

di Piergiorgio Odifreddi

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



Un giubileo scientifico

Una proprietà matematica rende il 50 un numero giubilare

Nonostante le assonanze, la parola «giubileo» non ha nulla a che fare con il giubilo: deriva invece dall'ebraico *yovel*, che significa «montone», e ricorda il corno del montone che veniva usato per annunciare l'inizio dell'anno giubilare, che da esso prese appunto il nome.

Come si può immaginare, c'erano regole precise per determinare la scadenza del giubileo, e il momento dello squillo di tromba che ne annunciava l'inizio. Queste regole erano specificate nel *Levitico*, e risalivano all'abitudine ebraica di ricordare il settimo giorno della creazione, quando Dio si riposò. Ogni settimana si festeggiava dunque il sabato con lo *shabbat*, la «sospensione dal lavoro» da cui prendeva il nome. E ogni «settimana di anni» si praticava un intero anno sabbatico, in cui la coltivazione dei campi e delle vigne veniva sospesa per permettere la rigenerazione del terreno.

L'anno giubilare era un anno sabbatico di secondo grado, che veniva dopo «una settimana di settimane di anni: cioè, sette volte sette anni, per un totale di 49 anni». Era dunque il cinquantesimo anno di un ciclo, e seguiva a sua volta l'anno sabbatico dell'ultima «settimana di anni» precedente: in altre parole, ogni cinquant'anni le coltivazioni venivano sospese per due interi anni, invece che per uno solo.

La proprietà matematica del numero 50 che lo rende un numero giubilare è dunque di essere la somma di due quadrati: precisamente, di sette (49) e di uno (1). Ma quello non è l'unico modo di scomporre 50 in due quadrati: un altro, ovvio, è la somma di due quadrati di cinque (25). Meno ovvio è il fatto che 50 sia il più piccolo numero che si può scomporre in due modi diversi come somma di due quadrati.

A sua volta, 25 è il più piccolo quadrato che si può scomporre nella somma di due quadrati: precisamente, di tre (9) e di quattro (16). I numeri 3 e 4 costituiscono dunque le lunghezze dei cateti di un triangolo rettangolo, la cui ipotenusa ha lunghezza 5: un fatto notato fin dall'antichità, e usato già dagli Egizi per costruire triangoli rettangoli, e dunque angoli retti, tendendo corde annodate a intervalli regolari.

Il numero 50 non è dunque solo la somma di *due* quadrati, in

due modi diversi, ma è anche la somma di *tre* quadrati: appunto, di tre (9), quattro (16) e cinque (25). Come se non bastasse, è anche la somma di *quattro* quadrati: di uno (1), due (4), tre (9) e sei (36).

I quadrati come 25, che sono a loro volta somme di due quadrati, sono ovviamente la versione numerica del teorema geometrico di Pitagora. Ma il teorema di Fermat, dimostrato da Wiles nel 1995, stabilisce che non esistono altre potenze che sono a loro volta somme di due potenze dello stesso genere. Per esempio, non esistono cubi che sono somme di due cubi: in altre parole, non esistono numeri che stiano ai cubi come 25 sta ai quadrati.

Esistono però numeri che stanno ai cubi come 50 sta ai quadrati: cioè, numeri che si possono scomporre in due modi diversi nella somma di due cubi. L'esempio più noto è 1729, che si può considerare sia come la somma dei cubi di uno (1) e dodici (1728), che dei cubi di nove (729) e dieci (1000). Ed esattamente come 50 è anche il più piccolo numero che si può scomporre in due modi diversi come somma di due cubi.

La notorietà di questo esempio è dovuta a Srinivasa Ramanujan, il matematico indiano la cui vita è stata raccontata nel 2015 dal film *L'uomo che vide l'infinito*. E, tra parentesi, raccontata bene, anche grazie alla consulenza di due matematici, uno dei quali la medaglia Fields di origine indiana Manjul Bhargava, e l'altro il teorico dei numeri di origine giapponese Ken Ono.

La scena finale del film mostra il taxi con il numero 1729 che, secondo la leggenda raccontata da

Godfrey Hardy, quest'ultimo usò per andare a trovare a casa un Ramanujan costretto a letto dalla febbre. E dopo aver riferito di essere arrivato con un taxi dal numero poco interessante, si vide smentito dalla constatazione del malato che si trattava invece dell'interessante numero che abbiamo appena descritto.

Inoltre, 1729 è «quasi» un controesempio al teorema di Fermat, perché è una somma di cubi che differisce solo di un'unità da un cubo: in altre parole, il teorema di Fermat è vero solo per un pelo.

Ma poiché non c'è più spazio in questa pagina, proponiamo di fermarci per ora a festeggiare il giubileo della nostra rivista, e di aggiornarci al 3697, quando di anni ne compirà non più solo 50, ma ben 1729!



Uomo dell'infinito. L'indiano Srinivasa Ramanujan, uno dei matematici più geniali di sempre.