

LE SCOPERTE • LE INVENZIONI

I NUMERI MAGICI DI FIBONACCI

KEITH
DEVLIN

L'AVVENTUROSA SCOPERTA
CHE CAMBIÒ LA STORIA DELLA
MATEMATICA

BUR
Rizzoli

KEITH DEVLIN

I NUMERI MAGICI
DI FIBONACCI

L'avventurosa scoperta che cambiò
la storia della matematica

Proprietà letteraria riservata
© 2011 Keith Devlin, All rights reserved
Published in arrangement with Marco Vigevani Agenzia Letteraria
and Ted Winstein Literary Management
© 2012 Rcs Libri S.p.A., Milano

ISBN 978-88-17-06478-1

Titolo originale dell'opera:
The Man of Numbers

Traduzione di Daniele Didero

Prima edizione Rizzoli 2012
Prima edizione BUR Saggi marzo 2013

Per conoscere il mondo BUR visita il sito www.bur.eu

I NUMERI MAGICI DI FIBONACCI

CAPITOLO 0

La nostra vita è piena di numeri

Provate a immaginare come sarebbe un giorno senza numeri. Anzi, no: non c'è neppure bisogno di prendere una giornata intera, basta anche solo la prima ora. Niente sveglia, niente orologi, niente data, niente tv o radio, niente resoconti del mercato azionario o risultati sportivi sui giornali, nessun conto in banca da controllare. E, a dire il vero, non è neppure ben chiaro *dove* vi alzereste in questa ipotetica mattina, dato che senza i numeri le case moderne non potrebbero esistere.

Il fatto è che le nostre vite dipendono totalmente dai numeri. Magari la vostra testa non sarà portata per le cifre, ma di certo ne è comunque piena. La maggior parte delle cose che fate ogni giorno dipendono dai numeri e ne sono condizionate; in alcuni casi – come quelli citati sopra – ciò è del tutto evidente, mentre in altri i numeri governano le nostre vite restando dietro le quinte. Quanto la nostra società moderna dipenda da tutta una serie di numeri a noi ignoti è emerso nel modo più esplicito con la crisi finanziaria mondiale del 2008, quando l'eccessiva fiducia nella matematica avanzata delle previsioni sui *futures* e del mercato del

credito ha condotto a un collasso generale del sistema finanziario globale.

Come mai gli uomini (come specie e come società) hanno acquisito una tale familiarità con queste astrazioni – inventate dai nostri antenati solo qualche migliaio di anni fa – fino a diventarne completamente dipendenti? Da matematico mi sono posto per anni questa domanda, ma per la maggior parte della mia carriera di professore universitario la spinta a fare nuove scoperte e a insegnare la matematica alle giovani generazioni di studenti non mi ha lasciato abbastanza tempo per cercare una risposta. Tuttavia, col passare degli anni e con l'inevitabile consapevolezza che la mia originalità iniziava lentamente ad affievolirsi (un processo che per la maggior parte dei matematici comincia attorno ai quarant'anni, cosa che accomuna questa materia a molte attività sportive), ho iniziato a dedicare più tempo allo studio delle origini di quella disciplina che ho imparato ad amare con passione fin da quando, più o meno sedicenne, sono passato dal «Com'è noiosa!» al «È incredibilmente bella!».

La ricostruzione della storia dei numeri è stata per lo più facile. Il sistema che oggi adottiamo per scrivere i numeri e fare aritmetica (in cui tutti i numeri sono espressi usando soltanto le dieci cifre 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e vengono quindi sommati, sottratti, moltiplicati e divisi secondo quelle procedure che abbiamo imparato alle elementari – colonne delle unità, delle decine e delle centinaia, riporti eccetera) risale alla seconda metà del I millennio d.C. ed è noto come il sistema indo-arabico, un nome che riflette la sua storia.

Prima del XIII secolo, però, in Europa questo sistema era conosciuto quasi soltanto dagli studiosi, che se ne servivano esclusivamente per fare matematica: i mercanti, da parte loro, registravano i loro dati numerici in cifre romane e, per fare i calcoli, usavano un abaco meccanico o ricorrevano a un procedimento molto diffuso – e piuttosto complesso – basato sull’impiego delle dita. La situazione iniziò a cambiare poco dopo il 1202, l’anno in cui un giovane italiano, Leonardo da Pisa (al quale uno storico, secoli dopo, avrebbe dato il soprannome di «Fibonacci»), terminò di scrivere il primo libro di aritmetica generale dell’Occidente, il *Liber abbaci*, che spiegava i «nuovi» metodi di calcolo in termini comprensibili alla gente comune (non solo scolari, ma anche mercanti e uomini d’affari).^{*} Diversi altri testi hanno influito sullo sviluppo dell’Europa occidentale moderna, ma l’impatto di Leonardo, attraverso il suo *Liber abbaci*, è stato di gran lunga quello più significativo.

Leonardo era venuto a conoscenza del sistema numerico indo-arabico e di altre nozioni sviluppate da matematici arabi e indiani^{**} quando da ragazzo, attorno al

* Leonardo pubblicò una seconda edizione del *Liber abbaci*, ampliata e completamente riveduta, nel 1228. Della prima edizione non è sopravvissuta nessuna copia, mentre della seconda abbiamo tre versioni quasi complete, risalenti a quello stesso periodo, custodite in altrettante biblioteche di Roma, Firenze e Siena. Si veda il capitolo 9.

** Il termine «arabi» viene spesso usato per indicare cose diverse. In questo libro me ne servo – nel senso comunemente accettato in ambito scolastico – per riferirmi a quei popoli la cui lingua culturale era principalmente l’arabo, così come chiamiamo «greci» quei

1185, suo padre lo aveva portato con sé nel porto nordafricano di Bugia (oggi Béjaïa, in Algeria), dove si era trasferito da Pisa per lavorare come rappresentante commerciale e funzionario della dogana. Anni dopo, il libro di Leonardo sarebbe stato un ponte che avrebbe permesso all'aritmetica moderna di attraversare il Mediterraneo e che avrebbe unito le culture matematiche dell'Europa e del mondo arabo, insegnando all'Occidente quel pensiero algebrico che forma le basi della scienza e dell'ingegneria moderne (le notazioni algebriche che oggi ci sono familiari, però, sarebbero giunte molto più tardi).

L'opera di Leonardo fu rivoluzionaria almeno quanto quella di quei pionieri dell'informatica di massa che, negli anni Ottanta, hanno portato i computer fuori dalla stretta nicchia di «specialisti» da cui erano utilizzati e li hanno resi accessibili a tutti. Come in quest'ultimo caso, anche il merito dell'invenzione e dello sviluppo dei metodi descritti da Leonardo nel *Liber abbaci* va ad altre persone (in particolare, agli studiosi indiani e arabi che li avevano messi a punto nel corso dei secoli); il suo ruolo fu quello di «impacchettarli» e «venderli» al mondo.

La comparsa del libro di Leonardo non solo preparò la scena per lo sviluppo dell'algebra (simbolica) moder-

popoli che avevano per lingua principale il greco. Preso in questa accezione, il termine «arabi» include popoli di molte nazionalità, soprattutto – ma non esclusivamente – musulmani. In modo simile, quando parlo degli «studiosi musulmani» mi riferisco a quegli studiosi che vivevano e lavoravano nel quadro della cultura musulmana, a prescindere dalla loro razza, dalla loro nazionalità e dalle loro convinzioni o pratiche religiose.

na – e, quindi, della moderna matematica – ma segnò anche la nascita del sistema finanziario moderno e di quel modo di fare affari che ricorre a metodi bancari sofisticati. Per esempio, il professor William N. Goetzmann della Yale School of Management, un esperto di economia e finanza, vede in Leonardo il primo teorizzatore di una primitiva forma di analisi del valore attuale, un metodo per confrontare i valori economici relativi di diversi flussi di pagamenti tenendo conto del valore del denaro nel tempo. La riduzione matematica di tutti i flussi di cassa a un singolo punto nel tempo consente all'investitore di decidere qual è l'alternativa migliore; e la versione moderna del criterio del Valore Attuale, sviluppata dall'economista Irving Fisher nel 1930, viene oggi usata praticamente da tutte le grandi compagnie nel processo di pianificazione delle spese in conto capitale.¹

L'unico pezzo mancante nella storia dei numeri era una presentazione della vita di Leonardo e, fatti salvi alcuni articoli eruditi, della natura del suo libro. La storia lo ha relegato a qualche sporadica nota a piè di pagina; di fatto, oggi il suo nome è noto soprattutto in rapporto ai numeri di Fibonacci, una sequenza numerica nata dalla soluzione del Problema dei conigli,* una delle tante sfide un po' bizzarre inserite nel *Liber abbaci* per rompere il tedio delle centinaia di problemi pratici che dominano il testo.

Il disinteresse nei confronti della figura di Leonardo – di contro all'attenzione mostrata verso altri personaggi

* Si veda il capitolo 9.