

Prefazione

La matematica è una disciplina vasta, in continua crescita e mutamento. Tra le innumerevoli domande formulate dai matematici, che per lo più trovano risposta, alcune si distinguono dal resto: picchi prominenti che torreggiano sulle collinette più basse. Sono queste quelle veramente importanti, i problemi difficili e stimolanti che qualsiasi matematico darebbe un braccio per risolvere. Alcuni sono rimasti senza risposta per decenni, altri per secoli, qualcuno per millenni, e di alcuni non conosciamo tuttora la soluzione. L'ultimo teorema di Fermat rimase un enigma per 350 anni, finché Andrew Wiles lo fece fuori dopo sette anni di sforzi. La congettura di Poincaré rimase aperta per più di un secolo, fin quando fu risolta dal genio eccentrico Grigorij Perel'man, che rifiutò tutti i riconoscimenti accademici e un premio di un milione di dollari. L'ipotesi di Riemann continua a sconcertare i matematici di tutto il mondo, non meno impenetrabile adesso di 150 anni fa.

I grandi problemi della matematica contiene una scelta di quesiti fondamentali che hanno guidato l'attività matematica in direzioni radicalmente nuove. Ne descrive le origini, spiega perché sono importanti e li mostra nel contesto della matematica e delle scienze nel loro complesso. Comprende problemi risolti e irrisolti, che spaziano per più di duemila anni di sviluppo matematico, ma si concentra soprattutto su questioni tuttora aperte o che sono state risolte negli ultimi cinquant'anni.

Uno degli obiettivi della matematica è di scoprire la semplicità che si cela al di sotto di problemi apparentemente complicati. Non è sempre evidente, perché l'idea di «semplice» di un matematico si basa su concetti tecnici e difficili. Una caratteristica importante di questo libro è di mettere in evidenza le semplicità profonde e di evitare – o per lo meno spiegare in termini chiari – le complessità.

La matematica è più nuova e più eterogenea di quello che molti di noi immaginano. Secondo una stima approssimativa, in tutto il mon-

do i matematici impegnati nella ricerca sono circa centomila, e producono piú di *due milioni* di pagine di nuova matematica ogni anno. Non «nuovi numeri», che non sono quello di cui si occupa veramente questa disciplina. Non «nuovi calcoli» come quelli esistenti ma piú grossi, malgrado siamo impegnati anche in calcoli belli grandi. Una recente ricerca nel campo dell'algebra, portata avanti da una venticinquina di matematici, è stata descritta come «un calcolo grande come Manhattan». Non era vero, ma solo perché si è minimizzato. La *risposta* era grande come Manhattan; i calcoli erano ben piú grandi. È un paragone che colpisce, ma quello che conta è la qualità, non la quantità; il calcolo delle dimensioni di Manhattan ha entrambi i requisiti, perché fornisce risposte essenziali su un gruppo di simmetrie che forse sarà importante per la fisica quantistica e sicuramente lo è per la matematica. La matematica piú interessante può occupare una riga o un'enciclopedia, a seconda di quello che richiede il problema.

Quando pensiamo alla matematica ci vengono in mente pagine interminabili fitte di simboli e formule. Questi due milioni di pagine, però, contengono piú parole che simboli: le parole spiegano l'antefatto del problema, lo svolgimento delle dimostrazioni, il significato dei calcoli e il posto del tutto all'interno del sempre crescente edificio della matematica. Come osservò il grande Carl Friedrich Gauss attorno al 1800, l'essenza della matematica sono «le nozioni, non le notazioni». Idee, non simboli. Ciò nonostante, il linguaggio abituale per esprimere le idee matematiche è simbolico; molti articoli di ricerca contengono piú simboli che parole. Le formule hanno una precisione che le parole non possono sempre raggiungere.

È però spesso possibile spiegare le idee tralasciando la maggior parte dei simboli, e questo è uno dei principî che guidano *I grandi problemi della matematica*. Questo libro vuol far capire che cosa fanno i matematici, come ragionano e perché la loro disciplina è interessante e importante. E soprattutto mostra come i matematici di oggi raccolgano le sfide poste dai loro predecessori, e come uno dopo l'altro i grandi enigmi del passato si arrendano di fronte alle potenti tecniche del presente, che cambiano la matematica e le altre scienze del futuro. La matematica è tra le maggiori conquiste dell'umanità e i suoi grandi problemi – risolti e irrisolti – ne guidano e stimolano da millenni l'incredibile potere, quelli passati cosí come quelli futuri.

Coventry, giugno 2012.