
La matematica della bellezza

Autore: AA.VV.

Fonte: Città Nuova

Attenzione: il titolo non è sbagliato! Dobbiamo tornare indietro nel tempo e nello spazio, precisamente nella Grecia classica, dove la filosofia non era una disciplina a sé stante ma, come dice il nome, amore per la sapienza, cioè per tutto ciò che si poteva conoscere. Il filosofo quindi era prima di tutto un maestro di vita, una persona che guidava alla scoperta della realtà nella sua complessità: in questo senso operavano Socrate, Platone, Aristotele, Pitagora. La matematica era dunque una chiave per interpretare la realtà, per descrivere i legami tra le cose ed in particolare definire delle regole, dette canoni, allo scopo di dare alle opere dell'uomo una consonanza con le opere della natura. Un esempio? Le proporzioni: vi siete chiesti come mai le statue, anche le più piccole, rispecchiassero in scala le figure reali? Come fosse stato possibile a quei tempi realizzare una meraviglia come il mitico colosso di Rodi? I greci avevano definito delle regole architettoniche per realizzare costruzioni armoniche. In particolare Fidia, scultore ed architetto, autore di due colossali statue e del Partenone sull'Acropoli di Atene, definì il rapporto aureo, che per questo venne indicato con la lettera maiuscola Φ (phi, si legge fi), che vale all'incirca 1,618, rappresentava il rapporto tra le due dimensioni di un rettangolo aureo; nel Partenone ritroviamo infatti numerosi rettangoli aurei. Ora serve un po' di geometria. Consideriamo un rettangolo aureo: se togliamo il quadrato quello che resta è un rettangolo aureo; togliamo ancora il quadrato e via così, e alla fine col compasso, tracciamo gli archi tra i vertici opposti dei quadrati e si forma un tipo di spirale che possiamo ritrovare in molte forme naturali, dalle chioccioline al nautilus, alle pigne, al fiore di girasole. Proviamo ora, con foglio e matita, a disegnare una tabella di tre colonne e di almeno 8 righe; nella prima casella scriviamo un numero e a destra uno più piccolo; calcoliamo, con la calcolatrice, il rapporto tra il maggiore e il minore e lo scriviamo a destra; nella riga sottostante scriviamo, partendo da sinistra, la somma dei numeri scritti sopra, il numero più grande e ricalcoliamo il rapporto; proseguiamo così nella terza riga: somma - numero maggiore - rapporto e avanti; dopo qualche riga (quante dipende dai numeri scelti), vedremo comparire le cifre del numero aureo 1,618... e questo indipendentemente dai numeri scelti nella prima riga. Sorpresi? L'esempio illustra la situazione, ma potete provare con qualsiasi coppia di numeri: alla fine avrete sempre lo stesso risultato: 1,618034! Incredibile vero? Questo ci sottolinea come di fatto il numero aureo rappresenti una relazione, piuttosto che una quantità, nel senso che emerge da un rapporto tra due elementi che sono in armonia tra loro, proprio come accade anche nelle relazioni tra le persone. Forse qualcun altro ha pensato di partire con i numeri 1 e 1, trovando la sequenza 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55... Bene, prima di voi ci ha pensato Leonardo Fibonacci nel XIII secolo, per cui i numeri di questa sequenza vengono chiamati numeri di Fibonacci. Ma ci sono altre stranissime proprietà: se con la calcolatrice si determina il valore di $1/\Phi$, si ottiene 0,618034 cioè $\Phi-1$, questo numero lo potevamo ottenere scambiando semplicemente le colonne a e b della nostra tabella; esso viene indicato con ϕ (phi minuscolo), cosicché abbiamo queste due relazioni tra Φ e ϕ : il loro prodotto è uguale alla loro differenza e vale 1. Queste proprietà, note ai greci, sono state raccolte nel Rinascimento in un libro dal titolo *De Divina Proportione*, scritto da un celebre matematico dell'epoca: fra Luca Pacioli da Sansepolcro, inventore fra l'altro della partita doppia, che i ragionieri ben conoscono, ed illustrato da Leonardo da Vinci. Ma la cosa strabiliante è che il numero aureo in realtà si ritrova in natura: il nostro stesso corpo è proporzionato su di esso e, indovinate un po', qual è il punto il cui il corpo umano in altezza si suddivide nel rapporto aureo? È visibilissimo perché è... l'ombelico! Ma non solo il corpo intero, anche la mano e la testa si suddividono secondo rapporti aurei; una rappresentazione di questo l'abbiamo nell'Uomo di Vitruvio, disegno attribuito a Leonardo e riportato sul retro delle monete da un euro, che rappresenta un atleta in movimento come

in due fotogrammi sovrapposti. Ma non è il solo esempio: anche la Monna Lisa e l'Ultima cena hanno il personaggio principale racchiuso in un rettangolo aureo. Lo ritroviamo anche nelle piante, perché la crescita della foglie segue una spirale vegetativa: le linee rette che congiungono il centro del fusto e l'attacco della foglia formano un angolo ottuso, chiamato angolo aureo, il cui valore è dato da, calcolatrice alla mano, $360^\circ \cdot (1 - \phi) = 137,5^\circ$ (ponendo $\phi = 0,618034$). Inoltre se andiamo a considerare vegetali come l'ananas, la pigna del pino, il cavolfiore, il girasole scopriamo che hanno una struttura composta da diverse spirali, alcune ruotano verso destra, altre verso sinistra; ebbene, i numeri delle spirali destrorse e sinistrorse sono due numeri di Fibonacci consecutivi, quindi il loro rapporto si avvicina a ϕ ; ad esempio, in una pigna piccola possiamo trovare 8 spirali verso destra e 13 verso sinistra, oppure 13 e 21 e così via. Sembra quindi che il rapporto aureo sia alla base della crescita naturale dei viventi; la natura infatti è ricca di esempi anche nel mondo animale, come le chiocchie ed in particolare il Nautilo. In essi ritroviamo la struttura a spirale che nasce dal rettangolo aureo. In geometria abbiamo diverse figure che si richiamano al numero aureo, prima fra tutte la stella a cinque punte, che i Pitagorici usavano come segno di riconoscimento, che si ottiene tracciando le diagonali di un pentagono regolare; il punto B divide la diagonale nel rapporto aureo cosicché la diagonale è ϕ volte il segmento BC e questi è ϕ volte il segmentino AB. Queste proprietà note ai greci vennero riprese nel Rinascimento e stanno alla base non solo dei capolavori di Leonardo, ma anche della cupola di Santa Maria del Fiore costruita dal Brunelleschi; infatti la sua base dista dal suolo circa 55 metri, ha un'altezza media di 34 metri, poggia su un tamburo alto 13 metri ed ha una lanterna di 21; se li mettiamo in ordine abbiamo 13,21,34,55 ovvero quattro termini della sequenza di Fibonacci! Il Tondo Doni di Michelangelo che rappresenta la Sacra Famiglia, la racchiude in un pentagono al cui centro è il cuore della Vergine, la cui figura è racchiusa da un triangolo aureo formato da due diagonali e dal lato del pentagono. Anche ai nostri giorni abbiamo molteplici esempi di pitture che utilizzano il rapporto aureo: Salvador Dalì nell'Ultima cena racchiude la scena in un poliedro a facce pentagonali e Mondrian dipinge mediante rettangoli aurei colorati. Molti poi sono gli esempi architettonici e scultorei di strutture proporzionate secondo il rapporto aureo in particolare strutture a spirale come scale e torri. Il rapporto è una delle espressioni matematiche più semplici che sta alla base della misura di lunghezze, superfici, volumi; è interessante come una proporzione definita nell'antichità sia arrivata ai nostri giorni per rappresentare un canone estetico a cui tanti fanno riferimento; è un indice di come la matematica leghi gli uomini di oggi a quelli del passato e consenta anche di sviluppare nell'arte quelle relazioni di armonia che sono presenti in natura, acquisendo un significato universale che lega gli uomini tra loro e con la natura, non solo nello spazio ma anche nel tempo.