

# EULERO<sup>1</sup>

$$e^{i\pi} + 1 = 0 !$$

## INTORNO ALLA MATEMATICA

$$i = \sqrt{-1} !$$

di Franco Orlandi

La matematica è un “brutto mostro” per molti, in particolare per coloro che, come la maggior parte degli studenti, devono studiarla quasi ogni giorno. Ma anche un mostro può essere interessante perché evidenzia aspetti magari strani, che non avremmo mai immaginato, tanto che può diventare, approfondendoli, addirittura un poco simpatico. Che cosa può raccontarci un mostro? Innanzitutto il suo territorio, le sue leggende, qualcosa intorno alla mente del suo creatore. Ci sono anche mostri buoni.

La matematica è uno di questi; un “terribile mostro” buono che ci aiuta a comprendere il mondo e racconta la meravigliosa capacità che esibisce l’essere umano nel suo cammino evolutivo, nonché insospettabili stranezze o curiosità o interpretazioni e “letture” di questa realtà che viviamo.

Secondo un sondaggio di qualche anno fa, la più bella formula della matematica di tutti i tempi è l’identità di Eulero:  $e^{i\pi} + 1 = 0$ .

La dimostrazione non è impossibile per una quinta liceo scientifico. E la riflessione su di essa può sconfinare nella metafisica e nelle “cose” divine.

Nella formula scritta, “e” è un numero che non si può scrivere come rapporto tra due numeri interi, in matematica, quando questo accade, vuol dire che siamo di fronte ad un numero irrazionale. Ha infinite cifre decimali, non periodico, cioè ha delle cifre o gruppi di esse che non si ripetono in qualche modo. Insomma il numero irrazionale (e ce ne sono infiniti), è qualcosa di assurdo; non si può scrivere per intero e aveva già offuscato la mente di Pitagora e dei suoi allievi più di duemilacinquecento anni fa.

Nel nostro caso “e” vale 2,71828... e troviamo questo numero nello studio del fenomeno di crescita di una popolazione di batteri, così come della popolazione umana. Ancora: nei problemi economici e finanziari, in termodinamica, in fisica nucleare, in elettrotecnica, in analisi combinatoria, analisi matematica, teoria dei numeri, studio dei logaritmi. Un numero veramente sorprendente!

“i”, che troviamo all’esponente, vale la radice quadrata di -1, qualcosa che non possiamo calcolare, poiché la radice quadrata di un numero negativo non esiste. Quindi ci troviamo in un campo astratto, che non ha niente a che fare con la nostra vita quotidiana. Eppure serve per studiare ad esempio la fisica subatomica!

“π” (pi greco) lo conosciamo meglio: è il rapporto tra la circonferenza di un cerchio e il suo diametro. Un numero anch’esso irrazionale! Vale 3,1415... ed è stato indagato, si può dire, da sempre. Un assoluto rappresentante di tutta la geometria piana e solida..

Senza voler commentare la formula dal punto di vista matematico (lo lasciamo agli addetti ai lavori), si può notare che il primo addendo della identità vale -1, cioè, qualcosa che non si può scrivere a livello numerico e neppure calcolare, perché astratto, vale esattamente -1.

Benjamin Peirce,<sup>2</sup> noto matematico e professore di Harvard del XIX secolo, dopo aver dimostrato l’identità, in una lezione disse: “Signori, posso dirlo con certezza, è assolutamente paradossale, non possiamo capirla e non sappiamo che cosa significa. Ma l’abbiamo dimostrata e quindi sappiamo che deve essere la verità”. Richard Feynman<sup>3</sup> la definì “il gioiello di Eulero, la formula più straordinaria della matematica”. Ma chi è Eulero?

<sup>1</sup> Leonhard Euler, noto in Italia come Eulero, matematico e fisico svizzero, nacque a Basilea il 15 aprile 1707 e morì a San Pietroburgo il 18 settembre 1783.

<sup>2</sup> Benjamin Peirce (1809-1880), matematico e astronomo statunitense.

<sup>3</sup> Richard Phillips Feynman (1918-1988), fisico statunitense, premio Nobel per la fisica nel 1965.

Eulero fu definito il “Principe dei matematici”. Fu il padre fondatore della moderna analisi matematica, leggendarie erano la sua memoria e la capacità di concentrazione. Era capace di recitare a memoria l’intera Eneide e centinaia di poesie. Confessò di aver scritto la maggior parte dei suoi lavori in presenza dei figlioletti che giocavano. Ebbe 13 figli ma solo cinque sopravvissero all’infanzia.

“Eulero calcolava senza sforzo apparente, così come gli uomini respirano o le aquile si librano nel vento”, così ne scriveva François Arago,<sup>4</sup> accademico di Francia. Ricordava a memoria i quadrati, i cubi e le potenze quarte, quinte e seste dei primi cento numeri. La sua opera omnia comprende 74 volumi tra matematica e fisica. Già ai suoi tempi godeva di enorme prestigio, testimoniato da una frase di Laplace:<sup>5</sup> “Leggete Eulero, leggete Eulero. Egli è il maestro di tutti noi”.

Leggendo pagine dell’opera di questo eccezionale studioso, scorgeremmo probabilmente che dietro ad ogni cosa che vediamo c’è una legge, una formula, un ordine che la matematica ci aiuta a scoprire, e potremmo anche intravedere come tutte le cose sono in relazione tra loro, una relazione in cui le informazioni vengono continuamente scambiate. Credo che il linguaggio della scienza sia un linguaggio esoterico che pochi riescono a comprendere nella sua essenza, come del resto anche quello dell’arte e della poesia, vie regali anch’esse per conoscere la Realtà.

---

<sup>4</sup> François Jean Dominique Arago (1786-1853), matematico, fisico, astronomo e uomo politico francese.

<sup>5</sup> Pierre-Simon de Laplace (1749-1827), matematico, fisico e astronomo francese.