

L'equazione è Tutto

Secondo Stephen Hawking le formule matematiche nei libri allontanano i lettori. Ma nel suo saggio Ian Stewart sfida questa teoria raccontando con passione quelle diciassette che hanno cambiato la storia

di Piergiorgio Odifreddi

TITOLO: **LE 17 EQUAZIONI CHE HANNO CAMBIATO IL MONDO**

AUTORE: **IAN STEWART**

EDITORE: **EINAUDI**

PREZZO: **35 EURO**

PAGINE: **448**

TRADUTTORE: **GIORGIO P. PANINI**

Stephen Hawking ha detto che ogni formula in un libro dimezza il numero dei potenziali lettori. Per l'editore o l'autore che sia interessato più a vendere che a divulgare, questo significa che un libro scientifico dovrebbe contenere il minor numero possibile di formule: idealmente, nessuna. Ma la cosa è tanto insensata quanto pretendere di parlare di musica senza far ascoltare nemmeno una nota, o di arte senza mostrare nemmeno un'immagine. Si finisce, cioè, per produrre solo fumo e niente arrosto. Ci vuole comunque del coraggio per annunciare le formule fin dal titolo di un libro, come fa Ian Stewart nella sua ultima opera: *Le 17 equazioni che hanno cambiato il mondo*. Anche perché nel libro ce ne sono ben di più, e se la legge di Hawking fosse vera ne basterebbero trentatré per rimanere senza nessun lettore, su un pianeta che ha meno di otto miliardi di abitanti. Ma le opere precedenti di Stewart, uno dei migliori divulgatori del mondo, dimostrano che Hawking si sbagliava, e che si può far divulgazione di alto livello pur appagando una fetta consistente e qualificata del pubblico. È a questa fetta che si rivolge il suo bellissimo libro, che in origine

faceva precedere il titolo dall'espressione *In pursuit of the unknown*: un gioco di parole basato sul doppio senso di *unknown*, che in inglese significa sia "incognito", sia "incognita". Due delle 17 equazioni scelte da Stewart sono talmente note, che chiunque le ha almeno sentite enunciare. La prima, che Pitagora ha scoperto circa due millenni e mezzo fa, dice che in certe condizioni la somma di due quadrati è uguale a un terzo quadrato: ad esempio, la somma dei quadrati di 3 e 4 è uguale al quadrato di 5. La condizione geometrica che Pitagora aveva in mente era che i tre numeri misurassero, rispettivamente, i cateti e l'ipotenusa di un triangolo rettangolo: nella geometria euclidea la formula permette dunque di calcolare la lunghezza dell'ipotenusa in base ai cateti, e nella geometria cartesiana di determinare la distanza di due punti in base alle loro coordinate. La seconda formula, che Einstein ha trovato nel

1905, dice invece che un corpo contiene un'energia che è pari alla sua massa moltiplicata per il quadrato della velocità della luce, e contiene il segreto dell'energia nucleare: quella bellica, delle bombe atomiche, ma anche quella

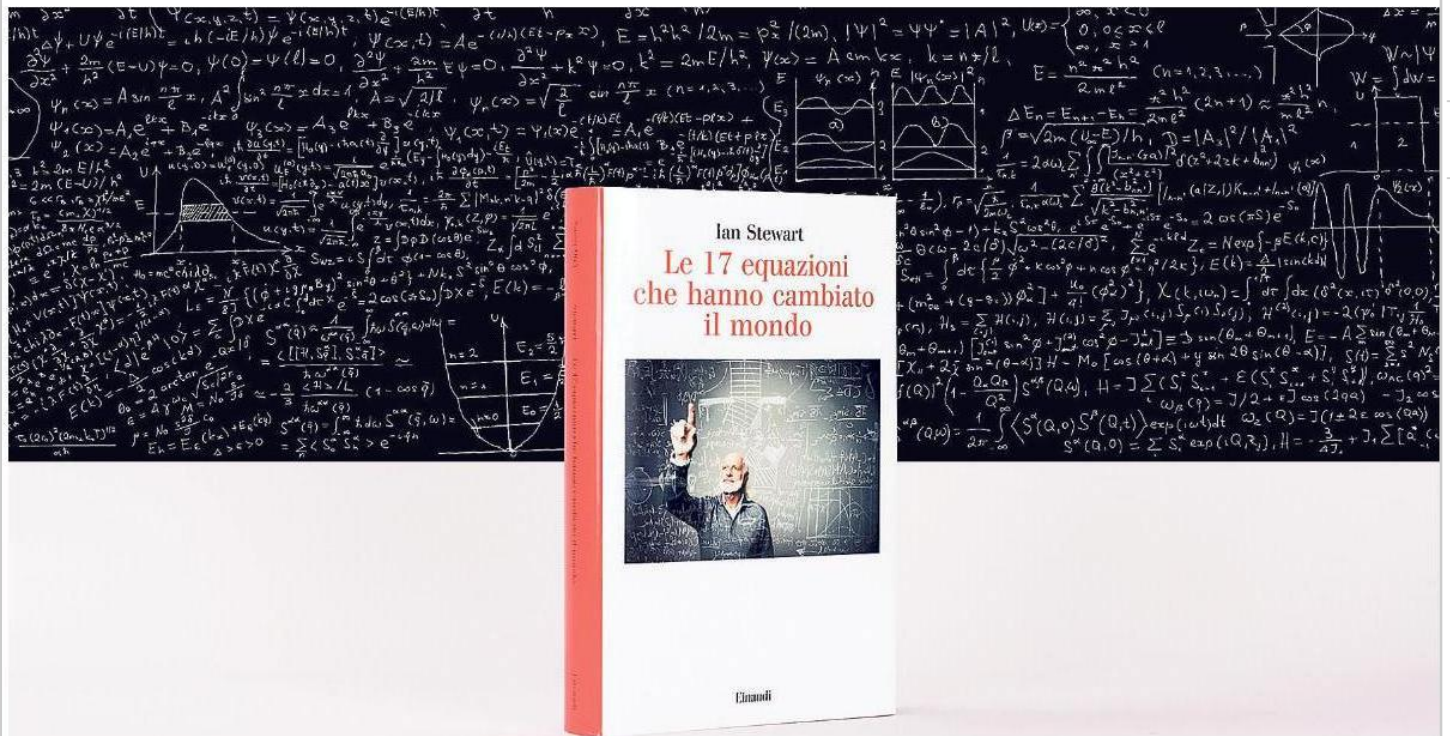
pacifica, delle centrali nucleari. Queste due formule esemplificano molti dei fili conduttori del libro di Stewart. Anzitutto, il fatto che in teoria non sarebbe necessario scrivere formule, perché le si possono parafrasare a parole: ma in pratica, se lo si fa, si diventa presto prolissi e imprecisi. Inoltre, la divisione tra matematica pura e applicata: nel caso della formula di Einstein, alla fisica, ma in altri casi alla biologia, l'informatica e la biologia. Infine, la connessione tra formule che apparentemente non hanno nulla a che vedere tra loro: sempre nel caso di Einstein, la relatività usa sistematicamente il teorema di Pitagora per calcolare le distanze, dopo averlo opportunamente esteso a quattro dimensioni e miniaturizzato agli spazi non euclidei.

Un altro esempio del filo conduttore che lega gli strumenti matematici alle loro applicazioni sono i logaritmi, la cui equazione fondamentale mostra come essi trasformino i prodotti in somme. I logaritmi compaiono direttamente nell'equazione di Boltzmann del 1872, che stabilisce la continua crescita del disordine termodinamico, e nell'equazione di Shannon del 1949, che stabilisce i limiti di efficienza dei sistemi di comunicazione: due formule che sono a loro volta strettamente legate fra loro. L'ultimo filo conduttore del libro, forse il più sorprendente, ha a che fare con un nutrito gruppo di "equazioni d'onda". Il prototipo fu scoperto nel 1746 da D'Alembert, il matematico che insieme allo scrittore Diderot intraprese il grande progetto dell'*Enciclopedia*. Il suo scopo era descrivere le onde meccaniche generate dalle corde vibranti degli strumenti musicali, come i violini, ma equazioni simili furono derivate nel 1864 da Maxwell e portarono, da un lato, alla scoperta del fatto che la luce è un'onda elettromagnetica, e dall'altro, a una serie di



tecnologie quali le onde radio nelle telecomunicazioni, i raggi X nella medicina e le microonde nei forni. Nel 1925 Schrödinger derivò invece un'equazione d'onda per descrivere il comportamento probabilistico delle particelle elementari, che sta alla base della meccanica quantistica e delle sue ricadute tecnologiche: ad esempio, dell'intera elettronica. Equazioni leggermente diverse, ma simili, hanno a che fare non con la trasmissione di onde, ma con la diffusione del calore o altro. Il prototipo questa volta fu scoperto da Fourier nel 1812 e le tecniche da lui sviluppate sono oggi usate per digitalizzare i suoni, le immagini e i film. Ma lo sviluppo più inaspettato dell'equazione del calore è la famosa equazione di Black e Scholes: mostrando come calcolare il valore dei famigerati derivati, essa ha provocato l'esplosione del loro mercato, le successive bolle speculative e l'attuale crisi economica mondiale. Queste ubiquie applicazioni della matematica hanno letteralmente rivoluzionato il mondo in cui viviamo: senza di loro non sarebbero state possibili né la Rivoluzione Industriale, né la Rivoluzione Informatica. Il libro di Stewart avrebbe dunque potuto ammicciare al classico di John Reed sulla Rivoluzione Russa e intitolarsi "Le 17 equazioni che sconvolsero il mondo". Ma, comunque si intitolò, costituisce una dimostrazione della correttezza dell'affermazione di Galileo nel *Saggiatore*: che per capire "il grandissimo libro della Natura" dobbiamo imparare il linguaggio in cui è scritto, e quel linguaggio è la matematica, e le sue frasi sono le formule. Sarebbe ora che tutti (editori, autori e lettori) se ne facessero una ragione.

La proprietà intellettuale è riconducibile alla fonte specificata in testa alla pagina. Il ritaglio stampa è da intendersi per uso privato



Copertine. Le foto dei libri sono di Nicola Nunziata/Opfot.com