

Indice

9 Prefazione

13 Prologo. Che cos'è la matematica?

Non solo numeri, 13 Matematica in movimento, 14 La scienza delle strutture, 15 Simboli di progresso, 17 Vedere è scoprire, 20 La bellezza nascosta nei simboli, 22 Rendere visibile l'invisibile, 23 L'universo invisibile, 26

27 1. Perché i numeri contano

Ci si può contare, 27 I bambini lo fanno già a cinque anni, 28 Gettoni di progresso, 29 Progresso simbolico, 33 Il predominio dei greci, 35 Un ostacolo insormontabile, 39 Euclide, 40 Numeri primi, 41 Ordine primo, 42 Il genio bambino, 45 L'aritmetica modulare di Gauss, 46 Il grande dilettante, 49 Test di primalità, 51 Segreti da mantenere, 53 Facile da intuire, difficile da dimostrare, 56 L'ultimo teorema di Fermat, 59 La saga di Fermat abbia inizio!, 61 L'effetto domino, 65

70 2. Schemi della mente

Dimostrazioni senza dubbio, 70 Gli schemi logici di Aristotele, 71 Eulero e i suoi cerchi, 76 Un'algebra di pensiero, 78 La logica atomica, 83 Le strutture della ragione, 87 Spaccare l'atomo logico, 88 Nasce l'era moderna, 92 Il potere dell'astrazione, 96 Il concetto versatile di insieme, 99 Numeri dal nulla, 101 Cre-

Il linguaggio della matematica

13 Prologo. Che cos'è la matematica?

Non solo numeri, 13 Matematica in movimento, 14 La scienza delle strutture, 15 Simboli di progresso, 17 Vedere è scoprire, 20 La bellezza nascosta nei simboli, 22 Rendere visibile l'invisibile, 23 L'universo invisibile, 26

27 1. Perché i numeri contano

Ci si può contare, 27 I bambini lo fanno già a cinque anni, 28 Gettoni di progresso, 29 Progresso simbolico, 33 Il predominio dei greci, 35 Un ostacolo insormontabile, 39 Euclide, 40 Numeri primi, 41 Ordine primo, 42 Il genio bambino, 45 L'aritmetica modulare di Gauss, 46 Il grande dilettante, 49 Test di primalità, 51 Segreti da mantenere, 53 Facile da intuire, difficile da dimostrare, 56 L'ultimo teorema di Fermat, 59 La saga di Fermat abbia inizio!, 61 L'effetto domino, 65

70 2. Schemi della mente

Dimostrazioni senza dubbio, 70 Gli schemi logici di Aristotele, 71 Eulero e i suoi cerchi, 76 Un'algebra di pensiero, 78 La logica atomica, 83 Le strutture della ragione, 87 Spaccare l'atomo logico, 88 Nasce l'era moderna, 92 Il potere dell'astrazione, 96 Il concetto versatile di insieme, 99 Numeri dal nulla, 101 Cre-

- pe nelle fondamenta, 102 Ascesa e caduta del programma di Hilbert, 105 L'età d'oro della logica, 109 Strutture del linguaggio, 111 Le impronte digitali nelle nostre parole, 116
- 119 3. Matematica in movimento
- Un mondo in movimento, 119 I due uomini che inventarono l'analisi, 121 Il paradosso del moto, 124 Domare l'infinito, 126 L'infinito si ribella, 128 Le funzioni sono la chiave, 132 Come si calcola la pendenza, 135 Fantasmi di quantità estinte, 138 A caccia di intuizioni giuste, 141 Il calcolo differenziale, 143 La pericolosità delle radiazioni, 145 Onde che trascinano la musica pop, 149 Accertiamoci che i conti tornino, 151 I numeri reali, 158 I numeri complessi, 159 Il luogo ove si risolvono tutte le equazioni, 162 La fantastica formula di Eulero, 163 La scoperta delle strutture nascoste dei numeri, 165
- 169 4. La matematica e la forma
- La geometria innata, 169 Misurazioni, 171 Sviste di Euclide, 173 Euclide nei suoi elementi, 175 La geometria come «teoria del tutto», 181 Sezioni coniche, 184 Una mosca sul soffitto, 187 La quadratura del cerchio e altre cose impossibili, 191 La sorprendente scoperta di geometrie non euclidee, 194 La geometria degli artisti del Rinascimento, 205 Oltre la terza dimensione, 217
- 224 5. La matematica della bellezza
- Vantaggi del lavoro di gruppo, 224 Galois, 231 Come si impiantano le arance, 235 Flocchi di neve e alveari, 242 I motivi della carta da parati, 251 Piastrelle, 253
- 259 6. Quando la matematica prende posizione
- La cartina giusta e sbagliata insieme, 259 I sette ponti di Königsberg, 260 Nella rete del matematico, 262 Möbius e il suo nastro, 267 Come si distingue una tazza da caffè da una ciambella?, 272 Il teorema dei quattro colori, 280 Varietà, 281 La matematica si annoda, 287 Di nuovo l'ultimo teorema di Fermat, 300
- 312 7. Il calcolo delle probabilità
- A chi va il cielo?, 313 Calcolare la probabilità, 313 Le strutture geometriche della probabilità, 316 La matematica è con noi, 318 Gli incredibili Bernoulli, 322 Paura di volare, 325 Le curve a campana, 329 Il reverendo Bayes, 332 Ecco a voi l'uomo medio, 336 Le strutture astratte della probabilità, 340 La matematica e le opzioni, 341

345 8. Alla scoperta delle strutture nascoste dell'Universo
 I girovaghi, 345 Il numero di cerchi si riduce, 347 L'uomo che
 fece contare i numeri, 349 Perché le mele cadono, 351 I fili invi-
 sibili che ci uniscono, 353 La grande casa di Maxwell, 354 Equa-
 zioni potenti, 357 Luce matematica, 360 Via col vento, 362 Il
 più famoso scienziato di tutti i tempi, 365 Com'è il tempo, dalle
 tue parti?, 368 La gravità della situazione, 369 La geometria
 dello spazio-tempo, 371 A distanza, 376 Strutture gravitazio-
 nali, 380 Materia di studio, 382 Vice versa, 387

390 Poscritto
 Fermate le macchine!, 391

393 *Indice analitico*

Questo libro cerca di trasmettere l'essenza della matematica, il suo sviluppo storico e il respiro che ha attualmente. Non è un libro su come «fare» matematica, ma un libro «sulla» matematica, che si propone di descriverla come parte ricca e fervente della cultura umana. È pensato per il lettore non specialista, senza alcuna conoscenza o abilità matematica.

Il libro è nato da un precedente volume nella serie *Scientific American Library* di W. H. Freeman, intitolato *Mathematics: The Science of Patterns*, un libro scritto per un pubblico «scientificamente alfabetizzato», e che si dimostrò uno dei più di successo nella serie. Parlando con Jonathan Cobb, il mio editore in quel progetto, nacque l'idea di un libro derivato da quello, mirato a un pubblico molto più ampio. Il nuovo libro non avrebbe avuto la carta patinata e la massa di fotografie e disegni che rendono così speciale la serie *Scientific American Library*. Piuttosto, avrebbe cercato di raccontare la stessa storia in modo accessibile a un pubblico più ampio: la storia che la matematica è l'identificazione e lo studio degli schemi e delle strutture.

Oltre a riscrivere il testo in un formato più consono a un libro di «divulgazione scientifica», ho anche aggiunto due capitoli, uno sugli schemi del caso, e un altro sugli schemi dell'universo fisico. Avrei voluto includere questi argomenti anche nel libro originale, ma non ho potuto per mancanza di spazio.

Fernando Gouvea, Doris Schattschneider e Kenneth Millet sono stati di grande aiuto nella stesura del libro originale, e i loro commenti e suggerimenti sicuramente hanno trovato posto anche