

TUTTI I NUMERI DI DIO

Che cosa c'entra la matematica con la verità, la morale, il cielo stellato di Kant e la poesia di Dante? Chiacchierata con Enrico Bombieri, scienziato esploratore

di Francesco Agnoli

Ci sono matematici che non calcano la scena pubblica, non frequentano il teatrino dei media, e rimangono sconosciuti al vasto pubblico. Sono i grandi matematici, tutti intenti al loro lavoro, come Enrico Bombieri. Così scriveva nel 2000 Piergiorgio Odifreddi, nel suo "Il Computer di Dio". Bombieri è, effettivamente, uno dei grandi della matematica contemporanea. Nato a Milano nel 1940, è l'unico italiano ad aver vinto, nel 1974, la medaglia Fields, che corrisponde al Nobel dei matematici, e anche di più: viene infatti attribuita solo ogni 4 anni. Insegna a Princeton, negli Stati Uniti, nell'università che fu di John von Neumann, Albert Einstein e Kurt Gödel.

Lo abbiamo incontrato, chiedendogli innanzitutto da dove nasce la sua passione

Bombieri è l'unico italiano ad avere vinto la medaglia Fields – una sorta di Nobel della matematica – nel 1974

per la matematica. "Non so, fino alla terza elementare avevo difficoltà con i numeri. La mia bravissima insegnante della seconda elementare scrisse in un rapporto trimestrale a mia mamma: 'Ottimo in condotta, ma scarso in aritmetica'. La scoperta, a casa, di un volumetto dell'ingegnere Italo Gherzi, intitolato 'Matematica dilettevole e curiosa', del 1913, oggi giunto alla quinta edizione, contribuì a svegliare il mio interesse alla matematica. Per me fu la scoperta di un mondo interamente nuovo, bellissimo, ben più ampio del noioso far di conto". Che cos'è la matematica? Un'invenzione umana, una scoperta, o entrambe? Pitagora, Platone, san Bonaventura (per il quale "il numero è il modello principale nella mente del Creatore e il principale vestigio che, nelle cose, conduce alla Sapienza") hanno ancora qualcosa da dire, a riguardo. "Per me la matematica è un modello della verità – spiega Bombieri – sia pure un modello assai ristretto da chiare regole di consistenza, che ci dice che una Verità assoluta (con la V maiuscola) deve esistere anche se non possiamo comprenderla. La matematica moderna, assai più evoluta oggi rispetto a quella di san Bonaventura, dopo i lavori di Tarski sulla

natura della verità matematica e della sua consistenza logica, ci dice anche che la verità matematica non è assoluta e la nozione di verità si applica solamente ad una parte del mondo logico-matematico. Tuttavia, la matematica non è un'opinione e la ricerca della verità matematica non è soltanto un inutile gioco logico. Le idee di Platone, con varie modifiche, e la logica matematica hanno oggi un ruolo importante nella filosofia moderna".

Alfred Russell Wallace, co-scopritore con Charles Darwin della selezione naturale, sosteneva che la matematica, insieme alla musica e il senso morale, è una facoltà tipicamente e solamente umana, non spiegabile alla luce di un'ipotesi utilitaristica. "Al giorno d'oggi, la selezione naturale è ampiamente confermata da serissimi dati scientifici. Semplici modelli matematici astratti di selezione naturale, basati su: fabbisogno di energia per sopravvivere, uso di risorse disponibili, necessità della riproduzione della specie (che però avviene ogni volta con piccole differenze e raramente con grandi differenze), indicano che la selezione naturale ha un'enorme importanza e determina l'evoluzione della specie, sia in senso positivo che negativo. Questo non significa che l'evoluzione naturale spieghi tutto, il sostenerlo è quello che io chiamo 'il calza-scarpe mentale', cioè forzare tutto quanto nella ben ristretta teoria personale di uno scienziato o di un filosofo. Oggi, ritengo che Wallace rivedrebbe le sue vedute sulla musica e sul senso morale. La musica dei delfini e delle balene apparentemente non sembra essere solo un linguaggio per indicare ad esempio la posizione relativa del gruppo, la presenza di cibo, o di pericolo; a volte potrebbe essere l'equivalente di un canto che esprime uno stato d'animo come soddisfazione, amore. E il senso morale? La mia cagnetta Zeta, una volta che mia moglie ed io eravamo andati al cinema avendo lasciato una bistecca sul tavolo di cucina per scongelarla e cucinarla al nostro ritorno, riuscì destralmente ad agguantarla e se la mangiò tutta quanta. Al ritorno a casa, Zeta era sparita! Si era nascosta sotto il letto, non per la paura di punizioni, che non aveva mai avuto in vita sua, ma per la vergogna. Uscì dal suo nascondiglio con la coda fra le gambe e a testa bassa, certamente chiedendo scusa! Più complicato è il sacrificio che un individuo fa per motivi morali, chiaramente al di sopra di una funzione utilitaristica. E la matematica? O le arti in genere? Van Gogh faceva la sua arte perché sentiva di doverla fare a quel modo, anche se non riuscì mai a vendere un quadro. Questo tipo di comportamento è ecce-

zionale, ma ne esistono altri esempi. Un buon matematico, anche se non è al livello di Van Gogh, fa la matematica perché vuole sapere come è fatto il mondo matematico e non per ottenere gloria e fama".

Non pochi grandi matematici si sono cimentati in opere molto ardue: Cartesio, Leibnitz, Godel hanno scritto "dimostrazioni", a loro dire, dell'esistenza di Dio, mentre altri, come Ruffini, hanno provato a dare dimostrazioni logiche dell'esistenza dell'anima immateriale. In generale, se pensiamo ad altri matematici molto religiosi, come Pascal, Eulero o Cauchy, pare che i matematici abbiano una particolare propensione per la metafisica. "Cercare di giustificare l'esistenza di Dio con la matematica mi rammenta la storia che si racconta di sant'Agostino – dice Bombieri – ancor che passeggiando in riva al mare meditando sul mistero della Trinità vide un fanciullo con un piccolo cucchiaino con il quale raccoglieva l'acqua del mare e la versava con cura nel suo secchiello. Sant'Agostino chiese: 'Bimbo, cosa stai facendo?' e il fanciullo rispose: 'Sto cantan-

Un buon matematico, anche se non è al livello di Van Gogh, fa la matematica perché vuole sapere come è fatto il mondo

do quanta acqua c'è nel mare'. 'Ma questo è impossibile!', replicò sant'Agostino. E il fanciullo: 'Comprendere il mistero della Trinità è più difficile'. La matematica, che è la scienza della verità logica, certamente ci aiuta a comprendere le cose ed è naturale per un matematico che crede in Dio, qualunque sia la sua denominazione, di riconciliare il concetto dell'esistenza di Dio con la sua pure limitata verità che proviene dalla matematica. Per me, è sufficiente il Metastasio, quando dice: 'Ovunque il guardo giro, immenso Dio ti vedo'. Guardare l'universo, nel nostro piccolo, nel grande al limite dell'incomprensibile, e anche nell'astratto della matematica, mi basta per giustificare Dio".

Secondo Gauss, il principe dei matematici, "il mondo sarebbe un non-senso, l'intera creazione una assurdità, senza immortalità dell'anima e senza Dio. "Il Dio che viene dal pensiero di Gauss, così come il riferimento 'il cielo stellato sopra di me' di Kant, che pur non essendo un riferimento a Dio rappresenta un pensiero di umiltà, presi da soli e non in un contesto più grande, ci danno solo un Dio astratto. Il problema dell'origine dell'universo, che chiaramente è di natura dinamica e non statica,

appare in ogni cultura fin dalle origini dell'umanità. Il Big Bang dell'astrofisica moderna non solo ci fa pensare alla creazione biblica, ci dice anche che il tempo è stato creato insieme all'universo, un concetto che risale alla metafisica di sant'Agostino. La matematica è essenziale per dare consistenza a tutto questo, ma da sola non basta per dire che questa visione dell'origine dell'universo stellato di Kant sia esatta al 100 per cento. Il Dio dell'amore non c'è".

Bombieri è stato discepolo, tra gli altri, del grande matematico italiano Ennio De Giorgi il quale sosteneva: "All'inizio e alla fine abbiamo il mistero. Potremmo dire che abbiamo il disegno di Dio. A questo mistero la matematica si avvicina, senza penetrarlo". Un altro matematico italiano, Antonio Ambrosetti, ricorda che il De Giorgi amava molto leggere le Sacre Scritture ed era pieno di carità per gli umili e i sofferenti. Un interessamento concreto, non teorico, che si esplicava in aiuti, anche economici: "Alcuni poveri che De Giorgi cercava di aiutare con assiduità, avevano imparato i suoi orari e si facevano trovare quando arrivava in piazza dei Cavalieri ai piedi della scalinata che porta all'ingresso della Scuola Normale. Lui aveva sempre qualcosa da dare loro, senza farlo mai pesare, senza avere mai un gesto di insofferenza o, ancora meno, di fastidio. E io rimanevo colpito da questi slanci di generosità e mi sembrava che davvero la bontà di Dio si manifestasse in lui in modo sublime". E' dunque vero quello che diceva Pascal, secondo cui Dio non è solo l'autore delle verità geometriche, ma anche un Dio di amore e di consolazione, "un Dio che fa internamente sentire a ognuno la propria miseria e la Sua misericordia infinita, che si unisce con l'intimo della loro anima, che la inonda di umiltà, di gioia, di confidenza, di amore"? A questa domanda Bombieri risponde che "Pascal e De Giorgi avevano compreso che Dio non è solo un Dio platonico, astratto, geometrico, aritmetico, o semplicemente creatore di un universo lasciato a se stesso. Essi avevano la visione di un Dio che è più difficile da comprendere, un Dio che è fatto non solo di potenza ma anche di amore infinito. Solamente così diventa possibile, con umiltà, accettare il concetto cristiano della Redenzione". Bombieri ama molto Dante e ne cita spesso i versi. "Dante è un grandissimo poeta - spiega - la sua poesia viene da un'eccezionale comprensione del linguaggio e della musicalità della parola, con una spontaneità quasi unica. Lo spiega Dante stesso, nella 'Vita Nova': 'Allora dico che la mia lingua parlò quasi come per se stessa mossa, e disse: 'Donne, che avete intelletto d'amore''. Questa lingua da se stessa mossa la ritroviamo nella Commedia, quando la fiamma di Ulisse, "come fosse la lingua che parlasse", racconta a Dante il suo ultimo viaggio. La profondità del pensiero di Dante si rivela quando Ulisse dice: "Fatti non foste a viver come bruti, ma per seguir virtute e conoscenza". Dante è un profondo cono-

scitore dell'animo umano e ci presenta come il mondo della natura, il mondo delle forze che guidano la vita umana, e il mondo trascendente che appartiene a Dio, sono intrecciati tra loro".

Cosa risponde, un matematico, alla domanda sul senso del dolore e del male? "Suppongo che la matematica possa servire a misurare l'intensità del dolore fisico o le conseguenze negative del male, e an-

"La matematica astratta, in quanto coerente scienza della verità logica, ci rinforza nella certezza della verità che è Dio"

che quelle positive del bene. Dottori ed economisti adesso usano modelli matematici per quantificare gli effetti positivi o negativi di farmaci o di misure economiche. Tuttavia questa è una risposta di tipo utilitaristico che considera il dolore, il male, e anche il bene, solo come una reazione del corpo fisico, o come una cosa misurabile. Da un punto di vista filosofico il male e il dolore sono un negativo del bene, ma resta difficile per me considerare una scala assoluta matematica che pone un ordinamento a tutto questo. Il detto: 'Mors tua, vita mea' è valido oggi come era valido al tempo dei romani. L'ordinamento è relativo. Possiamo trovare il bene anche nella povertà, così come una persona con

gravissimi handicap, che dal punto di vista economico potrebbe sembrare solo un peso per la società, può avere invece un effetto benefico per tutti attraverso il lavoro dei medici e assistenti sociali, anche favorendo nuove scoperte e il ritrovamento di nuovi metodi di trattare i pazienti. E' la ricchezza di un male? Dipende dall'uso che se ne fa; l'accumulare la ricchezza al solo scopo di accumulare ricchezza è, a mio parere, un male. Male e bene sono pieni di contraddizioni e Dante riesce a risolvere queste contraddizioni portandole ad un livello metafisico e religioso. Anche in matematica troviamo paradossi che a prima vista sono impossibili, ma che con un'analisi matematica, a livello più elevato di una primitiva intuizione, si risolvono in modo positivo, aumentando la nostra conoscenza del mondo matematico. Esiste il male nella matematica? Se la matematica è la scienza della verità, che è il bene, il

"Di per sé, la matematica è un bene. Tuttavia, esiste la possibilità di un uso pericoloso della matematica"

male si può paragonare all'introdurre la falsità dentro la matematica. Di per sé, la matematica è un bene. Tuttavia, esiste la possibilità di un uso pericoloso della matematica. Al giorno d'oggi, esso consiste

nel controllo dell'informazione a livello individuale al punto che tutto quello che facciamo viene schedato, catalogato, e vagliato per farne buono o cattivo uso. Ma questo è un altro discorso che ha più a che fare con la politica che con la matematica".

Il 19 ottobre 2006 Benedetto XVI disse: "Riflettiamo ora su cos'è la matematica: di per sé è un sistema astratto, un'invenzione dello spirito umano, che come tale nella sua purezza non esiste. E' sempre realizzato approssimativamente, ma - come tale - è un sistema intellettuale, è una grande, geniale invenzione dello spirito umano. La cosa sorprendente è che questa invenzione della nostra mente umana è veramente la chiave per comprendere la natura, che la natura è realmente strutturata in modo matematico e che la nostra matematica, inventata dal nostro spirito, è realmente lo strumento per poter lavorare con la natura, per metterla al nostro servizio, per strumentalizzarla attraverso la tecnica. Mi sembra una cosa quasi incredibile che una invenzione dell'intelletto umano e la struttura dell'universo coincidano: la matematica inventata da noi ci dà realmente accesso alla natura dell'universo e lo rende utilizzabile per noi. Quindi la struttura intellettuale del soggetto umano e la struttura oggettiva della realtà coincidono: la ragione soggettiva e la ragione oggettivata nella natura sono identiche. Penso che questa coincidenza tra quanto noi abbiamo pensato e il come si realizza e si comporta la natura, siano un enigma e una sfida grandi, perché vediamo che, alla fine, è 'una' la ragione che le collega ambedue: la nostra ragione non potrebbe scoprire quest'altra, se non vi fosse un'identica ragione a monte di ambedue. In questo senso mi sembra proprio che la matematica - nella quale come tale Dio non può apparire - ci mostri la struttura intellettuale dell'universo...". Così lo commenta Bombieri: "La dichiarazione del Papa Benedetto XVI, che sembra ampliare il punto di vista di san Bonaventura, indica che la matematica è una cosa astratta, una geniale invenzione dello spirito umano, il cui scopo è limitato ad essere uno strumento per lavorare con la natura, metterla al nostro servizio, per strumentalizzarla attraverso la tecnica. Questo punto di vista, cioè la motivazione utilitaristica della matematica, mi rammenta Lancelot Hogben quando scriveva sulla matematica, rivolto al grande pubblico. Il mio punto di vista è diverso e, come ho detto in precedenza, considero la matematica come la scienza della verità logica in cui gli oggetti matematici, solo in apparenza creati dal matematico, in realtà sono ordinati tra loro attraverso il grado di complicazione con cui possono apparire, formando grandi costruzioni. L'ordinamento è fatto dall'uomo, ma gli oggetti matematici esistono di per sé, precisamente per la loro consistenza logica. Di conseguenza, il matematico ha sempre due facce distinte, quella di costruttore e quella di

esploratore. Il matematico costruttore è il matematico di Benedetto XVI, ma per me il vero matematico è il matematico esploratore. La consistenza matematica

del nostro universo è certamente una ragione per vedere il Dio creatore dell'universo, come ben espresso dal papa Benedetto XVI nel suo discorso. Tuttavia, c'è

qualcosa di più. La matematica astratta, in quanto coerente scienza della verità logica, ci rinforza nella certezza della verità assoluta che è Dio. Dio è Creatore, Amore infinito, e Verità infinita".



"La persistenza della memoria" di Salvador Dalí, noto anche come "Orologi molli"