

La demonologia del Cinquecento, attraverso il principio di continuità, può avere propiziato gli studi sulle equazioni dello scienziato **Gerolamo Cardano**, da cui derivarono grandi progressi nel calcolo algebrico e di conseguenza nel calcolo digitale della nostra epoca

Rabelais insegna: per capire i numeri ascoltate i diavoli

di PAOLO ZELLINI

ILLUSTRAZIONE
DI SR GARCÍA

Quando sentiamo intorno a noi assordanti fragori o trambusti, non diciamo di solito che è un baccano del diavolo? Ma perché proprio del diavolo, viene da chiedersi; perché, in fondo, che cosa c'entrano i diavoli con i rumori e gli schiamazzi?

Fa riflettere su questo tema un fantastico e imprevedibile testo di François Rabelais, che è pure un brevissimo e acuminato saggio di demonologia, del tutto coerente con lo spirito di un'epoca, il XVI secolo, in cui, come constatava lo storico

Lucien Febvre, la presenza dei demoni si avvertiva ovunque e finiva per assillare gli ingegni più illuminati.

Nel XXIII capitolo del Libro III, *Dei fatti e detti eroici del buon Pantagruel*, assistiamo a una prova didattica surreale, una specie di sberleffo a opera di Panurge, figura comica ed esuberante, un po' imbroglione e capace di tutto (dal greco *panoúrgos*). La lezione che Panurge impartisce a uno sprovveduto fra' Giovanni è anche una parodia dei processi enumerativi che si incontrano ovunque nella tradizione greca ed ebraica, e pure negli

anni che subentrarono all'opera di Rabelais, come nel *Don Chisciotte* di Miguel de Cervantes.

Il filosofo **Giordano Bruno** dedicò numerose pagine alla continuità geometrica, e lo fece toccando una delle questioni essenziali e più delicate per definire il concetto di continuo: la natura dei punti geometrici dati dalle intersezioni tra curve, in particolare rette e cerchi

Queste le parole di Panurge: «E quando tu vedi l'urto di due armate, pensi forse tu, coglionaccio (couillasse), che quel rumore così grande e orribile che si sente, venga da voci umane, dall'urto delle armature, dal tinnir delle barde, dallo schioccar delle mazze, dal frusciar delle picche, dallo spezzar delle spade, dal gridar dei feriti, dal suono dei tamburi e delle trombette, dal nitrir dei cavalli, dal tuonare degli schioppetti e dei cannoni? Tut-

to ciò vi entra pur per qualche cosa, debbo ammetterlo. Ma lo spavento e il fragore più enorme vengono dal dolore e dall'ululare dei diavoli; i quali, stando là in mezzo e tutti a far la posta a quelle povere anime dei feriti, ricevono dei colpi di spada inaspettati, e patiscono soluzione nella continuità (*pâtissent solution en la continuité*) delle sostanze loro aeree e invisibili».



Ora, la chiave di tutto sembra consistere in quel concetto enigmatico che ha da sempre intrigato filosofi e teologi, fisici e matematici, quello cioè di continuità. Fino alla matematica dell'ultimo secolo, della continuità si sono date le più svariate definizioni, ma tutte miranti a precisare in qualche modo l'idea generale e intuitiva di un agglomerato di oggetti — numeri, punti, istanti temporali — caratte-



rizzato da un'assenza di lacune o di salti. Grazie a un'idea plausibile di continuo, si è voluta garantire, in ogni tempo e in ogni luogo, la possibilità di ordinare l'universo mediante connessioni e articolazioni che non lasciassero vuoti. Nel cosmo antico l'ordine del tempo doveva consistere in successioni di cicli che si saldavano l'uno con l'altro con assoluta precisione, senza discrepanze, e dall'analisi del continuo sono dipese l'analisi della struttura della materia, gli studi sulla natura del numero e della geometria, come pure la possibilità di definire modelli di fenomeni naturali o artificiali mediante sistemi di equazioni.

Tuttavia, neppure nei più recenti formalismi matematici si è mai raggiunto l'obiettivo di una precisazione conclusiva di che cosa significhi la saldatura o l'intimo nesso che dovrebbe legare tra loro gli elementi che compongono un insieme continuo. Ogni epoca, peraltro, ha indagato il concetto di continuo mettendo in

campo le sue speciali prerogative, il suo modo peculiare di dare forma e ordine all'universo. Per capire il significato della continuità nel testo di Rabelais conviene allora riferirsi al ruolo della magia e della demonologia nel XVI secolo messo in evidenza, negli ultimi decenni, in una ormai vasta letteratura.

Lo storico inglese Daniel P. Walker, tra i primi a evidenziare il ruolo della magia e dell'ermetismo in età rinascimentale, notava che nel Cinquecento erano specialmente i filosofi neoplatonici a coltivare arti magiche e teurgiche nella convinzione di poter raggiungere Dio lungo una scala continua che dal mondo sensibile saliva fino alle più alte emanazioni del divino, attraversando le stelle e i loro demoni. Caratteristica della tradizione ermetica era la convinzione che l'universo è pieno fino all'esaurimento di forze che sono proprie dei corpi divini come di quelli corruttibili e che agiscono sugli esseri animati come su quelli inanimati. In una visione gnostica-apocalittica questo *plenum* di forze era destinato a promuovere un fermento di energie e un'esuberanza di attività che potevano favorire la moltiplicazione e il rafforzamento dei sistemi di potere demonico in quel regno mondano in cui, per lo gnostico, sarebbe stata esiliata la nostra vita.

Demone è comunque sinonimo di sostanza spirituale che può assumere diverse possibili connotazioni, dalla sostanza angelica a quella diabolica, dalla divinità astrale al *daimon* greco, sinonimo di destino, e al *genius* latino. Deputati a riempire ogni possibile spazio o intervallo tra gli uomini e Dio, essi potevano disporsi in una linea verticale dalla terra fino al cielo, come la scala del sogno di Giacobbe lungo la quale salivano e scendevano gli angeli (Genesi, 28, 10). Ma nel Cinquecento era pure diffusa l'idea che ciò che rende possibili la vita e le operazioni dei demoni sono mutui legami configurabili come corde o lacci di varia natura. Giordano Bruno, tra gli altri, sosteneva che i corpi non sono residenze per anime se-

parate l'una dall'altra, ma nodi locali di un corpo universale dotato di vita e di intelligenza, una immensa compagine tenuta assieme da innumerevoli nessi e collegamenti.



Agendo in modo indiscriminato in ogni tempo e per ogni dove, i demoni dovevano dunque contare su tutte le possibili giunture che consentissero un transito ininterrotto e continuo tra visibile e invisibile, tra corpo e spirito. Chi più di loro poteva allora percepire l'*horror vacui* e fiutare il pericolo di una soluzione di continuità? Il principio di continuità era un presupposto irrinunciabile dell'efficacia del loro intervento in tutte le regioni dell'universo e in tutti i recessi del mondo sublunare.

Per questo motivo, c'è da credere, i diavoli di Rabelais temevano i colpi di spada, il cui effetto si estendeva dai corpi materiali alle sostanze aeree di cui erano fatti. Non si contano, a questo riguardo, i possibili riferimenti ad autori e scienziati dell'epoca. E gli aneddoti certo non mancano. Rabelais ricorda in particolare il caso di Gian Giacomo Trivulzio (confermato dai resoconti di Brantôme), che si distinse in molte occasioni per il suo talento militare. Quando morì a Chartres nel 1518, Trivulzio tenne in pugno la sua spada fino alla fine, mulinando intorno al letto, in modo da «mettere in fuga con quella scherma tutti i diavoli che stavano lì per sorprenderlo sul passo della morte». Il coltissimo filosofo gesuita Martin Delrio (1551-1608) ricordava che Paracelso era solito alzarsi dal letto nottetempo, brandendo la spada contro nemici invisibili.

Un frammento de *L'Hymne des Daimons* di Pierre de Ronsard, intorno alla metà del Cinquecento, attestava che i demoni temono i coltelli e si nascondono non appena vedono una spada, per la paura di sentire tagliati i loro legami. Jean Bodin, celebre filosofo politico, economista e magistrato, autore di una ponderosa *Demonomania degli stregoni* (1580), una guida per istruire processi di stregoneria, ricordava una diceria degli antichi, per i quali «i Demoni patiscono divisione», e dunque sono sensibili ai tagli dei lacci da cui sono legati.

Dopo la creazione del mondo, secondo la visione di Jean Bodin e di molti altri, Dio si era ritirato in una sorta di inattività, lasciando ad angeli e demoni il compito di eseguire il suo immutabile volere. I diavoli erano spiriti vendicatori: a loro era demandato l'esercizio della giustizia divina mediante punizioni, tormenti e distruzioni. Un esercizio tanto più efficace quanto più pieno e continuo — e perciò percorribile senza salti o lacune — era il *medium* tra anima e corpo, tra sostanza aerea e materiale, in tutte le nostre attività, compresi il mangiare e il dormire, il bere e il digerire.



Il letterato

Lo scrittore francese François Rabelais (1494-1553) fu uno degli umanisti di maggior prestigio del XVI secolo. Il suo capolavoro *Gargantua e Pantagruel* (edizione italiana a cura di Mario Bonfanti, Einaudi, 1953), opera comica e al tempo stesso filosofica, gli attirò accuse di ateismo da parte della facoltà di Teologia della Sorbona di Parigi

Il giurista

Filosofo del diritto e della politica, il francese Jean Bodin (1529-1596) è considerato uno dei massimi teorici dello Stato moderno. Il suo libro *Demonomania degli stregoni* è stato pubblicato di recente, nel 2006, dalle Edizioni di storia e letteratura, a cura di Andrea Suggi, nella traduzione di Ercole Cato

Il filosofo

Divenuto dopo la morte un simbolo del libero pensiero per via della sua esecuzione sul rogo come eretico, decretata dall'Inquisizione, il filosofo italiano Giordano Bruno (1548-1600) condusse una vita girovaga e produsse un gran numero di opere sui più svariati argomenti. Tra quelle in cui emerge il suo interesse per le scienze esatte, i cosiddetti poemi francofortesi, pubblicati nel 1591: *De innumerabilibus, immenso et infigurabili; De triplici minimo et mensura; De monade, numero et figura*

Il matematico

Il pavese Gerolamo Cardano (1501-1576) è una delle numerose figure poliedriche del Rinascimento italiano. Conseguì il dottorato in Medicina, ma s'interessò anche di metafisica, scienze naturali, matematica, astronomia, scienze occulte, tecnologia. Il suo principale trattato di argomento matematico, intitolato *Ars magna*, venne pubblicato nel 1545. Contiene un contributo di grande importanza allo sviluppo dell'algebra moderna, soprattutto sul tema delle equazioni di terzo grado



Giordano Bruno dedicava diverse pagine allo studio della continuità geometrica, e lo faceva toccando una delle questioni essenziali e più delicate per definire il concetto di continuo: la natura dei punti geometrici definiti dalle interse-

zioni tra curve, in particolare rette e cerchi. Gli ordini dei demoni, si dovevano contemplare nell'intersezione dei cerchi. «Che grande potere, si trova», notava il filosofo di Nola, «nell'intersezione dei cerchi!»

A un *medium* di collegamento tra corpo e anima, tra inferiore e superiore convergenti reciprocamente l'uno all'altro, si riferiva anche Gerolamo Cardano, il grande scienziato del Cinquecento a cui si devono studi di filosofia, di medicina e di matematica, noto soprattutto per gli importanti progressi nella risoluzione di equazioni algebriche. Coerente con lo stile del tempo, Cardano, che ben conosceva il *Demone di Socrate* di Plutarco, scriveva sulla natura dei demoni con la stessa naturalezza con cui calcolava le soluzioni delle equazioni di terzo grado, ritenute a lungo insolubili. L'intelligenza umana era da lui concepita nei termini di una possibile comunicazione con «menti superiori»: la stessa identità intellettuale

di un individuo doveva dipendere dal suo modo di percepire e di rispondere ai segnali che queste menti erano in grado di inviargli.

Nello studio delle equazioni Cardano si serviva di un criterio dei valori intermedi, anche se non lo formulava esplicitamente, che consisteva in una semplice osservazione: quando una grandezza, inizialmente minore di un'altra, cresce fino a superarla, allora deve esserci uno stato intermedio in cui le due grandezze sono uguali. Ricorrendo a una curva disegnata sul piano cartesiano, si trattava di connettere o saldare la parte della curva che sta sopra l'asse delle ascisse a quella che sta sotto. Senza questa saldatura non c'è continuità, i due tratti di curva rimangono divisi senza rimedio. Il punto di saldatura, quello in cui i due pezzi si uniscono sull'asse delle ascisse, era la radice dell'equazione. Era questo un criterio di continuità pressoché indispensabile ai matematici, rimasto come verità ovvia e intuitiva per oltre due millenni, da Euclide (che inspiegabilmente non la inserì tra gli assiomi della sua geometria) fino a Bernard Bolzano, che ne dette una prima dimostrazione rigorosa in termini puramente analitici (cioè senza riferirsi alle idee intuitive di tempo e di spazio) nel 1817. Il teorema di Bolzano si configurò davvero come uno dei pilastri dell'analisi, e la sua importanza non fu certo solamente teorica. Esso permetteva di dimostrare che sull'asse continuo esistono le radici di certe equazioni cubiche, e più tardi di qualsiasi equazione sotto opportune ipotesi. La dimostrazione di esistenza delle radici era un presupposto neces-

sario per un loro successivo calcolo approssimato, un processo computazionale destinato a restare un modello di riferimento per qualsiasi formalizzazione del concetto generale di algoritmo. Era ciò che Cardano designava con il nome di *regula aurea*.

Agli studi di Cardano seguirono quelli di Rafael Bombelli, a cui si deve l'introduzione dei numeri complessi, e poco tempo dopo la prima edificazione del calcolo algebrico e dell'analisi moderna ad opera di François Viète e di Isaac Newton, con metodi analitici non troppo distanti da quelli di Cardano. Al calcolo algebrico del Seicento deve ancora rapportarsi, per la grande efficienza degli algoritmi che vi erano implicati, il calcolo digitale su grande scala della nostra epoca.



Sarà pure una coincidenza, ma non si può evitare di rammentare che verso la fine XIX secolo il noto matematico Richard Dedekind introduceva la nozione di numero reale come sezione o taglio (*Schnitt*) del corpo dei numeri razionali, elaborando così una teoria dei numeri reali come corrispondente aritmetico dell'idea geometrica di continuità.

Si può presumere che fu la credenza nell'esistenza dei demoni a propiziare lo studio di un principio matematico di continuità nel XVI secolo? Difficile rispondere di sì, almeno se la domanda mira alla ricerca di una correlazione diretta di causa ed effetto. Eppure si deve poter vedere anche nella matematica l'impronta caratteristica di una qualsiasi scienza sperimentale, quella di una costruzione graduale e collettiva che si avvale di analogie e di paralleli, più o meno fortuiti e asistematici, tra diverse esperienze e discipline. Forse allora non è un caso che il termine «continuo», che esprime più di ogni altro il concetto semipiterno di una grandiosa «catena dell'essere», priva di salti e lacune e capace di tenere insieme l'immensa compagine del creato, si ritrovi in ogni epoca in tutte le figure e le narrazioni che meglio la rappresentano. Ancora una conferma di quello che segnalava Norbert Wiener, il grande studioso di cibernetica del secolo scorso, circa la stretta correlazione tra la scienza e il suo tempo storico: «Il pensiero di ogni epoca», egli notava, «si riflette nella sua tecnica».

© RIPRODUZIONE RISERVATA

