

LE SCOPERTE • LE INVENZIONI

MARIO LIVIO

LA SEZIONE AUREA

STORIA DI
UN NUMERO E
DI UN MISTERO
CHE DURA
DA TREMILA
ANNI

BUR
Rizzoli

MARIO LIVIO

LA SEZIONE AUREA

**STORIA DI UN NUMERO E DI UN MISTERO
CHE DURA DA TREMILA ANNI**

BUR
Rizzoli

LE SCOPERTE • LE INVENZIONI

Proprietà letteraria riservata
© 2002 by Mario Livio published by arrangement
with Broadway, a division of Doubleday Broadway
Publishing Group, a division of Random House Inc.
© 2003 RCS Libri S.p.A., Milano
© 2017 Rizzoli Libri S.p.A. / BUR Rizzoli

ISBN 978-88-17-09510-5

Titolo originale dell'opera:
The Golden Ratio

Traduzione di Stefano Galli

Prima edizione Rizzoli 2003
Prima edizione BUR 2007
Prima edizione BUR Scienza aprile 2017

Seguici su:

Twitter: @BUR_Rizzoli www.bur.eu Facebook: /RizzoliLibri

In memoria di mio padre Robin Livio

Prefazione

La sezione aurea è un libro che tratta di un numero. Un numero molto speciale. Da un lato, lo incontrerete in conferenze di storia dell'arte; dall'altro, esso figura nelle classifiche dei «numeri preferiti» compilate dai matematici. Non meno notevole è il fatto che questo numero sia stato oggetto di numerosi esperimenti psicologici.

Ho cominciato ad appassionarmi alla sezione aurea molti anni or sono, preparando una lezione sull'estetica della fisica (proprio così, non è un ossimoro), e da allora questo interesse non mi ha abbandonato.

Molti più colleghi, amici e studenti di quanti io sia in grado di menzionare, versati in molte discipline, hanno contribuito direttamente e indirettamente a questo libro. Qui vorrei ringraziare in modo particolare Yves-Alain Bois, Mitch Feigenbaum, Hillel Gauchman, Ted Hill, Ron Lifschitz, Roger Penrose, Johanna Postma, Paul Steinhardt, Pat Thiel, Anne van der Helm, Divakar Viswanath e Stephen Wolfram per avermi fornito informazioni e scambi di idee di inestimabile valore.

Sono grato anche ai colleghi che mi hanno assistito nelle traduzioni: Daniela Calzetti, Stefano Casertano e Massimo Stiavelli per quelle dal latino e dall'italiano; Claus Leitherer e Hermine Landt per quelle dal tedesco; Patrick Godon per quelle dal francese. Sarah Stevens-Rayburn, Elizabeth Fraser e Nancy Hanks mi hanno fornito una preziosa collaborazione in campo bibliografico e linguistico. Nutro particolare riconoscenza verso Sharon Toolan, per l'aiuto nella preparazione del manoscritto.

Sono molto in debito anche verso il mio agente Susan Rabiner, per il continuo incoraggiamento prima e durante la redazione del libro, e verso il mio redattore alla Doubleday Broadway, Gerald Howard, per l'attenta lettura del manoscritto e i perspicaci commenti. I miei ringraziamenti vanno inoltre a Rebecca Holland, direttore editoriale della Doubleday Broadway, per la sua costante assistenza durante la realizzazione di quest'opera.

Infine, solo la continua ispirazione e il paziente sostegno di Sofie Livio mi hanno permesso di portare a termine il presente lavoro.

Preludio a un numero

Innumerevoli sono le meraviglie del mondo.

SOFOCLE (495-405 a.C.)

Il celebre fisico britannico William Thomson (lord Kelvin; 1824-1907), che ha dato il nome ai gradi della scala assoluta delle temperature, disse una volta durante una conferenza: «Quando non possiamo esprimerla con i numeri, la nostra conoscenza è povera e insoddisfacente». Senza dubbio, egli pensava soprattutto al progresso scientifico. Ma i numeri e la matematica hanno anche una curiosa tendenza a contribuire alla comprensione di aspetti della realtà che sono, o sembrano, molto lontani dalla scienza. Nel racconto *Il mistero di Marie Rogêt*, di Edgar Allan Poe, il detective Auguste Dupin (una delle più felici creazioni di Poe) dichiara: «Abbiamo trasformato il caso nel risultato di un calcolo preciso. Abbiamo assoggettato l'invisibile e l'inimmaginabile alle formule matematiche delle scuole». Ancora più semplicemente, pensate a questo problema in cui vi potete imbattere ricevendo degli amici: avete una tavoletta di cioccolato da dodici barre; quante volte si deve romperla per separare tutte le barre? La soluzione non è difficile: a ogni rottura, i pezzi di cioccolato *aumentano*

di un'unità. Poiché partiamo da un pezzo (la tavoletta intera), la risposta è undici, cioè i pezzi voluti meno uno (provare per credere).

Se non vi piace il cioccolato, consolatevi. È chiaro che si tratta di una regola generale, applicabile a ogni sorta di alimenti e circostanze. Cioè si tratta di un calcolo, anche se estremamente semplice. Ma la matematica non è solo formule e sistemi di calcolo (molti dei quali, peraltro, tendiamo a dimenticare se solo stiamo un po' di tempo senza usarli). Esiste un piccolo gruppo di *numeri* particolari che ricorrono spesso, attirando la nostra attenzione e risvegliando la nostra curiosità. Il più noto di questi numeri è *pi greco* (π), pari al rapporto tra la circonferenza e il diametro di un cerchio qualsiasi. Il valore di π , 3,14159..., ha affascinato generazioni di matematici. Pur essendo stato definito in un contesto geometrico, esso compare molto spesso, in modo inatteso, nel calcolo delle probabilità. Uno degli esempi più noti è l'«ago di Buffon», così chiamato dal matematico francese George-Louis Leclerc, conte di Buffon (1707-1788), il quale formulò e risolse questo problema di calcolo delle probabilità nel 1777. Spiega Leclerc: mettiamo sul pavimento un grande foglio di carta, con righe parallele situate a una distanza fissa. Un ago di lunghezza esattamente uguale alla distanza delle righe viene gettato a caso sul foglio. Qual è la probabilità che l'ago si fermi in modo tale da intersecare una delle righe (per esempio come mostrato nella Figura 1)? La risposta, decisamente imprevista, è: $2/\pi$. Quindi, in teoria si potrebbe determinare il valore di π gettando più volte l'ago su un foglio come quello descritto, e calcolando il rapporto tra i lanci e le occasioni in cui l'ago inter-

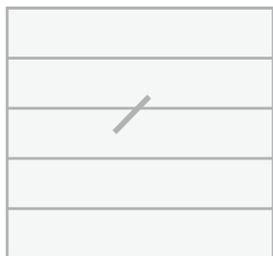


FIGURA 1

cezza una riga. (Fortunatamente, esistono modi assai meno noiosi per trovare il valore di questo numero.) Pi greco è diventato un nome così familiare anche ai non specialisti che nel 1998 il regista Darren Aronofsky ne ha tratto lo spunto per un raffinato thriller.

Meno noto di pi greco è ϕ (*phi*), un numero per molti versi ancora più misterioso. Che cos'hanno in comune la mirabile disposizione dei petali di una rosa, il celebre *Sacramento dell'Ultima Cena* di Salvador Dalí, l'armoniosa spirale di alcune conchiglie e l'allevamento dei conigli? Per quanto possa sembrare strano, queste realtà così disparate condividono un numero, o una proporzione geometrica, noti fin dall'antichità e designati nell'Ottocento con una serie di definizioni che alludono all'oro, simbolo di ciò che è nobile, inalterabile e prezioso: «numero aureo», «rapporto aureo» e «sezione aurea». Prima ancora, un importante trattato scritto e pubblicato in Italia all'inizio del Cinquecento era giunto a definirli «divini».

Normalmente, usiamo il sostantivo «proporzione» per identificare un rapporto tra cose – o parti di esse – considerate secondo la grandezza o la quantità; oppure un rapporto tra cose o parti di esse che appaia caratterizzato da una particolare armonia. In matematica, con «proporzione» si intende di solito un'uguaglianza del tipo: 9 sta a 3 come 6 sta a 2. Vedremo che il rapporto aureo è un interessante amalgama dei due significati, quello quantitativo e quello estetico, perché pur essendo definito matematicamente gli viene attribuita la capaci-