

Scienza e filosofia

PRINCIPIA MATHEMATICA

Il codice del mondo

Il capolavoro scientifico di Isaac Newton in un'edizione snella e accessibile anche ai non addetti

di Vincenzo Barone

London, 14 gennaio 1684. Tre insiemi studiosi si ritrovano in una caffetteria per discutere di un tema scientifico di grande rilievo: sono l'architetto e matematico Christopher Wren, il fisico Robert Hooke e l'astronomo Edmond Halley, il più giovane della compagnia. Il tema dibattuto riguarda la possibilità di spiegare le leggi di Keplero dei moti planetari sulla base di una semplice forza di attrazione tra i corpi celesti. Tutti e tre sospettano che la forza sia inversamente proporzionale al quadrato della distanza tra i corpi, ma nessuno di loro è in grado di derivare rigorosamente da questa ipotesi le leggi scoperte da Keplero (in particolare la forma ellittica delle orbite). Wren lancia allora una sfida: regalerà un libro del valore di quaranta scellini (un premio in fin dei conti modesto) a chi gli presenterà una dimostrazione convincente.

Se non fosse stato per questa conversazione occasionale, uno dei massimi capolavori scientifici di tutti i tempi, i *Philosophiæ naturalis principia mathematica* di Isaac Newton, forse non avrebbe mai visto la luce. In quel momento Newton era immerso nei suoi studi di teologia e di alchimia, impegnato in esperimenti sulla trasmutazione dei metalli e in ricerche sulla cronologia biblica. Nell'agosto del 1684, Halley andò a trovarlo per chiedergli un aiuto matematico. «Qual è l'orbita di un pianeta soggetto a un'attrazione da parte del Sole inversamente proporzionale alla distanza?», gli chiese. «Un'ellisse», fu la pronta risposta di Newton. «Come fai a saperlo?», domandò Halley. E Newton: «Perché l'ho calcolato». In effetti, già dal 1680 Newton si era interessato al problema dopo uno scambio di lettere con Hooke (tra i due naturalmente non correva un buon sangue) e aveva risolto, senza però divulgarlo il risultato. Halley gli chiese di mettere per iscritto i suoi calcoli, cosa che Newton fece in breve tempo, producendo un manoscritto di nove pagine. Era l'embrione dei *Principia*, che presero for-



E. LUCE/FU | Isaac Newton è sepolto nell'Abbazia di Westminster a Londra

ma nei due anni successivi e furono pubblicati nell'agosto del 1687 a spese di Halley: poche centinaia di copie di un libro destinato a cambiare il mondo.
È appena comparsa una nuova edizione italiana parziale dei *Principia*, curata da Franco Giudice per Einaudi. Il volume comprende - secondo i suggerimenti dello stesso Newton - le parti più rilevanti (e leggibili) del testo, arricchite da un prezioso apparato di note esplicative, che rendono l'opera finalmente accessibile al più vasto pubblico. Giudice vi ha incluso anche la corrispondenza del 1693 (tradotta per la prima volta) tra Newton e Richard Bentley, che anticipa i temi teologici trattati nello *Scotio Generale*, aggiunto in coda al *Principia* a partire dall'edizione del 1713.

I *Principia* sono composti da tre libri preceduti da una serie di Definizioni e dagli Assiomi o Leggi del moto, le famose leggi di Newton che tutti abbiamo imparato a scuola. Due righe della *Prefazione* enunciano il programma dell'opera, che è ancora oggi, in sostanza, il programma di tutta la fisica fondamentale: «Scoprire le forze della natura dai fenomeni del moto, e poi dimostrare tutti gli altri fenomeni da tali forze». Pur avendo già elaborato il calcolo differenziale e integrale (che diventerà poi il linguaggio matematico della fisica), Newton ricorre nella sua trattazione solo alla geometria, applicata con insuperabile maestria. Si veda per esempio la *Proposizione 1 del primo libro*, in cui si dimostra che da una forza che agisce radialmente consegue la legge delle aree di Keplero («Il raggio vettore congiunge un pianeta al Sole descrive aree uguali in tempi uguali»). Un minimo di pazienza da parte del lettore permette di apprezzare

l'ingenuità e la bellezza di questa dimostrazione, che non ha mancato di affascinare anche grandi fisici contemporanei, del calibro di Feynman e Chandrasekhar. Il terzo libro del *Principia*, intitolato al sistema del mondo, contiene la teoria newtoniana della gravità. La dipendenza della forza gravitazionale dall'inverso del quadrato della distanza, come abbiamo visto, era stata già intuìta, tra gli altri, da Hooke, ma è merito di Newton aver mostrato che tale forza spiega tutte le regolarità del Sistema Solare, e soprattutto, che è universale e legata alla massa dei corpi: «La gravità esiste in tutti i corpi ed è proporzionale alla quantità di materia contenuta in ciascuno di essi». Quanto alla sua causa, Newton afferma nello *Scotio Generale* di non essere riuscito a dedurla dai fenomeni e si astiene pertanto dal fare congetture («Non fingo ipotesi»). D'altra parte - osserva - «è sufficiente che la gravità esista realmente e che agisca secondo le leggi da noi esposte, e che basti a spiegare tutti i moti dei corpi celesti e del nostro mare». L'importanza epocale dei *Principia* sta proprio in questo: nell'aver dato una visione dell'universo basata su una serie di leggi matematiche che governano l'evoluzione temporale dei sistemi e consentono di prevedere lo stato futuro del mondo a partire da quello presente. Con i *Principia* si realizzano due grandi scoperte: la prima è quella tra i fenomeni terrestri e i fenomeni celesti, ricordati tutti alle stesse leggi. La seconda, di ordine epistemologico, è quella tra la descrizione quantitativa dei fenomeni fisici e la loro spiegazione causale, e finalmente il pannaggio delle figure intellettuali diverse, il matematico e il filosofo naturale: due figure che vengono a sovrapporsi, come testimoniano dal titolo stesso dell'opera.

I *Principia* hanno dominato la fisica per più di due secoli, fino alla comparsa, nel 1905, di un articolo dal titolo *Sull'elettrodinamica dei corpi in movimento*, opera dell'allora sconosciuto Albert Einstein. «Newton, perdami!» - scriveva Einstein nel 1927 nella prefazione di un libro - «mi ha trovato la sola via che, ai tuoi tempi, fosse possibile per un uomo di altissimo intelletto e potere creativo. I concetti che hai creato giungono ancora oggi il nostro pensiero nel campo della fisica, anche se ora sappiamo che dovranno essere sostituiti con altri più discosti dalla sfera dell'esperienza immediata». Era stato lo stesso Newton, ad intronare, a confidare a Hooke: «Se ho visto più lontano, è perché stavo sulle spalle di giganti».

Isaac Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, a cura di Franco Giudice, Einaudi, Torino, pagg. 236, € 21

La ricerca accademica tra frodi e plagio

Le frodi, le falsificazioni e il plagio nella ricerca accademica sono sempre più oggetto di analisi, discussioni e interventi volti alla prevenzione o sanzione. In prevalenza si parla di cattive condotte nelle scienze sperimentali o osservazionali, ma il fenomeno non è estraneo alle scienze umane e sociali. Domani 4 giugno dalle 9-20, presso l'Aula Marconi del Consiglio Nazionale delle Ricerche, si parlerà di «Research Integrity nelle scienze umane e sociali». Organizzato da Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale, l'incontro prevede le relazioni di Andrea Bonaccorsi, Enrico Bucchi, Cinzia Caporale, Andrea Nicolotti ed Emma Parola Reale

BIOGRAFIE

Quel genio di Enrico Fermi

di Ermanno Benicvenga

Enrico Fermi nacque a Roma nel 1901 e fin da ragazzo diede prova di essere un genio. Era molto dotato in matematica ma la sua passione era la fisica, e a quindici anni aveva studiato importanti tratti sulla materia. Finito il liceo, fece domanda di ammissione alla Scuola Normale di Pisa e svolse un esame, sulle vibrazioni di una verga elastica, che sbalordì i commissari e ne seguì uno a colloquio con il regolamento chiedendo un'eccezione personale con il candidato e prevedendogli un'illustre carriera. A vent'anni, ottenuta la laurea, Fermi aveva già pubblicato una mezza dozzina di saggi e nel '23 era professore in un ambiente sospeso verso le innovazioni, entusiasta promotore della fisica rivoluzionaria che stava nascendo dalla meccanica quantistica e dalla teoria della relatività. Dopo una breve esperienza di assistente che lo avrebbe sempre caratterizzato, era però meno attratto dalle conseguenze metafisiche di tali dottrine che dal loro significato applicativo. In una delle pubblicazioni, lo troviamo ipotizzare su ciò che potrebbe accadere se si riuscisse a liberare l'energia contenuta in un grammo di materia: sarebbe più alta, afferma, di quella sprigionata da mille cavalli che lavorano continuamente per tre anni.

Così inizia *The Last Man Who Knew Everything* di David Schwartz, una biografia di Fermi che l'autore dichiara essere la prima in inglese, a tutto il 2013, dopo quella pubblicata nel 1970 dall'amico e collega di Fermi Emilio Segré. Nel 2016, dopo che Schwartz aveva messo mano al libro ma prima che il libro uscisse, ne era uscita un'altra, scritta da Gino Segre, nipote di Emilio, e dalla moglie di Gino Bettina Hoerlin. L'espressione «l'ultimo uomo che sapeva tutto» non si riferisce agli innumerevoli titoli di scienziato, per la maggior parte dei quali Fermi manifestava un sovrano disinteresse, ma alla fisica: Fermi fu l'ultimo scienziato a operare in modo eccelso, nella sua disciplina, a livello sia teorico sia sperimentale, e a dominare ogni aspetto della fisica nucleare all'astrofisica e alla fisica delle particelle alla geofisica.

Nel 1938 Fermi vinse il premio Nobel, per un risultato che poco tempo dopo si dimostrò errato. Nel 1934, lavorando nel piccolo istituto di via Panisperna a Roma, aveva avuto un brillante intuizione di rallentare la corsa dei neutroni prima di usarli per bombardare un nucleo, generandone un'irradiazione che non si sarebbe prodotta con neutroni non rallentati. Perché? Perché, ragionò, quando sono rallentati i neu-

troni non schizzano via dal nucleo ma lo penetrano e destabilizzano. (Non che c'entrino, ma la mafia americana preferiva il piccoletto calibro 22 perché un proiettile così piccolo non sarebbe subito uscito dall'altra parte del cranio ma vi avrebbe girovagato a lungo, distruggendo il cervello.) Che cosa c'era l'irradiazione? Quando il gruppo di Fermi utilizzò elementi pesanti come torio e uranio, la conclusione fu che evidenziasse l'origine di elementi transuranici, non presenti in natura. La motivazione del Nobel fu riferimento a questi elementi, ma non era vero: questi elementi li si avevano invece ottenuti, con il loro bombardamento di neutroni, era la fissione di un nucleo.

Il resto, come si dice, è storia. Nel 1938 Mussolini emanò le leggi razziali e Fermi, temendo per il destino di sua moglie ebrea (il padre di lei sarebbe morto ad Auschwitz nel 1943), approfittò del viaggio a Stoccolma per ritirare il Nobel e ripartì negli Stati Uniti. Lì incontrò l'emigrato ungherese Leo Szilard, che aveva ideato la possibilità di una reazione a catena, e insieme due altri ebrei perseguitati, per realizzare il progetto Manhattan che produrrà la prima bomba atomica. Nel 1939 Szilard convalse Einstein a scrivere Roosevelt segnalando i vantaggi e i pericoli legati a questa scoperta, il governo americano decise di investire ingenti risorse. Era l'inizio del progetto Manhattan, che Fermi fu il protagonista quando realizzò la prima reazione a catena controllata, all'Università di Chicago il 2 dicembre 1942, e poi da compirne a Los Alamos, dove Robert Oppenheimer il generale Groves coordinò un migliaio di persone nella fabbricazione delle prime bombe atomiche.

Fermi è stato giudicato il più grande scienziato italiano dopo Galileo. Tenevo conto che, in base alla mia esperienza (ho scritto italiani di successo), si può dire che il libro uscisse, ne era uscita un'altra, scritta da Gino Segre, nipote di Emilio, e dalla moglie di Gino Bettina Hoerlin. L'espressione «l'ultimo uomo che sapeva tutto» non si riferisce agli innumerevoli titoli di scienziato, per la maggior parte dei quali Fermi manifestava un sovrano disinteresse, ma alla fisica: Fermi fu l'ultimo scienziato a operare in modo eccelso, nella sua disciplina, a livello sia teorico sia sperimentale, e a dominare ogni aspetto della fisica nucleare all'astrofisica e alla fisica delle particelle alla geofisica.

Nel 1938 Fermi vinse il premio Nobel, per un risultato che poco tempo dopo si dimostrò errato. Nel 1934, lavorando nel piccolo istituto di via Panisperna a Roma, aveva avuto un brillante intuizione di rallentare la corsa dei neutroni prima di usarli per bombardare un nucleo, generandone un'irradiazione che non si sarebbe prodotta con neutroni non rallentati. Perché? Perché, ragionò, quando sono rallentati i neu-

David N. Schwartz, *The Last Man Who Knew Everything: The Life and Times of Enrico Fermi, Father of the Nuclear Age*, New York, Basic Books, pagg. xxiv+451, \$35

LEGGE 180

Le parole di Franco Basaglia

di Massimo Bucciantini

Le quattordici conferenze che tenne in Brasile a giugno e novembre del 1979 sono il testo di Basaglia più conosciuto fuori dall'Italia. E al tempo stesso - come osserva Maria Grazia Giannichèda - sono «il modo migliore per avvicinarsi al suo lavoro e alle sue idee e per ritrovare, nelle sue parole, le radici della Legge 180». Già, lesue parole. C'è un lavoro ancora da fare sulle «parole» di Franco (di Franco e dei «goriziani»). Perché tanto si è discusso in questi mesi dell'azione che conducesse allo smantellamento del manicomio, meno, però, delle sue parole, che accompagnano e guidano quella esperienza radicale. E il presente libro - più di altri - si presta a riflettere su questo aspetto.

Tornando a leggerlo, sono rimasto colpito dall'inquietudine che lo pervade. Eppure era trascorso appena un anno dall'approvazione della legge che prese il suo nome. Non siamo cioè all'inizio di un percorso ma a un significativo risultato di messa in pratica del progetto a cui - insieme al gruppo di psichiatri che partecipò a quella stagione irripetibile - dedicavo quasi vent'anni della sua vita.

Ma l'aria che si respira in queste conferenze non ha niente di celebrativo, si percepisce subito che Basaglia non si sente mai di alcunché, né è venuto per esportare un modello di psichiatria di salute mentale. Ciò che gli interessa è «organizzare qualcosa che vada al di là di queste riunioni, qualcosa che sia come un cemento che può unire le persone che vogliono lavorare in modo diverso». Quello che gli preme comu-



LA CASA DEI MATTI | Bruno Caruso, «Il mondo alla rovescia», disegni dal manicomio di Palermo

IL CONVEGNO

Allo psichiatra Agostino Pirella (1930-2017), collaboratore di Basaglia a Gorizia e protagonista della chiusura del Manicomio di Arezzo, è dedicato il convegno che si terrà il 7 e 8 giugno nella città toscana. Organizzato dal Centro Basaglia di Arezzo e dal Dipartimento di Scienze della Formazione dell'Università di Siena, vedrà la partecipazione, tra gli altri, di Cesare Bondioli, Silvia Calamai, John Foot, Hans Pfeiffer-Wolf.

nicare l'urgenza di un agire che non può limitarsi al rapporto con imalate con la follia, ma che deve coinvolgere «il popolo in generale» e le sue organizzazioni sociali e politiche. Ben sapendo che ogni conquista di libertà può tramutarsi nel suo contrario, in una nuova forma di oppressione.

Ma questa situazione di pericolo e di incertezza non vanifica i cambiamenti, come se gli sforzi di trasformazione della società fossero destinati sempre e comunque all'insuccesso perché «il potere» ha la capacità di recuperare tutto. Scrive, al riguardo, Basaglia: «Se questo fosse vero

dovremmo dire che le Brigate Rosse hanno ragione, così come lo è il loro nemico, perché sono anch'esse manipolate dal potere. Il terrorismo in Europa è un'immagine speculare dello Stato».

Siamo nel 1979, a un anno dall'assassinio di Moro, di 5010 parole pesanti e sue. Così come lo è il suo rapporto con la psichiatria e la medicina tradizionale. Una lotta impari, del nano contro il gigante, di una minoranza che vuole una realtà diversa, ma che può diventare - e il nome di Gramsci ricorre più volte - una minoranza egemonica.

Le Conferenze brasiliane sono abitate da parole ed espressioni che oggi si sembrano lontane, che appartengono a un orizzonte ideologico e politico distante ere geologiche dal nostro presente. A una prima lettura siamo quasi tentati di trascurarle, di metterle in secondo piano, come se provenissero da un passato arcaico. Ma le invece non possono essere cancellate, se vogliamo provare a calarci dentro quella pratica antisionista, se vogliamo capirne l'essenza. Ecco allora che bruciasse sotto la nostra occasione di riflessione: «Penso che in un certo senso la logica terapeutica e la logica della lotta di classe siano due cose molto vicine, e sono solamente con dei passi in avanti della lotta di classe si potrà creare un nuovo codice per una nuova scienza, una scienza che sia al servizio del malato». Il passaggio da una nuova scienza assume così uno dei tratti fondamentali dell'esperienza basagliana.

Ma che si caratterizza appena solo se la associamo al timbro e alla grana della sua voce, inconfondibile: «Per noi il problema era quello di trasformare la scienza in una nuova scienza, di trovare un nuovo codice che si poteva trovare solo attraverso nuove risposte all'altra classe, la classe oppressa, il proletariato e il sottoproletariato che popolavano il manicomio».

Si tratta di avviare un'opera di restituzione, anche filologica e linguistica, di quel progetto. E ciò significa, a quasi mezzo secolo di distanza, a leggere quei testi stando e bilanciando le sue parole, all'interno di quell'originale intreccio tra battaglia scientifica e battaglia politica su cui

Basaglia ha tentato di costruire una nuova forma di un pensiero.

Al tempo stesso, però, si avverte la necessità di ascoltare altre voci, di entrare in quel pezzo di storia da punti diversi. Per questo, il racconto autobiografico di Antonio Slavich (1935-2009) riempie un vuoto e vorremmo che altri se ne lanciassero.

Intanto è una testimonianza preziosa, di un protagonista. E non solo perché Slavich fu il primo allievo di Basaglia, colui che dal 1961 lavorò al suo fianco fino al 1969, fino a quando i convegni Basaglia decisero di trasferirsi prima a Colonia e poi a Trieste, ma anche perché riesce, con un'ispirazione in terza persona limpida e coinvolgente, a rendere il clima di fermento e di continua sperimentazione che si respirava nei padiglioni di uno degli ospedali psichiatrici più periferici e insignificanti d'Italia, al confine del mondo occidentale.

Ci si accorge subito che siamo di fronte a uno sguardo che cattura i dettagli, anche quando vorresti che il racconto non indicasse il tempo e lo spazio, un luogo, una battaglia. Anzi, in un primo momento sareste quasi portati a saltare, ad andare al dunque. Poi però scopri che questa audace minimalista ha il merito di farci vedere le persone più vicine e di spazzare via quegli uomini. «Il primo incontro di Basaglia con Slavich fu subito, breve, cortese, nessun tu assime, trico fra barone e allievo illumine. Da quella mattina di fine ottobre del '59, fino al '68, Basaglia e Slavich si sarebbero dati sempre del lei». E riferendosi a Basaglia: «Il francese lo leggeva bene e molto, come l'italiano e l'inglese; il tedesco, invece, lo faceva tradurre; quanto a parlare, le lingue, l'unica che orgogliosamente usava era il veneziano, a meno che la cosa fosse proprio inopportuna».

Ma le vicende si susseguono senza sosta, e il ricordo si fa incalzante. A cominciare dalla «bella primavera» del 1965, quando a Gorizia, arriva Agostino Pirella già primario a Mantova («lo sguardo era dirizzato interrogante») e in un'altra, una situazione seria e subito dopo Nico, Domenico Casanadre, e poi ancora, nell'ottobre del '66, Giovanni Jervis, la psicologa Letizia

Comba Jervis, Lucio Schittari. I sette goriziani, come li chiama Slavich. Il settimo era Leopoldo Tesi arrivato nel novembre del '62. E attorno a questo sparano, e a volte conflittuale, gruppo si formano, in quegli anni tanti operatori, allora studenti e giovani laureandi, che diventarono il motore della preparazione della Legge 180.

Slavich racconta la genesi del libro collettivo *Che cos'è la psichiatria?*, curato da Basaglia e stampato dall'Amministrazione provinciale di Parma. «Con il disegno autoritrattato di Hugo Pratt in divisa da matto in copertina». E subito dopo affronta i nodi concettuali che portarono all'uscita dell'istituzione negata. Rapporto da un ospedale psichiatrico. E uno dei capitoli più belli del libro, con la discussione delle contraddizioni che emersero all'interno del gruppo convocato dalla presenza degli utenti deputati ancora chiusi, i reparti C uomini e donne.

Il libro uscì nel febbraio del '68. E fu un successo. Slavic ricordò così la commozione di Basaglia al momento della consegna del documento: «Il libro uscì nel febbraio del '68, un pomeriggio, Franco aspettava pazientemente in biblioteca la consegna degli ultimi dattiloscritti. Li impilo in bell'ordine in un faldone da ufficio, di quelli grigi con i nastri in divisa da matto in copertina, un sollevò felice il faldone stringendolo al petto, salutò tutti, guardandoci uno a uno con uno sguardo mio caro di affetto e gratitudine: poi di scatto si girò e scendendo le scale a grandi balzi s'infilò in macchina, grato alla marcia, e si precipitò a Torino». Un immagine fulminea.

FRANCESCO DI STEFANO

Franco Basaglia, *Conferenze brasiliane. Nuova edizione, a cura di Franco Onorato Bassaglia, Agostino Pirella, Giannichèda, Raffaello Cortina, Milano, pagg. XI, 232, € 15*

Antonio Slavich, *All'ombra dei cileggi zupponesi, Cortina 1964, Edizioni Alfabeta Verlag, Merano (BZ), pagg. 271, € 16* (Collana 180. Archivio critico della salute mentale)