

Geometrie vittoriane

di Claudio Bartocci

I.

A Sir Simon, il fantasma di Canterville dell'omonimo racconto (1887) di Oscar Wilde – fremente di sdegno e di paura dopo che Mr Otis gli ha offerto una boccetta di lubrificante per oliare le sue cigolanti catene e che i terribili gemelli gli hanno scagliato addosso un cuscino – non resta che dileguarsi «adottando come via di fuga la quarta dimensione dello spazio».

È una facezia, quella di Wilde, che mette in burla un tema al centro di molte discussioni e controversie nell'Inghilterra tardovittoriana: le speculazioni riguardo alla possibile esistenza di mondi con più di tre dimensioni, del quale il nostro non sarebbe altro che un pallido riflesso, e ai loro ipotetici abitanti. Non si tratta, ovviamente, di una questione esclusivamente dibattuta a livello scientifico, ma di una vera e propria moda culturale, le cui tracce si ritrovano in invenzioni letterarie – da Wells a Kipling –, articoli di divulgazione, fantasie spiritistiche, argomentazioni teologiche, congetture filosofiche.

Facciamo un passo indietro. La «geometria – scrive Dante nel *Convivio* – è bianchissima in quanto senza macula d'errore». All'incirca per due millenni, gli *Elementi* di Euclide rappresentano non soltanto il modello supremo e insuperato di rigore, ma anche il fonda-

to inconcusso su cui poggia l'intero edificio del sapere scientifico e tecnico. Certo, già agli occhi dei primi commentatori il quinto postulato (quello detto «delle parallele», anche se questo termine non figura nell'enunciato di Euclide) appare, per varie ragioni, problematico, e quasi non si contano, attraverso i secoli, i tentativi di trovarne una dimostrazione a partire dai rimanenti quattro postulati o da altre assunzioni intuitive più o meno implicite: da Proclo a Ibn al-Haytam, da 'Umar al-Khayyām a John Wallis, fino Girolamo Saccheri, il padre gesuita autore dell'opera *Euclides ab omni naevo vindicatus* (1733). Ma né le difficoltà a inquadrare in maniera soddisfacente il postulato delle parallele – lo «scandale des éléments de géométrie», nelle parole di d'Alembert – né, su altro versante, lo spettacolare sviluppo del calcolo infinitesimale scalfiscono, nel corso del XVIII secolo, lo statuto privilegiato della geometria euclidea all'interno del corpus delle discipline matematiche. Questo paradigma è incorporato nella poderosa macchina filosofica dello schematismo trascendentale di Kant, secondo il quale «la geometria è una scienza che determina le proprietà dello spazio sinteticamente, ma tuttavia a priori» e di conseguenza:

tutte le proposizioni geometriche sono [...] apodittiche, ossia legate alla coscienza della loro necessità; tale è, per esempio, la proposizione che lo spazio ha tre dimensioni.

La possibilità di geometrie non euclidee, forse già presagita da Johann Lambert verso la fine del Settecento, viene riconosciuta, nella prima metà del secolo successivo, da Carl Friedrich Gauss, Nicolaj Ivanovič Lobačevskij e János Bolyai; «dal nulla ho creato un mondo nuovo e diverso», scrive quest'ultimo in una lettera al padre. Gauss, sebbene preferisca non rendere pubbliche le proprie idee più eterodosse sulla geometria, dà alle stampe nel 1827 l'austero trattato *Disquisitio-*

nes generales circa superficies curvas, in cui introduce la nozione fondamentale di «curvatura» per le superfici. È Bernhard Riemann a raccogliere l'eredità di Gauss sviluppandone le concezioni in un ambizioso programma di ricerca che mira ad abbracciare geometria, analisi matematica, fisica e filosofia in un quadro unitario. La *Habilitationsvortrag* (lezione di abilitazione) per il conseguimento del titolo di *Privatdocent* intitolata *Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen* (*Sulle ipotesi che stanno a fondamento della geometria*), che Riemann discute il 10 giugno 1854 di fronte al corpo docente dell'università di Gottinga, è un punto di svolta non soltanto per la matematica dell'Ottocento ma – riteniamo – per il pensiero moderno tout court: vi è delineata una teoria generale, nella quale, facendo ricorso al concetto di «varietà», diventa possibile studiare un'infinità di diverse geometrie, definite su spazi a un numero qualunque di dimensioni, piatti o curvi, limitati o illimitati, omogenei o non omogenei. Questa prospettiva illumina di nuova luce anche i rapporti tra geometria e fisica, conducendo a un ripensamento critico delle premesse fondanti della filosofia kantiana. Come osserva Riemann nel paragrafo conclusivo della sua lezione, «i teoremi della geometria non si possono derivare da concetti generali di grandezza» ma, al contrario, «le proprietà per le quali lo spazio si distingue dalle altre grandezze triestese pensabili possono essere desunte soltanto dall'esperienza». Nonostante le ardite anticipazioni di Lobačevskij e Bolyai, e malgrado le incursioni compiute da altri matematici (tra cui Arthur Cayley, Hermann Grassmann, Ludwig Schläfli) nei territori ancora tutti da esplorare degli spazi a n dimensioni, soltanto nella grandiosa sintesi messa in opera da Riemann emerge una concezione geometrica radicalmente nuova – non già timidamente non euclidea, ma

risolutamente post-euclidea –, che sarà determinante tanto per lo sviluppo di discipline quali la geometria differenziale, la topologia algebrica o l'analisi complessa, quanto, nel secondo decennio del Novecento, per la formulazione della teoria della relatività generale da parte di Einstein.

La *Habilitationsvortrag* di Riemann – che muore, non ancora quarantenne, nel 1866 – rimane inedita fino al 1868. Gli anni precedenti avevano visto la pubblicazione del carteggio tra Gauss e Schumacher e, soprattutto, le traduzioni in francese e in italiano di alcuni lavori di Bolyai e Lobačevskij. Le nozioni della geometria non euclidea e il concetto di spazio a n dimensioni si propagano rapidamente nella comunità scientifica, innescando un profluvio di ricerche originali: Eugenio Beltrami costruisce un modello per la geometria iperbolica (1868); Hermann von Helmholtz approfondisce le questioni fondazionali nella memoria *Über die Thatsachen, die der Geometrie zum Grunde liegen* (*Sui fatti che stanno a fondamento delle geometrie*, 1868); Elwin Bruno Christoffel e Rudolph Lipschitz sviluppano il formalismo (1869); Felix Klein, traendo ispirazione dalle idee di Cayley e di Sophus Lie, mette a punto una visione profondamente unitaria della geometria (euclidea, non euclidea e proiettiva) fondata sulla teoria dei gruppi continui di trasformazione (1871-1872).

A differenza di quel che in genere accade per i risultati ottenuti in altri settori della matematica, la cui eco raramente oltrepassa i limiti della ristretta cerchia degli specialisti, le nuove idee geometriche hanno risonanza anche presso un pubblico più largo e composito: filosofi, fisici, psicologi, teologi, *amateurs*, semplici curiosi. Si tratta di una propagazione lenta e graduale, che, nel trentennio 1870-1900, si realizza per il tramite di conferenze pubbliche, opuscoli e libri e soprat-

tutto attraverso i numerosi articoli pubblicati su riviste culturali o di «divulgazione scientifica» (per usare un'espressione anacronistica). Se concentriamo l'attenzione sull'Inghilterra di quegli anni – l'ambito che qui ci interessa –, è possibile individuare i due articoli che sono da considerare, con quasi assoluta certezza filologica, i capostipiti di questa vasta produzione. Nel 1869 il matematico inglese James Joseph Sylvester, nella sua qualità di presidente della sezione di matematica e fisica della British Association for the Advancement of Science, pronuncia un'allocuzione che viene ripresa con il titolo *A Plea for the Mathematician* nel primo volume di «Nature» (30 dicembre 1869 e 6 gennaio 1870), a quell'epoca una rivista quasi di *popular science*, e successivamente ripubblicata nel volume *The Laws of Verse* (1870). Parlando di Riemann che, «al pari del suo maestro Gauss, [...] rifiuta la dottrina kantiana dello spazio e del tempo come forme dell'intuizione e li considera invece dotati di realtà fisica e oggettiva», Sylvester accenna alle nuove concezioni geometriche servendosi di un'immagine esemplificativa di particolare efficacia:

come possiamo figurarci esseri (simili a pidocchi dei libri infinitamente rimpiccioliti su una pagina infinitamente sottile) che possiedano soltanto la nozione di spazio a due dimensioni, così possiamo immaginare esseri capaci di concepire uno spazio a quattro o più dimensioni.

Ritroviamo questa stessa similitudine anche in uno scritto di Hermann von Helmholtz, uno dei giganti della scienza tedesca dell'Ottocento, attivo in campi tanto diversi quanto la fisiologia e l'idrodinamica, l'ottica fisica e l'«energetica», l'elettrodinamica e la teoria della percezione acustica e visiva, e apprezzato dal pubblico più ampio come conferenziere brillante ed erudito. Della lezione *Über den Ursprung und die Bedeutung der Geometrische Axiome* (*Sull'origine e sul significato degli*

assiomi geometrici) tenuta nel 1870 a Heidelberg per la *Docentenverein* (Unione dei docenti) sono tradotti in inglese alcuni brani nel numero del 12 febbraio 1870 della rivista londinese «The Academy. A Monthly Record of Literature, Learning, Science, and Art». In questo articolo, che è preceduto da una breve ma aggiornata bibliografia, Helmholtz illustra per sommi capi i risultati geometrici di Gauss, Lobačevskij, Riemann e Beltrami, nonché le proprie ricerche, prendendo come punto di partenza un'analogia del tutto simile a quella usata da Sylvester:

Non è logicamente impossibile concepire l'esistenza di esseri intelligenti, che vivano e si muovano sulla superficie di un qualsiasi corpo solido, capaci di percepire soltanto ciò che esiste su questa superficie e insensibili a tutto ciò che si trova al di fuori di essa. Ugualmente non contraddittorio è supporre che siffatti esseri possano determinare le curve di minima lunghezza nel loro spazio e di questo, per quanto accessibile e percepibile, formarsi nozioni geometriche. Il loro spazio, naturalmente, avrà soltanto due dimensioni.

Gli articoli di Sylvester e Helmholtz non mancano di suscitare dibattiti e controversie. Il primo accende, sulle pagine di «Nature», una polemica sulla dottrina kantiana dello spazio e del tempo nella quale entrano in lizza personaggi dal disparato background culturale, quali Clement Mansfield Ingleby, letterato e studioso di Shakespeare, Thomas Huxley, il più pugnace tra i difensori del darwinismo, e George Henry Lewes. Quest'ultimo – critico letterario, romanziere non molto dotato, divulgatore del positivismo comtiano, dell'evoluzionismo e delle dottrine di Spencer, nonché, con grande scandalo pubblico, compagno di Marian Evans (George Eliot) – discetta intorno alle idee di Helmholtz nel saggio *Imaginary Geometry and the Truth of Axioms*, che compare nel 1874 sulla «Fortnightly Review», forse il più influente organo del pensiero liberale del tempo.

La traduzione completa della conferenza di Helmholtz è pubblicata nel 1876 su «Mind», alla quale fa seguito l'anno successivo, sulla stessa rivista, una critica del filosofo olandese, di stretta osservanza kantiana, Jan Pieter Nicolaas Land. La replica recisa di Helmholtz non si fa attendere: le «mathematical investigations» dei fondatori della geometria non euclidea hanno stabilito che «la dimostrazione di Kant dell'origine a priori degli assiomi geometrici, basata sull'assunto che non è possibile rappresentarsi mentalmente nessun altro tipo di relazioni spaziali, è insufficiente, dato che questo assunto si trova a dipendere dai fatti».

Le questioni sui fondamenti della geometria si intrecciano con il dibattito sull'insegnamento scolastico di questa disciplina, che si fa vivace nel corso degli anni Sessanta. Il punto in discussione è se, pur accettando in toto la concezione euclidea, gli *Elementi* (nella versione, datata 1756, di Robert Simson) costituiscano il testo migliore per l'apprendimento della materia, oppure possano essere sostituiti da manuali di impostazione più moderna, da adottare come riferimento eventualmente anche per formulare le domande negli esami di matematica previsti a Cambridge e a Oxford. Sylvester, nell'allocuzione che abbiamo già ricordato, ironizza su coloro che «classificano Euclide secondo solo alla Bibbia quanto a sacralità e lo considerano uno degli avamposti della Costituzione britannica»: i suoi strali sono, con tutta probabilità, diretti contro il logico Augustus De Morgan, che due anni prima, nel 1868, era entrato in polemica con James Maurice Wilson, il giovane autore di un testo scolastico intitolato *Elementary Geometry*. Wilson – docente di scienza e matematica alla Rugby School e successivamente, nella sua lunga vita, astronomo, sacerdote della chiesa anglicana, teologo – è tra i membri fondatori, nel 1871, dell'Association for the

Improvement of Geometrical Teaching (AIGT), alla cui presidenza viene eletto il matematico Thomas Archer Hirst, figura di spicco della scena scientifica londinese. Il primo progetto dell'AIGT è la redazione di un *syllabus* di «geometria piana» che mostri l'ordine logico in cui i teoremi dei primi sei libri degli *Elementi* debbono essere dimostrati. Ma, naturalmente, non mancano i nemici del nuovo, gli oppositori di ogni progetto di riforma, i *laudatores temporis acti*. Tra questi si annovera Charles Ludwidge Dodgson – *lecturer* di matematica al Christ Church College di Oxford, piú noto sotto lo pseudonimo di Lewis Carroll – che difende con briosità *vis* polemica i tradizionali metodi di insegnamento della geometria nell'opera *Euclid and His Modern Rivals* (1879). Il linguaggio del *Syllabus* dell'AIGT viene tacciato di «slipshoddity» (un *portmanteau word* tipicamente carrolliano, che si potrebbe rendere con «trascustranezza»), e dei moderni manuali «rivali» di Euclide, compresa la nuova edizione di *Elementary Geometry* di Wilson, si mettono in evidenza errori, carenze, inconsistenze logiche: l'innovativo e inventivo autore di *Alice* si rivela, in fatto di matematica, un cauto conservatore, convinto della necessità di preservare il «metodo [euclideo] di trattare le linee rette, gli angoli, gli angoli retti e (soprattutto) le parallele».

Strategico, sebbene spesso sottovalutato, è il ruolo che le nuove concezioni geometriche non euclidee e *n*-dimensionali svolgono nella controversia che piú profondamente agita la cultura vittoriana: il conflitto tra scienza e religione. L'evoluzionismo darwiniano, sviluppato in *The Origin of Species* (1859), assesta un duro colpo alle argomentazioni proprie della teologia naturale – da John Ray (1627-1705) a Willian Paley (1743-1805) fino ai cosiddetti «Bridgewater Treatises» (1833-40), commissionati dalla Royal Society a autori diversi per

glorificare «la potenza, la sapienza e la bontà divine come si manifestano nella Creazione». Gli spietati meccanismi della selezione naturale propongono, al contrario, una spiegazione non finalistica del lungo ed erratico processo attraverso cui si sono generate le «infinite e bellissime forme» degli organismi viventi. Non solo. Dopo la pubblicazione di *Man's Place in Nature* (1863) di Huxley e di *The Descent of the Man* (1871) dello stesso Darwin, appare difficile obiettare al fatto che nessun posto privilegiato è riservato a *Homo sapiens* nell'ordine naturale, specie uguale alle altre nel disordinato albero della vita, al pari delle altre trascinata nel vortice della lotta dell'esistenza, alla quale non rimane più neppure la poco invidiabile consolazione che il male sia stato creato da Dio per la sua elevazione morale. Sotto il vessillo dell'evoluzionismo e armati di idee derivanti dai più recenti sviluppi dell'atomismo, dell'energetica, della geologia e della biologia, scienziati dal forte carisma quali Huxley (che conia il termine «agnosticismo») e il fisico irlandese John Tyndall intervengono a tutto campo nell'arena culturale, propugnando un «naturalismo scientifico» del tutto libero da contaminazioni religiose e mirando a riformare enti e istituzioni culturali in una prospettiva liberale e anti-aristocratica. Per perseguire questi fini, Huxley e Tyndall danno vita, nel 1864, al famoso X Club insieme con Herbert Spencer, i matematici William Spottiswoode e Hirst, il botanico Joseph Dalton Hooker, il chimico Edward Frankland, l'archeologo John Lubbock, il medico e paleontologo George Busk. Associazione privata e informale di amici che per un ventennio si ritrovano a cena una volta al mese, da ottobre a giugno, uniti da una «devozione alla scienza pura e libera, non ostacolata da dogmi religiosi», l'X Club costituisce anche un formidabile gruppo di interesse, i cui membri occupano posizioni chiave,

per esempio, nella Royal Society e nella British Association for the Advancement of Science.

D'altra parte, la battaglia sul terreno filosofico e ideologico è combattuta sulle pagine di riviste quali «Nature», «Fortnightly Review», «Contemporary Review», «Mind», in conferenze e dibattiti pubblici, oppure in un circolo ristretto ma influente come la Metaphysical Society. Quest'ultima, fondata nel 1869, raccoglie – con il comune scopo di «raccolgere, ordinare e diffondere la conoscenza (sia oggettiva, sia soggettiva) dei fenomeni mentali e morali» – rappresentanti delle diverse confessioni e scuole di pensiero religioso (compresi il decano dell'abbazia di Westminster Arthur Penrhyn Stanley, l'arcivescovo di York William Thomson e l'arcivescovo di Westminster Henry Edward Manning), uomini politici (tra cui William Ewart Gladstone e Lord Arthur Russell), scrittori, critici d'arte, letterati e storici (tra cui Alfred Tennyson, John Ruskin, Leslie Stephen, John Robert Seeley), uomini di scienza (tra cui Huxley, Tyndall, Lubbock, Sylvester, James Hinton).

Della Metaphysical Society entra a far parte, nel 1874, l'appena ventinovenne William Kingdon Clifford (1845-1879), forse il più originale matematico inglese della sua generazione nonché filosofo della scienza e sostenitore di un ateismo senza compromessi. Lettore perspicace dei lavori geometrici di Riemann, Clifford si dichiara convinto che le «speculazioni» della *Habilitationsvortrag* «possano essere applicate all'indagine dei fenomeni fisici» e avanza l'ipotesi – precorritrice in una qualche misura della teoria della relatività generale di Einstein – che lo spazio fisico non sia piatto (omaloide) e che «il suo carattere geometrico possa cambiare al variare del tempo» per effetto del moto della materia; la «credenza dogmatica popolare nell'universalità di certi assiomi geometrici» – sostiene Clifford nell'opera po-

stuma *The Common Sense of the Exact Sciences* (1885) – è il risultato di un’esperienza che è giocoforza fallace perché ristretta a una regione di universo limitata nello spazio e nel tempo, e per illustrare queste idee viene ripresa la metafora di Sylvester e Helmholtz, affidando il non facile compito di esplorare le geometrie di spazi curvi a un “verme ipotetico” (in una dimensione) e a un “pesce piatto infinitamente sottile” (in due dimensioni). Muovendo da una siffatta concezione empirica (e dunque anti-kantiana) della geometria, il giovane professore dello University College di Londra si lancia all’assalto dell’ultima roccaforte della teologia naturale: il carattere necessario e universale della conoscenza matematica come prova del fatto che esistono verità trascendenti e che queste sono accessibili all’uomo. L’argomentazione di Clifford, che poggia sull’interpretazione spenceriana della teoria di Darwin, ha una struttura dicotomica:

O possiedo qualche fonte di conoscenza diversa dall’esperienza, e devo ammettere l’esistenza di verità a priori, indipendenti dall’esperienza; oppure non posso sapere se un’asserzione universale sia vera. Ora, la dottrina dell’evoluzione mi proibisce di ammettere qualsiasi fonte trascendente di conoscenza; pertanto, a proposito di un’asserzione apparentemente universale, sono indotto a concludere che o non è veramente universale, ma un’asserzione particolare riguardo al mio sistema nervoso, riguardo al mio apparato di pensiero; oppure che non posso sapere se sia vera.

Le conseguenze che derivano da questo punto di vista sono rese esplicite in uno dei *papers* piú incisivi presentati alla Metaphysical Society, *The Ethics of Belief* (1876), ultimo di una serie di cinque interventi, di autori diversi, tutti dedicati al problema della fede nei miracoli (tra cui quello, dibattutissimo, di Huxley sulla resurrezione di Cristo); secondo il verdetto senza remissione di Clifford, non solo «è sbagliato sempre, dovunque e per chiunque credere qualsiasi cosa sulla

base di prove insufficienti (*upon insufficient evidence*), ma – con severo giudizio – «l'uomo credulo è padre del mentitore e dell'imbroglione».

Nonostante tutti i moniti, creduli e creduloni abbondano in ogni tempo. Ma nell'epoca vittoriana, come risultato indiretto dell'esasperato conflitto tra religione e scienza – da una parte per l'esigenza di rinsaldare la fede nel soprannaturale, dall'altra per reazione agli eccessi di certo razionalismo dogmatico – sono davvero una legione i frequentatori abituali di sedute spiritiche, gli adepti della «psychical research», i proseliti del mesmerismo, i testimoni di accadimenti «sovrasensibili» e di apparizioni ectoplasmatiche. Si tratta di un fenomeno che è diffuso (forse, soprattutto) nella fascia socialmente più elevata e più colta, quasi senza distinzione di sesso. Per fare un esempio significativo, nel 1863 esce anonimo, a Londra, un trattato di serissima impostazione intitolato *From Matter to Spirit. The Result of Ten Years' Experience in Spirit Manifestation*: l'autrice è Sophia De Morgan, moglie del logico matematico Augustus che abbiamo già avuto occasione di menzionare, e il volume è preceduto da una lunga prefazione del marito, il quale, pur manifestando il proprio scetticismo sull'effettiva possibilità di comunicare con l'aldilà, è pronto ad ammettere la probabile esistenza di «agencies» non completamente spiegabili in termini fisici. Ma quel che qui ci interessa è la peculiare associazione tra le fantasticherie dello 'spiritualismo' e la geometria quadridimensionale, che non pochi scienziati, per il resto del tutto rispettabili, contribuiscono a suffragare. I fisici scozzesi Balfour Stewart (1828-1887) e Peter Guthrie Tait (1831-1901) sono gli autori (inizialmente coperti da anonimato) del libro *The Unseen Universe or Physical Speculations on a Future State* (prima edizione 1875), che si sforza di di-

mostrare l'immortalità dell'anima sulla base di considerazioni che mescolano l'etere e gli spazi a più di tre dimensioni con reminiscenze emersoniane:

Possiamo supporre che la nostra materia (essenzialmente tridimensionale) sia semplicemente la buccia o frontiera di un mondo non-visto la cui materia ha quattro dimensioni. [...] La materia del nostro attuale universo si può considerare prodotta da strappi o fratture in quella del Non-Visto. Ma è possibile che quest'ultimo sia costituito da qualcosa che è frontiera della materia a cinque dimensioni, e così via.

Il volume di Stewart e Tait si può considerare un tentativo di confutazione delle idee espresse da Tyn-dall nel «Belfast Address» del 1874 («sottrarremo alla teologia l'intero dominio della teoria cosmologica»); e in una sorta di serrato botto e risposta, è stroncato sulle pagine della «Fortnightly Review» (1875) da Clifford, che ne demolisce tanto le premesse fisiche quanto le conclusioni teologiche.

Una vicenda eloquente, che si svolge in parte in Inghilterra e in parte in Germania, è quella che riguarda l'astrofisico Johann Karl Friedrich Zöllner (1834-1882), autore di importanti ricerche in fotometria. Durante una visita a Londra, nel 1875, Zöllner incontra il chimico e fisico William Crookes, dal quale è iniziato alle pratiche dello spiritismo e alla «psychical research». Due anni dopo, a Lipsia, lo scienziato tedesco effettua una serie di «esperimenti controllati» per testare le capacità paranormali del celebre medium americano Henry Slade (1825-1905), coinvolgendo come testimoni lo psicologo Gustav Theodor Fechner, il fisico Wilhelm Weber ed altre personalità della cultura. Queste esperienze – minuziosamente descritte nell'opera *Die transcendente Physik und die sogenannte Philosophie* del 1879, edita l'anno successivo in versione inglese rimaneggiata e ridotta – ci mostrano Slade alle prese con corde variamente annodate, bottiglie di Leida, lavagne, sulle quali

misteriosamente, ma solo al buio, si materializzano scritte dall'oltremondo. Le mirabolanti imprese e capacità del medium trovano spiegazione scientifica – secondo Zöllner – nelle «forze di legame» di cui Riemann tratta nella parte conclusiva della *Habilitationsvortrag*, interpretate in una realtà fisica a quattro dimensioni. Forse memore di questo a dir poco sorprendente riferimento, il matematico Hermann Schubert, nella sua requisitoria contro l'indebito uso di concetti geometrici per avvalorare ipotesi fantasiose sul mondo sovrasensibile (*The Fourth Dimension. Mathematical and Spiritualistic*, 1899), arriverà ad affibbiare a Riemann l'immeritato epiteto di «profeta dello spiritismo».

Un caso a sé stante, a mezza strada tra finzione letteraria e trattazione scientifica, è costituito dalle elucubrazioni quadridimensionali di Charles Howard Hinton (1854-1907), figlio del medico James Hinton membro della Metaphysical Society. Alunno della Rugby School (dove Wilson è *master of mathematics*), poi studente a Oxford, infine, dal 1875, Assistant Master al Cheltenham Ladies' College, non si può certo dire che Hinton sia un matematico professionista. Eppure, nel 1880, pubblica sul «Dublin University Magazine» il saggio-racconto *What Is the Fourth Dimension?*, nel quale illustra varie costruzioni geometriche in quattro dimensioni e, in tono quasi professorale, discute della possibile esistenza di esseri quadridimensionali e di come i nostri sensi potrebbero percepirli. Il fortunato *What Is the Fourth Dimension?* – «Ghosts explained», promettono le pubblicità editoriali – è riedito come primo di una serie di cinque opuscoli collettivamente intitolati *Scientific Romances*, che sono dati alle stampe tra il 1884 e il 1886; Jorge Luis Borges sceglierà di includere i primi tre testi di quest'opera nella collana «La Biblioteca di Babele» e definirà l'autore «non [...] un narratore, ma

un ragionatore solitario che istintivamente si rifugia in un mondo speculativo che mai lo delude, perché egli ne è il creatore e la fonte». Nel secondo dei *Scientific Romances*, che reca il titolo *A Plane World* (1886), si narra di esseri bidimensionali che vivono su un disco che galleggia sulla superficie una gigantesca bolla sferica, che costituisce l'universo. Nell'introduzione Hinton fa riferimento a una «ingenious work», *Flatland*, che tratta un argomento del tutto simile, osservando però che l'autore non ha usato «il suo raro talento» per studiare «le condizioni fisiche di vita nel piano», ma che «le ha sfruttate come scenario dove ambientare la sua satira e le sue lezioni».

2.

Alla fine di ottobre 1884 è pubblicato per i tipi di Seeley & Co. un volumetto in broccia di appena 100 pagine: il titolo è *Flatland. A Romance of Many Dimensions*, l'autore coperto dallo pseudonimo geometrico di «A Square». Vi si racconta di un mondo a due dimensioni, che il lettore è invitato a immaginare – sulla falsariga della metafora inaugurata da Sylvester e Helmholtz – come «un vasto foglio di carta sul quale Linee rette, Triangoli, Quadrati, Pentagoni, Esagoni e altre figure geometriche, anziché rimanere fermi al proprio posto, si muovano liberamente, sulla superficie o dentro di essa, ma senza la facoltà di sollevarsi né di scendere al di sotto del suo livello, proprio come ombre, benché rigide e dotate di contorni luminosi». La voce narrante è, appunto, «a square», un quadrato.

La prima recensione appare già il 5 novembre 1884 su «The Oxford Magazine»; sebbene non firmata, sembra che non vi sia motivo di dubitare che sia il frutto

della penna di James Joseph Sylvester. In effetti, il 2 novembre, questi aveva scritto all'amico Arthur Cayley di aver raccomandato ai suoi studenti di «procurarsi *Flatland* (dell'Abbott della City of London School) allo scopo di farsi un'idea generale della teoria dello spazio a n dimensioni». Il nome dell'autore di quello che si presenta come «un trattato scientifico divulgativo (*popular*) degno di merito» e, al contempo, un «*fairy tale*» da accomunare ad *Alice in Wonderland* o a *The Water-Babies*, non è dunque un mistero, fin da subito, nei circoli intellettuali ben informati e presto diverrà noto anche al grande pubblico: si tratta di Edwin Abbott Abbott, ovvero, in simboli matematici, Abbott², cioè «A squared (al quadrato)».

Nato a Londra nel 1838, Edwin è il primo figlio maschio, dopo quattro femmine, di Edwin Abbott, *headmaster* della Philological School a Marylebone. Dopo essere stato allievo della City of London School (1850-1857), è ammesso con una borsa di studio al St John's College di Cambridge, dove si fa notare per un exploit non comune: nel 1861 si classifica settimo nel secondo gruppo dei migliori studenti nel Mathematical Tripos, esame difficile e molto competitivo, primo in assoluto nel Classical Tripos, una defatigante serie di undici prove distribuite su sei giorni, e si aggiudica la Chancellor's Medal. Ordinato sacerdote nel 1863, due anni dopo, alla giovane età di 26 anni, è nominato *headmaster* della City of London School, posizione che occuperà per oltre un quarto di secolo, fino al 1889, quando deciderà di andare in pensione per immergersi completamente nei propri studi. Se già la scuola si distingue per le aperture progressiste (è l'unica di Londra, per esempio, ad accettare alunni ebrei), Abbott prosegue lungo questa linea e introduce significative innovazioni nel-

la didattica: l'insegnamento della grammatica e della letteratura inglese è riformato, lo studio della chimica elementare è reso obbligatorio, i ragazzi delle ultime classi studiano i testi latini e greci in una rigorosa prospettiva di filologia comparata, avendo anche la possibilità di scegliere sanscrito come materia facoltativa.

Oltre che sul versante educativo e didattico, Abbott è attivo in molti altri campi, dimostrando una grande versatilità: cultore di Shakespeare (da segnalare *A Shakespearian Grammar*, 1869), studioso di Francis Bacon, coautore con J. R. Seeley del fortunato manuale *English Lessons for English People* (1871), predicatore, teologo, esegeta del Nuovo Testamento. I ritratti fotografici che di lui sono rimasti ci mostrano un uomo serio, leggermente strabico, tutto compenetrato nel proprio ruolo di erudito e di pensatore; è probabile che il corrosivo Samuel Butler abbia ragione quando, nei suoi *Note-Books*, lo descrive come «un tipo insipido e per di più didascalico». Ma, sotto questa patina forse un po' libresca, in Abbott dobbiamo anche riconoscere il frequentatore di salotti culturali (come quello di George Eliot e Lewes), l'attivista in battaglie politiche e sociali, e soprattutto il determinato difensore di una concezione religiosa liberale e non ostile agli sviluppi della scienza, apertamente schierata dalla parte del movimento della Broad Church, e dunque in opposizione tanto al ritualismo di impronta cattolica della High Church (così come rappresentato soprattutto dal Movimento di Oxford), quanto al dogmatismo evangelico della Low Church. Nel sermone predicato nel 1869 all'abbazia di Westminster Abbott invita i fedeli a domandare alle «grandi masse delle classi lavoratrici (*working-classes*) inglesi» che cosa pensino della Chiesa anglicana, ben immaginando quali potrebbero essere le risposte e le reazioni di queste ultime: la Chiesa, che

è solo «per i ricchi», «ha forse promosso o suggerito i *Factory Acts*?», «ci ha forse aiutato ad avere pane a buon mercato abolendo le *Corn Laws*?», «ha forse dato una mano alla libertà favorendo la riforma politica trentacinque anni fa?» Con parole non meno incisive, in un ciclo di tre sermoni sul tema «fede e scienza» (1875), Abbott esorta a considerare senza preconcetti e senza timori l'evoluzionismo darwiniano, sostenendo che «la selezione naturale ha aperto la strada per una teologia piú vera».

Ma l'aspetto piú originale della visione teologica – e quindi religiosa – di Abbott è senza dubbio quello che riguarda la questione dei miracoli. Se, da una parte, la fede negli eventi prodigiosi (primo tra tutti, la risurrezione) riferiti nei Vangeli è uno dei bersagli su cui si concentrano gli attacchi degli agnostici, dall'altra, proprio la credenza (*belief*) piena e incondizionata nelle verità rivelate diventa, nell'opera *The Grammar of Assent* (1870) del cardinale John Henry Newman, il fondamento della genuina religiosità cristiana. Armato di una solidissima conoscenza delle Scritture – firmerà la lunga voce *Gospels* per la nona edizione della *Encyclopædia Britannica* (1879) e, anni piú tardi, darà alle stampe una serie di volumi (*Diatessarica*) di filologia ed esegesi neotestamentaria – Abbott dà alle stampe nel 1877 l'assai controverso *Through Nature to Christ, or the Ascent of Worship through Illusion to Truth*, in cui sostiene che «è possibile non accettare i miracoli e tuttavia preservare la fede nell'onestà della narrazione complessiva del Nuovo Testamento e nell'accuratezza storica (susceptibile, naturalmente, al pari dell'accuratezza delle altre storie, di analisi critiche) di quella sua porzione che non attiene ai miracoli (*is not miraculous*)». Le stesse idee «eterodosse» sono ribadite l'anno successivo nell'opera di *fiction* intitolata *Philochristus*

e pubblicata anonima, che racconta – dopo Renan, Sealey e Butler – la vita di Gesù, questa volta attraverso lo sguardo scettico di un discepolo restio a riporre la propria fede soltanto in un «worker of wonders»: come Abbott predica negli *Oxford Sermons* (1879), «Cristo ci ha insegnato a disprezzare miracoli, segni e prodigi, ma noi li abbiamo resi la cosa piú importante». In *The Kernel and the Husk* (anonimo, 1886), dedicato «ai dubbiosi (*doubters*) di questa generazione e ai credenti di quella che seguirà», gli orizzonti del discorso dello *headmaster* della City of London School si allargano: giustifica i sacerdoti che officiano i riti della Chiesa dubitando del contenuto letterale delle Scritture, si pronuncia per una religione al passo con i tempi che non imponga di credere troppo, si spinge fino ad affermare che la teoria dell'evoluzione di Darwin (un «uomo Dio», come lo sono «tutti coloro che ricercano pazientemente la verità»), gettando «nuova luce sugli imperscrutabili problemi della rovina, della morte, del conflitto», «ha reso piú facile credere in una Cristianità razionale, cioè non-miracolosa, seppure soprannaturale». Il contrasto con le posizioni di Newman si fa esplicito e raggiunge il suo acme con la pubblicazione, nel 1891, di *Philomythus: an Antidote against Credulity*, che suscita reazioni di indignazione tra gli ammiratori del cardinale, alle quali Abbott replica nella lunga e veemente *Preface* alla seconda edizione (l'*Essay on Ecclesiastical Miracles* di Newman è definito una «abomination of intellectual desolation»). A questo volume fanno seguito, l'anno successivo, i due ponderosi tomi dell'opera, dichiaratamente polemica, *The Anglican Career of Cardinal Newman*.

Come si inserisce *Flatland* nel variegato universo intellettuale di Abbott? È solamente un *jeu d'esprit* o un

divertissement isolato nel mare magnum della produzione erudita dell'autore? Oppure, come sembra suggerire Charles Hinton, l'ambientazione bidimensionale non è che un pretesto per inscenare «satire e lezioni»? In effetti, già il solo fatto che il libro sia pubblicato anonimo – come *Philochristus, Onesimus. Memoirs of a Disciple of St Paul* (1882), *The Kernel and the Husk* – è indizio che tra le sue pagine si annidano affermazioni, argomentazioni o allusioni che si ritiene inopportuno siano pubblicamente attribuite allo *headmaster* di una scuola prestigiosa. Ma *Flatland* non è neppure, riteniamo, da considerarsi un'opera a chiave, che una volta decifrata si presti a una lettura senza ambiguità; al contrario, appare un'opera essenzialmente plurivoca – esemplificazione didattica, utopia, satira sociale, esercizio di argomentazione, riflessione teologica –, il risultato della stratificazione e contaminazione di interessi culturali molteplici.

Dal punto di vista didattico, come osserva già Sylvester, *Flatland* costituisce un'introduzione elementare alle idee della geometria degli spazi a n dimensioni. È possibile, ma del tutto congetturale, che Abbott abbia tra le sue fonti di ispirazione le fantasie quadridimensionali di Hinton e forse anche il curioso opuscolo di Carroll intitolato *The Dynamics of a Particle* (1865), che introduce «l'elemento umano nello [...] sterile mondo della matematica». Con maggiore sicurezza si può affermare che, se non altro in quanto membro della AIGT (dal 1872 al 1884), Abbott sia al corrente delle nuove idee geometriche – come esposte negli articoli divulgativi di Sylvester, Helmholtz, Clifford e altri –, abbia almeno orecchiato le diatribe sulla concezione dello spazio, sia favorevole a una riforma (ma moderata) dell'insegnamento degli *Elementi* di Euclide. Gli aspetti più propriamente utopici (o distopici) di *Flatland*

derivano, d'altra parte, dal *New Atlantis* di Bacon, un autore con cui Abbott ha una lunga consuetudine di studio (*Bacon and Essex*, 1877; *Francis Bacon. An Account of His Life and Works*, 1885) e anche dal mito della caverna del libro VII della *Repubblica* di Platone: già nell'incipit, infatti, le creature bidimensionali sono paragonate a «ombre». È questo altrove geometrico, questo *nowhere* lo scenario nel quale l'autore ambienta la sua satira della società vittoriana, irridendone l'ossessione classista, l'ipocrisia, il conformismo. Il tono è in generale piuttosto bonario, tranne laddove si parla della condizione delle «donne»: queste ultime, uniche tra tutte le figure a essere sfavorite anche dalle «leggi dell'evoluzione», sono segmenti acuminati e dunque pericolosissimi, che non possono, pena la morte, deambulare in luoghi pubblici senza lanciare di continuo il loro «grido di pace». Non pochi lettori contemporanei, non cogliendo gli intenti satirici dell'autore, attribuiscono a lui stesso le opinioni sessiste di A Square e lo tacciano così di misoginia: in effetti, queste accuse sono prive di fondamento perché Abbott sostiene la causa suffragista (alla quale aderisce anche sua moglie) e appoggia, con il prestigio e l'autorevolezza che si è guadagnato come *headmaster* della City of London School, varie iniziative per migliorare e incentivare l'educazione femminile.

Nella seconda parte del volume, A Square fa esperienza della spocchiosa tracotanza dei sovrani dei reami di Linealandia e Puntolandia, e deve subire le supponenti minacce della Sfera, convinta della propria superiorità geometrica: «siamo tutti – è asserito nella prefazione alla seconda edizione di *Flatland* – soggetti ai medesimi errori, tutti ugualmente schiavi dei nostri rispettivi pregiudizi dimensionali». Nella concezione di Abbott così come elaborata in opere quali *Through Nature to Christ*, *The Kernel and the Husk* o *The Spirit on*

the Waters (1897), nessuna forma di conoscenza, compresa quella religiosa, può dirsi assoluta, certa o esatta. Tanto l'indagine scientifica, quanto la ricerca del divino – si argomenta in un articolo (*Illusion in Religion*) del 1890 pubblicato sulla «Contemporary Review» – si possono paragonare a un «gioco a nascondino», nel quale è determinante il ruolo delle illusioni (*illusions*):

sia nella religione, sia nella scienza dobbiamo essere preparati alle illusioni, cercando di discernere la verità dietro di esse, di evitarle per quanto possibile, fino a quando arriverà il tempo in cui il nocciolo (*kernel*) della verità dentro di esse si potrà separare dal guscio (*husk*) dell'errore.

Nel considerare le illusioni alla stregua di *idola* baconiani dei quali, a differenza di quelli classificati nel *Novum Organum*, non è possibile sbarazzarsi se non in una prospettiva quasi escatologica, Abbott si trova a difendere una posizione pericolosamente vicina all'agnosticismo di Huxley (il quale, non a caso, ha occasione di affermare che Abbott è «l'ultima persona con la quale vorrebbe litigare»). Ma con una fondamentale divergenza: per superare un'impasse gnoseologica inconciliabile con la fede cristiana, si postula che alla base della conoscenza non vi siano soltanto la ragione e l'esperienza ma anche – soprattutto – l'immaginazione, che, in *The Kernel and the Husk*, è definita, con formula memorabile, «the mother of working hypotheses». Un'idea abbastanza simile aveva espresso John Tyndall nella celebre conferenza *Scientific Use of Imagination* (1870): «lavorando su osservazioni e esperimenti accurati, l'immaginazione diventa l'architetto della teoria fisica». Come ha osservato (2006) Rosemary Jann, è possibile leggere *Flatland* «come un'allegoria volta a correggere l'arroganza tanto della ragione materialistica, quanto della fede dogmatica, e a dimostrare la forza progressista dell'immaginazione».

Anche per quel che concerne la geometria, possiamo leggere in *The Kernel and the Husk*, «tutto ciò che chiamiamo “Euclide” è basato sul più aereo sforzo dell’immaginazione». Le circonferenze, i triangoli isosceli o i punti sprovvisti di dimensioni esistono soltanto nei sogni dell’immaginazione: «se saltate dal vostro triangolo ideale in Dreamland al vostro triangolo materiale in Chalk-land, saltate dalla verità assoluta a proposizioni che non sono assolutamente vere». In tal modo, Abbott prova a disinnescare una delle armi più letali in possesso degli ateisti – il fatto, cioè, che anche la conoscenza matematica ha carattere non universale e non necessario – abbracciando una concezione platonica (ma non kantiana!) della geometria non incompatibile, però, con la possibilità di applicazioni fisiche e ingegneristiche grazie alla facoltà dell’immaginazione:

un cerchio perfetto non l’avete mai visto e non lo vedrete mai; eppure è reale come una bistecca e una pinta di birra. Credo in un cerchio perfetto per fede [...].

Ecco dunque che le visioni e le elucubrazioni geometriche di A Square possono legittimamente essere interpretate in chiave teologica come parabole intese a mostrare che i miracoli sono «illusori» (*illusive*), e che le verità trascendenti – diversamente da quel che fantasticano gli adepti dello spiritualismo – non possono trovare spiegazione nella geometria degli spazi a n dimensioni. Queste interpretazioni sono fornite a chiare lettere dallo stesso Abbott in due opere successive, *The Kernel and the Husk* e *The Spirit on the Waters*, che contengono riferimenti espliciti a *Flatland*. A Square crede che la Sfera sia un essere divino perché dotata delle capacità di compiere miracoli; ma questa conclusione è doppiamente fallace per il fatto che, in primo luogo, i prodigi appaiono tali solo per ignoranza o per difetto di immaginazione e, in secondo luogo,

nessun cristiano dovrebbe essere in grado di attribuire [...] il nome di Dio a un super-solido, che forse è una creatura del tutto esecrabile, un criminale evaso dalla terra quadridimensionale.

Del resto, rifacendosi a san Paolo, Abbott osserva che non c'è alcuna relazione tra le virtù che sono più profondamente caratteristiche di uno spirito e la quarta dimensione, e argomenta:

Anche se potessimo concepire uno spazio a quattro dimensioni – il che non possiamo fare, sebbene possiamo forse descrivere quali sarebbero alcuni dei suoi fenomeni se esistesse – non saremmo né moralmente né spiritualmente migliori. Mi sembra un processo morale, non intellettuale l'avvicinarsi alla concezione di uno spirito; e a questo fine nessuna conoscenza dello spazio quadridimensionale può servirci da guida.

New York, febbraio-marzo 2011.

Nota bibliografica

Esistono due edizioni annotate e commentate di *Flatland*, la più recente delle quali è una ricchissima miniera di informazioni: *The Annotated Flatland. A Romance of Many Dimensions*, introduzione e note di Ian Stewart, Perseus Publishing, Cambridge (Mass.) 2002; *Flatland*, edizione con note e commento di W. Lindgren e Thomas F. Banchoff, Cambridge University Press, New York 2010. Oltre a queste sono utili per i loro apparati: *Flatland. A Romance of Many Dimensions*, a cura di Rosemary Jann, Oxford University Press, Oxford 2006; *Flatland. A Romance of Many Dimensions*, a cura di Lila Marz Harper, Broadview Editions, Peterborough (Ontario) 2010.

Per le informazioni biografiche su Abbott rimandiamo a:

Douglas-Smith, Aubrey E., *The City of London School*, seconda edizione, Blackwell, Oxford 1965, capp. iv e v.

Farnell, L. R., rev. Rosemary Jann, *Abbott, Edwin Abbott*, in *Oxford Dictionary of National Biography*, Oxford University Press, edizione online, 2005.

Tra i numerosi articoli sull'opera di Abbott segnaliamo:

Banchoff, Thomas F., *From «Flatland» to Hypergraphics: Interacting with Higher Dimensions*, in «Interdisciplinary Science Reviews», 15 (1990), pp. 364-72.

– *The Fourth Dimension and the Theology of Edwin Abbott*, *Abbott*, <http://www.acmsonline.org/journal/2004/Banchoff89.htm>

Bayley, Melanie, «Flatland» by Edwin A Abbott: An Edition with Notes and Commentary by William F. Lindgren and Thomas F. Banchoff[...] 2010 (recensione), in «Historia Mathematica», 38 (2011), pp. 131-35.

- Jann, Rosemary, «Flatland»: *Scientific Imagination and «Natural Christianity»*, in «Victorian Studies», 28 (1985), pp. 473-90.
- Poggi Johnson, Maria, *Critical Scholarship, Christian Antiquity, and the Victorian Crisis of Faith in the Historical Novels of Edwin Abbott*, in «Clio», 3 (2008), pp. 395-412.
- Smith, Jonathan, *Fact and Feeling. Baconian Science and the Nineteenth-Century Literary Imagination*, The University of Wisconsin Press, Madison (Wi) 1994, cap. 6.
- Smith, Jonathan, Berkove, Lawrence I. e Baker, Gerald A., *A Grammar of Dissent: «Flatland», Newman, and the Theology of Probability*, in «Victorian Studies», 39 (1996), pp. 129-50.
- Valente, K. G., *Transgression and Transcendence: «Flatland» as a Response to «A New Philosophy»*, in «Nineteenth-Century Contexts», 26 (2004), pp. 61-77.

Abbiamo inoltre consultato:

- Brown, Alan Willard, *The Metaphysical Society. Victorian Minds in Crisis, 1869-1880*, Columbia University Press, New York 1947.
- Cockshut, Anthony O. John, *The Unbelievers. English Agnostic Thought 1840-1890*, Collins, London 1964.
- Jensen, John Vernon, *The X Club: Fraternity of Victorian Scientists*, in «The British Journal for the History of Science», 5 (1970), pp. 63-72.
- Lightman, Bernard, *The Origins of Agnosticism. Victorian Unbelief and the Limits of Knowledge*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore (Ma) 1987.
- *Science and Culture*, in *The Cambridge Companion to Victorian Culture*, a cura di Francis O’Gorman, Cambridge University Press, Cambridge 2010, pp. 12-42.
- Oppenheim, Janet, *The Other World. Spiritualism and Psychical Research in England, 1850-1914*, Cambridge University Press, Cambridge 1985.
- Parsons, Gerald, *On Speaking Plainly: «Honest Doubt» and the Ethics of Belief*, in *Religion in Victorian Britain*, vol. II, *Controversies*, a cura di Gerald Parsons, Manchester University Press, Manchester - New York 1988, pp. 191-219.
- MacLeod, Roy M., *The X-Club a Social Network of Science in Late-Victorian England*, in «Notes and Records of the Royal Society of London», 24 (1970), pp. 305-22.
- Reardon, Bernard M. Garvin, *Religious Thought in the Victorian*

- Age. A Survey from Coleridge to Gore*, Longman, London - New York 1995².
- Richards, Joan L., *Mathematical Visions. The Pursuit of Geometry in Victorian England*, Academic Press, San Diego (Ca) 1988.
- *God, Truth, and Mathematics in Nineteenth Century England*, in *The Invention of Physical Science. Intersections of Mathematics, Theology and Natural Philosophy Since the Seventeenth Century. Essays in Honor of Erwin N. Hiebert*, a cura di Mary Jo Nye, Joan L. Richards e Roger H. Stuewer, Kluwer, Dordrecht-Boston-London 1992, pp. 51-78.
- Rucker, Rudolf von Bitter, *Introduction*, in Charles Howard Hinton, *Speculations on the Fourth Dimension. Selected Writings*, Dover, New York 1980.
- Stromberg, Wayne H., *Helmholtz and Zoellner: Nineteenth-Century Empiricism, Spiritism, and the Theory of Space Perception*, in «Journal of the History of the Behavioural Sciences», 25 (1989), pp. 371-83.
- Valente, K. G., «Who Will Explain the Explanation?»: *The Ambivalent Reception of Higher Dimensional Space in the British Spiritualist Press, 1875-1900*, in «Victorian Periodicals Review», 41 (2008), pp. 124-49.

