

GEORGE BOOLE (1815-1864)

# Classi rivoluzionarie

Nel 2015 il bicentenario del logico matematico che ha inventato il nuovo linguaggio formale andando oltre il sillogismo

di Umberto Bottazzini

«**I**ndagare le leggi fondamentali di quelle operazioni della mente per mezzo delle quali si attua il ragionamento», tradurle «nel linguaggio simbolico di un calcolo» e, su questo fondamento, «istituire la scienza della logica». Infine, ricavare dagli «elementi di verità» emersi da queste indagini «alcune indicazioni probabili sulla natura e la costituzione della mente umana». È questo l'ambizioso scopo dichiarato da George Boole in apertura della sua *Indagine sulle leggi del pensiero su cui sono fondate le teorie matematiche della logica e della probabilità* (1854), il volume che ha segnato la nascita della moderna logica matematica e ha consegnato il suo nome alla storia. Quando dà alle stampe l'*Indagine* Boole è professore di matematica al Queen's College di Cork, in Irlanda, dove è approdato da qualche anno seguendo un percorso che di accademico ha molto poco. Le sue origini sono modeste. Il padre è un ciabattino con una bottega a Lincoln in Inghilterra, e una grande passione per la letteratura, la matematica, l'ottica e l'astronomia, passione che trasmette al figlio insegnandogli i primi rudimenti di geometria e trigonometria, e costruendo con lui caleidoscopi, microscopi, telescopi e anche una meridiana. Ma il giovane George si appassiona anche alle lingue classiche, padroneggia il latino e il greco e poi impara il francese (e l'italiano) di modo che, a sedici anni, quando comincia a dedicarsi seriamente alla matematica, è in grado di affrontare da solo lo studio in lingua originale del manuale di calcolo differenziale di Lacroix.

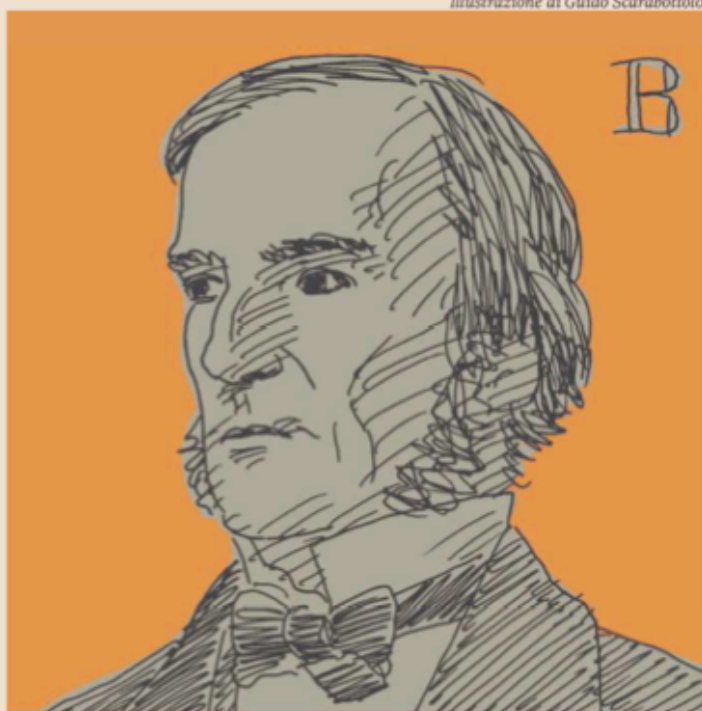


Illustrazione di Guido Scarabottolo

Le condizioni economiche della famiglia, mai floride, subiscono un tracollo quando il padre, più attento alla cultura classica e alla scienza sperimentale che alla propria attività, è costretto a chiudere la bottega di ciabattino e il primogenito George deve farsi carico di provvedere alla famiglia andando a insegnare in una scuola elementare, dapprima in un paese a quaranta miglia da casa poi a Liverpool e infine a Lincoln, dove decide di aprire una propria scuola. La mancanza di una educazione formale all'università è stata forse una delle ragioni dei successi di Boole, un geniale autodidatta abituato fin da ragazzo a lavorare da solo e a sviluppare in maniera autonoma le proprie linee di pensiero. È «un principio generale del linguaggio, e non solo del peculiare linguaggio della matematica, che sia consentito di usare simboli per rappresentare qualunque cosa scegliamo che essi debbano rappresentare», si legge in un profetico passo di una lettera del diciannovenne Bo-

ole a un amico.

A quell'epoca Boole accompagna l'attività di insegnante elementare con lo studio di ponderosi trattati come la *Meccanica analitica* di Lagrange e la *Meccanica celeste* di Laplace, oltre naturalmente ai *Principia* di Newton. E alla *Meccanica* di Lagrange sono ispirate le sue prime pubblicazioni apparse nel prestigioso «Cambridge Mathematical Journal». Nel 1844 a Boole viene assegnata la prima medaglia d'oro per la matematica attribuita dalla Royal Society per un lungo articolo *Su un metodo generale in analisi* (1844) che segna una svolta nella sua carriera e gli apre la via all'insegnamento al Queen's College di Cork. L'idea che sta alla base di quell'articolo – l'essenza della matematica pura consiste nella manipolazione formale di operatori e di simboli nel senso più ampio del termine – trova espressione compiuta qualche anno più tardi nell'*Analisi matematica della logica* (1847). L'occasione per dare alle stampe idee ma-

turate da tempo («riprendere il filo quasi dimenticato di precedenti indagini») venne a Boole dalla furibonda disputa di priorità che oppose de Morgan a William Hamilton, un filosofo e metafisico scozzese che riteneva lo studio della matematica «pericoloso e inutile». L'oggetto del contendere era la cosiddetta quantificazione del predicato: al posto dell'enunciato «Tutti gli A sono B» della sillogistica classica, tenendo conto della quantità del predicato, Hamilton proponeva gli enunciati «Tutti gli A sono tutti i B» oppure «Tutti gli A sono qualche B», e analogamente per le altre figure del sillogismo. L'idea era venuta anche a De Morgan (e in verità non era molto originale e risaliva addirittura a Leibniz) e venne adottata anche da Boole.

Ma non è certo questo il tratto più originale dell'Analisi, così come non lo è l'idea di considerare la logica in relazione alla quantità. È legittimo invece «considerarla basata su fatti di altro ordine che hanno la propria sede nella struttura della mente», afferma Boole anticipando il tema dominante nell'*Indagine sulle leggi del pensiero*. Introdotta il simbolo 1 per rappresentare l'universo, ossia «ogni classe concepibile di oggetti», il simbolo 0 per la classe nulla (o vuota) e le operazioni sui simboli, Boole riusciva a tradurre in termini algebrici le classiche figure del sillogismo. Non solo. Interpretando poi i simboli non come oggetti e classi di oggetti, ma come verità di proposizioni ( $x = 1$  o, rispettivamente,  $x = 0$  significa che la corrispondente proposizione è sempre vera o sempre falsa) costruiva una vera e propria algebra della logica (a due valori) in grado di rappresentare i modi di ragionamento della logica classica. La successiva *Indagine sulle leggi del pensiero* offriva non solo miglioramenti tecnici ma delineava un vasto programma di indagine «nei due domini della conoscenza probabile e dimostrativa». Era nata l'algebra booleana, che dal secolo scorso ha trovato e trova le più diverse applicazioni, dalla costruzione dei computer, ai circuiti elettronici, ai sistemi di controllo e comunicazione. La vita di Boole giunse prematuramente a termine nel 1864. Un giorno, andando al College camminò per un paio di miglia sotto una pioggia battente e fece lezione bagnato fradicio. Tornò a casa febbricitante, ma per giunta la moglie – una nipote di George Everest, lo scalatore che ha dato il nome alla montagna omonima – convinta che il rimedio di una malattia dovesse assomigliare alla causa, lo mise a letto e lo prese a secchiate d'acqua gelida. La febbre si tramutò in una polmonite che portò Boole alla tomba a soli 49 anni, essendo nato nel 1815. E il Queen's College, ora University College Cork, si appresta nel 2015 a festeggiare i 200 anni dalla nascita di questo genio, che con la sua opera pionieristica ha inaugurato una nuova era nella storia della logica e della matematica.

© RIPRODUZIONE ROBERTATA