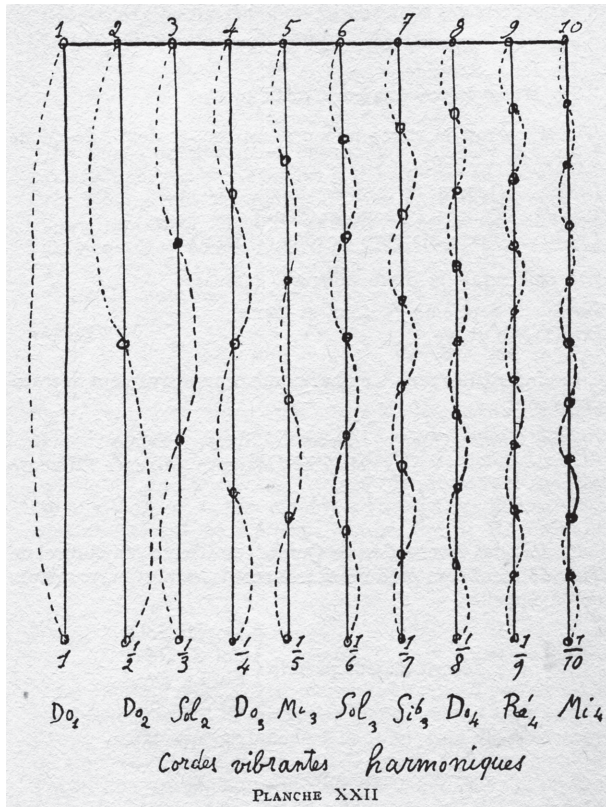


Fig. 5. Matila Ghyka, *Le nombre et la musique* Planche XXII, in: *Philosophie et mystique du nombre*, 1952.



*Einfühlung*), in quanto le forme architettoniche risultano "ordinate" secondo una pronta comprensione percettiva delle misure.

La concezione "sinfonica" della composizione architettonica, e dell'opera artistica in generale, deriva dall'idea classica di un universo misurato e armonioso, musicalmente ordinato secondo una comparazione fatta dai neopitagorici tra la teoria geometrica delle proporzioni e quella degli intervalli della scala musicale.

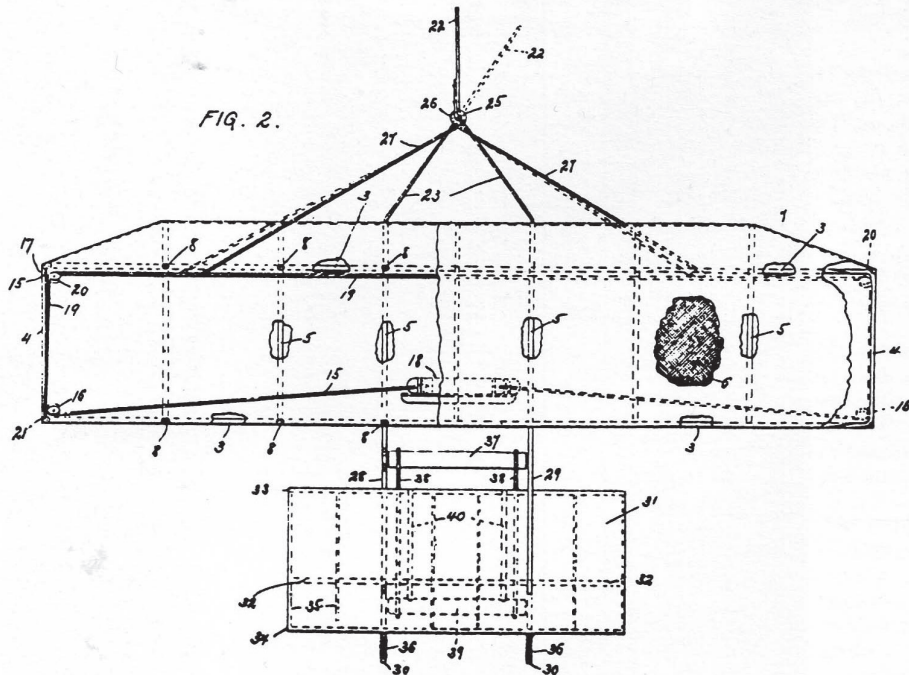
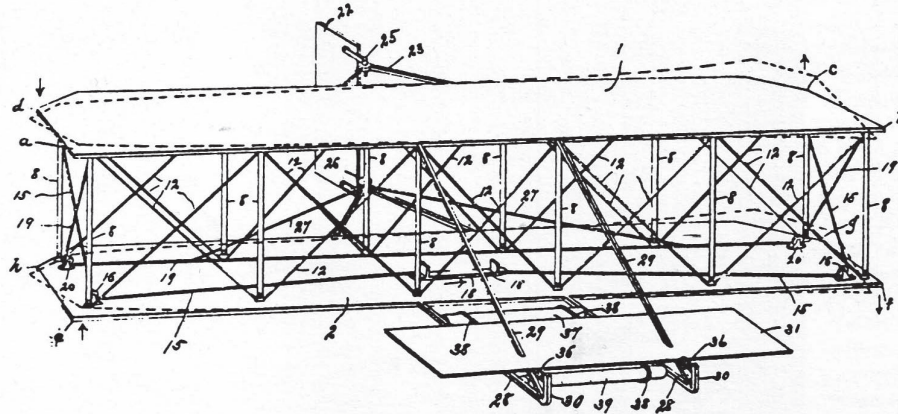
### Il ritmo misurato

Auguste Choisy scrisse che l'*eurythmia* sembra implicare una composizione ritmica [Choisy 1873], e in effetti l'etimologia della parola deriva dal greco *αριθμός* e *ρυθμός* (da *ρέω*, scorro), che significano entrambi numero; il primo si riferisce al numero isolato e ha dato origine al significato aritmetico, il secondo è usato per indicare il numero come elemento di una successione regolata da una legge e ha dato origine alla parola "ritmo" con la quale si esprime il concetto di periodicità, di misura.

L'architettura, «composizione, struttura, modo con cui sono congegnate e distribuite le varie parti di un organismo o di un'opera» [2], partecipa dal punto di vista estetico alle "arti della durata". Si può parlare di ritmo anche per l'architettura, in analogia con la musica, sostituendo al tempo, lo spazio.

Matila Ghyka ha studiato a lungo l'analogia intercorrente tra *eurythmia* architettonica e musicale; egli si è rifatto agli studi estetici pitagorici e platonici che, per le arti dello spazio proponevano il corpo umano come modello dell'*eurythmia* ideale [Ghyka 1938]. Per gli architetti il tempo era il "medio proporzionale" nella proporzione mistica universo-uomo; ma come il corpo umano aveva fornito agli architetti modelli di tracciati euritmici e scale proporzionali dal grande al piccolo, così per le "arti della durata", l'uomo ritorna come modello per i ritmi che vibrano in lui, che sono l'espressione della sua anima, della sua vitalità [Ghyka 1938]. Le due cadenze psicofisiologiche vitali, il battito cardiaco e la respirazione, ci danno un senso della ricerca del ritmo fondamentale, di un ordine che scorre dentro di noi. Tali ritmi naturali comportano ciascuno una tensione, un rallentamento e una pausa. Analogamente, la fisiologia umana ricerca il ritmo anche nella percezione visiva. La misura dell'architettura è ritmo strutturato; la funzione estetica assume il ruolo di rendere evidente all'occhio tale

Fig. 6. O. e W. Wrigth, Tavola tecnica che illustra la macchina volante, brevetto U.S. Patent Office, 22 maggio 1906 (brevetto e disegno) [Rassegna n. 46 1991, p. 43].



scansione definendo ritmi e misure che a loro volta si formalizzano in "stili".

Si è già detto che l'estetica ha avuto un punto di partenza rigorosamente matematico con la teoria delle proporzioni e la simmetria; si è accennato anche a quanto i significati di "ritmo" e "numero" siano stati all'inizio equivalenti; e si è osservato che i rapporti o le serie periodiche che identificano proporzioni o ritmi sono perfettamente espressi in numeri, sia interi (proporzioni discontinue) che irrazionali (proporzioni continue). Tali numeri e le loro figurazioni geometriche, per le "arti dello spazio" sono stati esaminati in dettaglio nelle opere dedicate allo studio dei canoni greci, con rinnovato entusiasmo, all'inizio del XX secolo.

Proporzioni, canoni, sezione aurea, antropomorfismo, simmetrie e tracciati regolatori vengono recuperati alla tradizione del progetto, diventano strumenti che facilitano la creazione di ordinamenti spaziali, essenziali per la strutturazione di un rinnovato linguaggio geometrico dell'architettura.

Jay Hambidge nel 1919 pubblica *Dynamic Symmetry*, Paul Valéry nel 1921 pubblica *Eupalinos ou l'Architecture*, Miloutine Borissavievitch nel 1926 *Théories de l'Architecture*, Matila C. Ghyka nel 1927 *Le nombre d'or e Esthétique et proportions dans la nature et dans les arts*, ma anche riletture di testi come quello di August Thiersch del 1888 favoriscono questo interesse.

Le Corbusier, riprendendo le teorie sul modulo, elabora il Modulo: una gamma di doppie misure derivata dalla suddivisione, secondo la sezione aurea, dell'altezza media dell'uomo (serie rossa), e dell'altezza dell'uomo col braccio alzato (serie blu). Egli realizza così una moderna sintesi tra l'uomo e lo spazio per la progettazione della casa e della città moderna. Come Le Corbusier tenta una sintesi tra linguaggio classico e architettura moderna, anche la scuola del Bauhaus interpreta gli sforzi per ristabilire un contatto tra la struttura dell'oggetto e il suo valore estetico grazie alla ricerca di un rinnovato legame tra natura e geometria, struttura e forma.

### Misura e/è modulo

Il modulo è misura secondo il significato del termine latino *modulus*, ovvero elemento, modello, qualità da commisurare ad un insieme [3]. Il modulo, nell'architettura e nell'arte classica, è la misura che sta alla base di ogni calcolo proporzionale fra le singole parti dell'opera e il tutto, e viceversa.

Stabilito in base a criteri tecnico-costruttivi, estetici, matematici, il modulo costituiva la regola compositiva, legata in particolare alla sintassi degli ordini. Nell'architettura greca veniva identificato col raggio di base inferiore (imoscapo) della colonna, o con la ripartizione dei triglifi. Tale criterio fu ripreso da Vitruvio (sec. I a.C.) e in seguito, a partire dal Rinascimento, fu indagato per diversi secoli dalla trattatistica architettonica. Nel linguaggio dell'architettura moderna, per modulo si intende un'unità di misura normalizzata, atta a facilitare la progettazione e l'assemblaggio degli elementi costruttivi.

La misura è un valore numerico attribuito a una grandezza, espresso come rapporto tra questa e un'altra grandezza della stessa specie, convenzionalmente scelta come unità di misura.

Tale concetto di misura, intimamente legato a quello di dimensione e di grandezza, viene riportato a qualsiasi tipo di organismo: esso deve verificare determinate proprietà formali ed è oggetto di studio della teoria della misura, in cui vengono studiati i procedimenti per la misurazione di lunghezze, aree, volumi, ecc.

La misura è conoscenza, entra nella natura della cosa. Alla fine del Quattrocento, grazie alla riscoperta del trattato di Vitruvio e alla sua diffusione, si discusse e si approfondì la conoscenza del pensiero antico. Lo spirito "moderno" di conoscenza e il desiderio di studio delle architetture dell'età classica spinse molti studiosi e architetti non soltanto italiani a concentrarsi sulle rovine romane. Il bisogno di toccare con mano quelle testimonianze fu descritto dal Vasari: «a misurar cornici e levar le piante di quegli edifizii, tanto da non lasciar luogo che eglino non vedessino e che non misurassino tutto quello che potevano avere che fosse buono» [Vasari 1962, p. 251]. Alberti scrisse della sua attività di architetto rilevatore: «tutti gli edifici dell'antichità che potessero avere importanza per qualche rispetto, io li ho esaminati, per poterne ricavare elementi utili: incessantemente ho rovistato, misurato, rappresentato con schizzi tutto quello che ho potuto» [Alberti 1966, vol. II, lib. VI, cap. I, *Gli ornamenti*, p. 440]. D'altronde l'ansia di conoscere, misurare, rappresentare, documentare è pienamente compresa nella ricerca progettuale dell'architettura rinascimentale. La misura è una conquista del mondo moderno, espressione di una qualità insita nella *mimesis* classica. Alberti, parlando della forza del disegno, lo definisce *forma* ideale per eccellenza, come *imago ab omni materia separata*; capace di sottrarre all'architettura l'inerzia della materia, la quantità che l'ha disposta, essa si sublima nella qualità della forma.



La modularità richiede precisione e la precisione, come spiega Alexandre Koyré, è la conquista moderna che ha rivoluzionato lo spazio entro il quale viviamo [Koyré 1967]. La scoperta della precisione ci induce a verificare quantitativamente (con la teoria della misura) la qualità dell'architettura [Docci, Maestri 1984, cap. III, *Teoria della misura*]. L'approccio alla misura in architettura è la pratica del rilevamento che, oltre a essere insostituibile per la comprensione dell'oggetto architettonico indagato, costituisce una importantissima palestra perché, con l'osservazione diretta,

Fig. 7. Le Corbusier, *Le Modulor*, 1950.



ci si abitua alla sintesi spaziale, alla comprensione geometrico-strutturale della composizione e alla rappresentazione grafica delle misure riportate in scala.

La precisione delle misure riportate consente di riprodurre la forma dell'oggetto rilevato, per rileggerne le relazioni dimensionali e spaziali intercorrenti tra le parti e tra le parti e il tutto, giungendo a esprimere, grazie a una conoscenza più approfondita, un giudizio di valore [De Simone 1990]. «Il pensiero, la cultura architettonica e quella storico-critica odierni riconoscono quasi unanimemente un forte contenuto didattico educativo alle operazioni di rilevamento. Chi si accosta a tale tipo di esperienza infatti, ha la possibilità di confrontarsi con la realtà operativa, misurando, operando razionalmente, abituandosi alla pratica del controllo percettivo delle dimensioni fisiche dell'opera architettonica, senza contare che l'analisi grafica, condotta direttamente, è un grande e insostituibile mezzo di conoscenza» [Docci, Maestri 1984, p. 15].

#### «Tutto ciò che non si misura non esiste»

A partire da queste riflessioni possiamo considerare le operazioni di rilievo, le analisi, le fasi di conoscenza dell'architettura come le premesse che rendono palesi le ragioni di una certa forma che ha trovato sostanza. Già il mondo classico precisa come la *dispositio* alluda a un sistema gerarchico di competenza. I codici dell'ordine classico, per esempio, rimandano a statuti gerarchici attraverso i quali la storia e la teoria si fanno scienza, abilità, competenza. «Tutto ciò che non si misura non esiste», stabilisce Carl Werner Heisenberg nel suo celebre Principio di indeterminazione [4]. Egli, confutando il principio classico di casualità, sostiene che soltanto ciò che è misurabile può essere prodotto sperimentalmente; ovvero, ciò che è misurabile è anche possibile, mentre ciò che è calcolabile è solo potenziale [5].

Prendere misure, interpretare le misure prese, conoscere, rivelare, sono operazioni che rientrano nella sfera del possibile che in sostanza consentono di passare dalla descrizione alla comprensione dei fenomeni dell'architettura.

Il ruolo del disegno diviene il passaggio dalla descrizione, alla interpretazione, alla modificazione: dalla conoscenza (rilievo), al possesso (interpretazione), all'uso (progetto). Ecco quindi che la sequenza "conoscenza-possesso-uso" completa il ciclo dell'intervento sull'esistente.

Ma rappresentare vuol dire entrare nel merito del possibile e del calcolabile; è possibile misurare ciò che già esiste, che ha una sua forma (rilievo) mentre è calcolabile tutto ciò per cui è necessaria una modificazione, una previsione (progetto).

Questa dualità definisce il campo di validità del nostro lavoro: per un verso l'ambito del costruito, dell'esistente, per altro verso l'ambito della modificazione.

Questa dualità segna anche gli ambiti della formazione e della ricerca: se il lavoro didattico è prevalentemente un lavoro che trasmette conoscenze già consolidate, quello della ricerca è un lavoro che si avventura nella elaborazione delle conoscenze e della sperimentazione.

Nel nostro ambito, per esempio, ciò vuol dire superare la consuetudine descrittiva della catalogazione (registrazione "quantitativa" di dati) per puntare verso l'ambito interpretativo della classificazione (aggregazione "qualitativa" di dati). Classificare infatti vuol dire riconoscere ambiti di pertinenza e di analogia: includere ed escludere da classi e famiglie secondo un ordine evolutivo di linguaggio. Classificare è inoltre esercitare un giudizio sulla regola e sulla sua variazione. La nozione di ordine guida questo esercizio dal momento che, in assenza di regole (regola = ordine = gerarchia = riconoscibilità) non è possibile neppure la trasgressione alla regola stessa. Anche in architettura la nozione di trasgressione, di eccezione, esiste se è chiaro il concetto di ordine. Come comprendere l'ordine gigante di Michelangelo o il linguaggio neoclassico, o le citazioni dei postmoderni, o le architetture liquide del digitale, se non si conosce la nozione dell'ordine classico? Ordine, gerarchia, armonia, *eurythmia*, simmetria, sono strumenti

che rendono decifrabili le cose note. Da tale certezza, da tale confronto con la natura, tutta l'evoluzione dell'architettura diviene una questione di sfida tra regola ed eccezione, tra ordine e disordine, tra natura e artificio.

Ma l'evoluzione stessa è continua trasformazione di regole in eccezioni e di eccezioni in regole. I luoghi dell'abitare sono la sommatoria delle successive stratificazioni di modi insediativi differenti amplificati dalla dimensione spazio-temporale. Anche la contemporaneità è il segmento di un processo evolutivo che viene da lontano dal momento che la consapevolezza del presente passa dalla conoscenza della storia. Tutto ciò per dire che il centro delle questioni connesse con gli studi di rappresentazione dell'architettura è sempre materia da connettere con un intorno di relazioni molto integrate nelle quali trovare il senso meno apparente e più profondo dei significati.

Il disegno, in sostanza, non soltanto descrive l'architettura, ma la spiega e spesso la costruisce; basterebbe pensare ai rapporti tra rappresentazione e geometrie non euclidee o ancora alle implicazioni quadridimensionali o iperdimensionali degli attuali processi di rappresentazione digitale e virtuale.

Il disegno, in relazione alla misura, implica un continuo sperimentale che porta a ricchezze di interazioni, una sfida costante tra segno e numero, tra osservazione e trasformazione, tra componente teorica e componente strumentale. La misura e il disegno sono comunque strumenti in equilibrio precario: il disegno è strumento, poiché si pone come un prolungamento della mano e della mente, mentre la misura è strumento della ragione per indagare le proprietà e la qualità delle cose.

## Note

[1] Con la misurazione dell'ombra si possono seguire i movimenti del sole durante il giorno e durante l'anno.

[2] <<https://www.treccani.it/vocabolario/architettura/>> (consultato il 5 dicembre 2020).

[3] *Dizionario enciclopedico di architettura*. (1969). Voce *Modulo*. Roma: Istituto Editoriale Romano.

[4] Carl Werner Heisenberg (Nobel per la fisica nel 1932) viene ripreso

per le sue teorie sulla fisica quantistica nella conferenza di apertura del convegno *Il disegno di architettura come misura della qualità* da Rosalia La Franca, svoltosi a Palermo nel maggio 1991 e nell'ambito della tavola rotonda *La qualità tra misurabile e calcolabile*: in AA.VV. 1993.

[5] Enunciato nel 1927 da W. Karl Heisenberg e confermato da innumerevoli esperimenti, rappresenta un concetto cardine della meccanica quantistica che ha sancito una radicale rottura rispetto alle leggi della meccanica classica.

## Autore

Francesca Fatta, Dipartimento di Architettura e Territorio, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, [ffatta@unirc.it](mailto:ffatta@unirc.it)

## Riferimenti bibliografici

AA.VV. (1993). *Il disegno di architettura come misura della qualità*. Atti del Quinto Seminario di Primavera. Palermo: Flaccovio editore.

Alberti, L.B. (1966). *De re aedificatoria*. Trad. di G. Orlandi con note di P. Portoghesi. Milano: Edizioni il Polifilo.

Bairati, C. (1952). *La simmetria dinamica*. Milano: Tamburini.

Barbaro, D. (1567). *Vitruvius: I dieci libri dell'architettura di M. Vitruvio*. Venezia: Appresso Francesco de' Franceschi, Senese. <<https://www.bibliothek-oechsln.org/library/online/vitruviana/barbaro-1567-1>> (consultato il 5 dicembre 2020).

Bruno, G. (2002). De l'infinito, universo e mondi. In G. Bruno. *Opere italiane*. Torino: UTET.

Cartesio, R. (1644). *Principia Philosophiae*. Amstelodami: Apud Ludovicum Elzevirium: <<https://books.google.it/?id=IHpbAAAAQAAJ&printsec=frontcover&hl=it#v=onepage&q&f=false>> (consultato il 5 dicembre 2020).

Choisy, A. (1873). *L'Art de bâtir chez les Romains par Auguste Choisy, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur des Ponts et Chaussées*. Paris: Ducher.

Docci, M., Maestri, D. (1984). *Il rilevamento architettonico. Storia, metodi e disegno*. Bari: Laterza.

Ghyka, M. (1938). *Essai sur le rythme*. Paris: Gallimard.

Koyré, A. (1988). *Dal mondo chiuso all'universo infinito*. Milano: Feltrinelli [1ª ed. Baltimora: 1957].

Le Corbusier. (1973). *Verso un'architettura*. Milano: Longanesi.

Newton, I. (1665). *Principi matematici della filosofia naturale*. Torino: UTET [ed. orig. Philosophiae naturalis principia mathematica].

Serres, M. (1994). *Le origini della geometria*. Milano: Feltrinelli 1994 [1ª ed. Parigi, 1993].

Lucrezio Caro, T. *De rerum natura*. <<http://www.audacter.it/Giussani.2.pdf>> (consultato il 5 dicembre 2020).

Vasari, G. (1962). *Le vite de' più eccellenti pittori scultori e architettori*. Nuova edizione critica. Vita di Filippo Brunelleschi, vol. II. Milano: edizioni per il Club del libro.

Vitruvio Pollione, M. *De Architectura*.