

di Piergiorgio Odifreddi

professore ordinario di logica matematica all'Università di Torino
e visiting professor alla Cornell University di Ithaca (New York)



I numeri della letteratura

Joyce e Borges sono stati affascinati dal mondo dei numeri, soprattutto quelli grandi

Nel memorabile racconto *La biblioteca di Babele* (1941), Borges così descrive l'insieme di tutti i libri possibili: «L'universo (che altri chiama la biblioteca) si compone d'un numero indefinito, e forse infinito, di gallerie esagonali, con vasti pozzi di ventilazione nel mezzo, bordati di basse ringhiere. Da qualsiasi esagono si vedono i piani superiori e inferiori, interminabilmente. La distribuzione degli oggetti nelle gallerie è invariabile. A ciascuna parete di ciascun esagono corrispondono cinque scaffali. Ciascuno scaffale contiene trentadue libri di formato uniforme. Ciascun libro è di quattrocentodieci pagine. Ciascuna pagina, di quaranta righe. Ciascuna riga, di quaranta lettere color nero».

Supponendo che l'alfabeto abbia 25 simboli, ciascuno dei quali può essere minuscolo o maiuscolo, e che ci siano 10 segni di interpunzione, il numero dei libri della Biblioteca di Babele è dato dalle possibili combinazioni con ripetizioni dei 60 simboli su $410 \times 40 \times 40$ posti, cioè 60 alla 656.000, pari a circa 10 alla 10 alla 6.

Per scrivere esplicitamente questo numero servirebbero circa 1.166.467 cifre, e dunque quasi due volumi. Per scrivere invece un catalogo dell'intera biblioteca, le cose si complicherebbero: anche supponendo che il titolo di ciascun volume stesse in una sola riga, l'ordine di grandezza del catalogo sarebbe più o meno quello dell'intera biblioteca, visto che il fattore di compressione sarebbe solo il numero di righe in un volume, che è 16.400.

Per quanto stratosferico, il numero dei volumi della biblioteca di Babele è stato ampiamente superato da un numero scoperto nel 2013 dal gruppo Great Internet Mersenne Prime Search (GIMPS), ovvero «grande ricerca su Internet dei primi di Mersenne». In meno di vent'anni il gruppo ha già stabilito una dozzina di volte il record del più grande primo conosciuto. Attualmente è detenuto dal numero scoperto appunto nel 2013, che è 2 alla 57.885.161 meno 1, pari a circa 10 alla 10 alla 7. Per scriverlo servirebbero circa 17.425.169 cifre, e dunque quasi 27 volumi della biblioteca di Babele.

Poiché già Euclide aveva dimostrato che, dato un numero pri-

mo di Mersenne M , il numero $M(M+1)/2$ è un numero perfetto (pari, cioè, alla somma dei suoi divisori propri), dal precedente record si ottiene il più grande numero perfetto conosciuto, che è 2 alla 57.885.161 meno 1 moltiplicato per 2 alla 57.885.160, pari a circa 10 alla 10 alla 8.

Borges non era certo l'unico letterato affascinato dai grandi numeri. Un altro era James Joyce, almeno stando a questo passaggio di «Itaca», il diciassettesimo episodio del suo *Ulisse* (1922): «Qualche anno prima, nel 1886, quando era occupato con il problema della quadratura del cerchio, era venuto a sapere dell'esistenza di un numero calcolato con relativo grado di precisione da

essere di grandezza tale e di così tante cifre, ad esempio la nona potenza della nona potenza di nove, che una volta ottenuto il risultato, sarebbero stati necessari 33 volumi stampati strettamente di 1.000 pagine, ciascuna ottenuta da innumerevoli risme di carta India, per contenere il racconto completo delle sue cifre stampate di unità, decine, centinaia, migliaia, decine di migliaia, centinaia di migliaia, milioni, decine di milioni, centinaia di milioni, miliardi, il nucleo della nebulosa di ogni cifra di ogni serie contenendo in breve la potenzialità dell'essere elevata all'estrema elaborazione cinetica di qualsiasi potenza di qualsiasi delle sue potenze».

Il numero citato da Joyce è 9 alla 9 alla 9, pari a circa 10 alla 10 alla 8, e per scriverlo servirebbero circa 564 volumi della biblioteca

di Babele, parecchio più corti di quelli che aveva mente Joyce.

Se invece di una biblioteca di libri Borges avesse considerato una banca dati universale dei genomi umani, sarebbe arrivato a una cifra ancora più formidabile. Infatti, il genoma umano è costituito da una stringa di circa tre miliardi di nucleotidi, ciascuno scelto da un alfabeto di quattro (A, T, G e C). In questo caso le possibili combinazioni, che corrispondono alla varietà biologica del genere umano, sono addirittura 4 alla 3.000.000.000, pari a circa 10 alla 10 alla 9.

Come si vede, con un po' di fantasia si può facilmente arrivare a immaginare numeri stratosferici, ai quali solo molto raramente si arriva nella pratica matematica.



Il libraio di Babele. Lo scrittore argentino Jorge Luis Borges, nato a Buenos Aires nel 1899 e morto a Ginevra nel 1986.