

Tornano in libreria i saggi fondamentali  
del matematico e fisico francese  
Henri Poincaré, morto cento anni fa

# La formula del PENSIERO

## CARI SCIENZIATI, AFFIDATEVI ALL'INTUIZIONE CREATIVA

PIERGIORGIO ODIFREDDI

**I**l francese Henri Poincaré, del quale si celebra nel 2012 il centenario della morte, fu uno dei due massimi matematici della sua epoca, insieme al tedesco David Hilbert. Fra gli innumerevoli contributi che egli diede alla matematica, il più singolare fu uno studio su un problema apparentemente futile, relativo alla stabilità del Sistema Solare «alla lunga». L'apparente futilità derivava ovviamente dal fatto che, come disse una volta Maynard Keynes, «alla lunga saremo tutti morti»: dunque, non ci importerà molto di cosa accadrà al Sistema Solare, o a qualunque altra cosa.

La scoperta più importante che Poincaré fece al riguardo fu che già il comportamento di un sistema di tre corpi è insolubile, instabile e caotico, benché si conoscano esattamente le forze in gioco. Il che permette infinite descrizioni approssimate, scientifiche o letterarie, dei rapporti attrattivi fra tre corpi, fisici o biologici; spiega perché questi loro rapporti invariabilmente degenerino, e rende impossibile

prevedere dove andranno a parare o che piega prenderanno: appunto come nella vita (extra) coniugale.

L'aggettivo «caotico» deriva ovviamente da «caos», un concetto che arriva da lontano. Nella *Teogonia* di Esiodo, Chaos è un abisso sotterraneo dal quale emersero Gaia ed Eros: la Terra e l'Amore o, se si preferisce, la materia e l'energia. Ma in origine *chaos* significava semplicemente «fenditura» o «apertura», e indicava lo spazio atmosferico situato tra cielo e terra.

Solo in latino il termine «caos» acquistò il significato di ammasso confuso di materia, un esempio del quale era il disordine cosmico da cui il Demiurgo trae l'ordine nel *Timeo* platonico, o nel libro della *Genesi* ebraico. Questo è il significato con cui lo si usa ancor oggi nel linguaggio comune, ma il caos scoperto da Poincaré è di tipo diverso: non emerge dal disordine, ma dall'ordine, ed è provocato dal fatto che piccoli cambiamenti iniziali possono produrre grandi variazioni finali. Il risultato è che gli effetti diventano comunque indeterministici, benché le cause rimangano perfettamente deterministiche: per questo si par-

la appunto, ossimoricamente, di «caos deterministico».

È chiaro che a un matematico che si confronti con situazioni del genere, ogni professione di fede nel *calculemus* diventa sospetta, per non dire semplicemente ridicola. E così fu appunto per Poincaré che, nei saggi raccolti nel 1902 in *La scienza e l'ipotesi*, e nel 1905 e 1908 nei suoi due seguiti, *Il valore della scienza* e *Scienza e metodo*, sferrò un attacco a tutto campo alla concezione della matematica allora imperante. Quella proposta, da un lato, dalla logica di Giuseppe Peano e Bertrand Russell e, dall'altro lato, dalla concezione assiomatica del già citato David Hilbert.

Il motto di Poincaré era: «Con la logica si dimostra, con l'intuizione si inventa». Ovvero, per dirla alla Kant: «La logica senza intuizione è vuota, e l'intuizione senza la logica è cieca». E il richiamo a Kant, sia nel motto che nell'uso del termine «intuizione», non è affatto casuale. Poincaré riteneva infatti, diversamente da Russell, che Kant avesse ragione a credere che l'aritmica fosse sintetica *a priori* e non analitica: cioè, non ricon-

ducibile alla sola logica, come poi confermerà Kurt Gödel nel 1931.

La geometria, invece, secondo Poincaré era convenzionale. Se infatti fosse stata *a priori*, non se ne sarebbe potuta immaginare che una: ad esempio, quella euclidea, come pensava appunto Kant, con una posizione che era stata minata dalla scoperta della geometria iperbolica. La scelta fra le varie geometrie non era comunque una questione di verità, ma di utilità e comodità:

allo stesso modo, non ha senso chiedersi, fra vari sistemi di misura o di riferimento, quale sia quello giusto.

Ritornando alla logica, di essa Poincaré non aveva certo una grande opinione. Ridicolizzava le sue pretese di concisione, dicendo: «Se ci vogliono 27 equazioni per provare che 1 è un numero, quante ce ne vorranno per dimostrare un vero teorema?». E a Giuseppe Peano che proclamava, nel suo poetico e maccheronico latino: *Simbolismo da alas ad mente de homo*, «il simbolismo dà ali alla mente dell'uomo», ribatteva: «Com'è che, avendole ali, non avete mai cominciato a volare?».

Al massimo Poincaré ammet-

teva che la logica potesse servire a controllare le intuizioni, perché obbligava a dire tutto ciò che di solito si sottintende: un procedimento certo non più veloce, ma forse più sicuro. Questo lo sapeva per esperienza, visto che nella memoria sul problema dei tre corpi, che aveva presentato nel 1889 per il «premio Oscar» messo in palio dall'omonimo re di Svezia e Norvegia, aveva sottinteso un po' troppo: trovò un errore dopo che essa era già stata pubblicata, e gli toccò pagare le spese di correzione, che ammontarono a una volta e mezza il premio che aveva incassato.

Quanto all'assiomatizzazione, per Poincaré essa non era che un rigore artificiale, sovrainposto all'attività matematica quando essa era ormai stata effettuata e conclusa: fra l'altro, solo temporaneamente, perché per lui nessun problema era mai definitivamente risolto, ma soltanto più o meno risolto. La finzione con la quale si presenta invece la matematica come un processo ordinato, che parte dagli assiomi e arriva ai teoremi, gli sembrava analoga alla leggendaria macchina di Chicago, nella quale i maiali entrano vivi e ne escono trasformati in prosciutti e salicce.

Questo è certamente il modo in cui i matematici e i salumieri presentano la loro attività al pubblico ingenuo, ma la realtà è diversa. Per limitarsi ai primi produttori, basta l'esempio di Archimede, che aveva tradotto e tradito i suoi processi mentali dietro dimostrazioni analitiche e logiche. Ma li aveva trovati con un metodo sintetico ed euristico che era andato perduto, e fu ritrovato soltanto nel 1906 da uno studioso tedesco, su un palinsesto della Biblioteca di Costantinopoli.

Poincaré non aveva comunque bisogno di rifarsi all'esperienza di Archimede, perché gli bastava la sua. Come abbiamo già accennato, egli era infatti uno dei due massimi matematici della sua epoca, insieme a Hilbert: uno status che era stato loro riconosciuto non solo con l'affidamento dei discorsi di apertura ai primi due Congressi Internazionali di Matematica, nel 1897 e nel 1900, ma anche con l'assegnazione degli unici due premi Bolyai della storia, nel 1905 e nel 1910.

E l'esperienza di Poincaré gli suggeriva che i suoi risultati più famosi, come lui stesso raccontò, gli erano venuti con ispirazioni improvvise: dopo aver

bevuto una tazza di caffè, sul predellino di un autobus sul quale stava splendo, passeggiando sulla spiaggia, attraversando la strada... In momenti, cioè, in cui l'inconscio aveva preso le redini del pensiero, dopo che a lungo e consciamente questo si era concentrato sui problemi da risolvere.

La cosa era confermata dalle sue abitudini di lavoro, studiate dallo psicologo Toulouse nel 1897. Esse consistevano nel concentrarsi soltanto quattro ore al giorno, dalle 10 alle 12 e dalle 17 alle 19, lasciando la mente vagare nel resto del tempo. E nello scrivere senza piani precisi, non sapendo dove sarebbe andato a parare: se l'inizio gli risultava difficile, abbandonava l'argomento; altrimenti procedeva in esplosioni creative che produssero, in quarant'anni, cinquecento lavori di ricerca e una trentina di libri (tra i quali un romanzo giovanile).

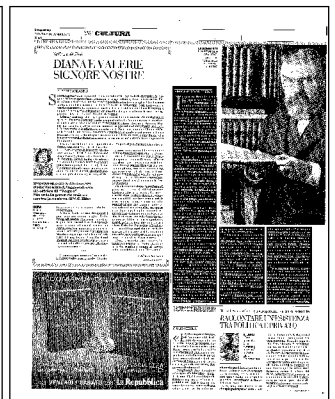
Ne *La scienza e l'ipotesi*, in particolare, egli raccolse le sue prime incursioni sui fondamenti della matematica e della scienza. Per lui si trattava solo di un divertente diversivo, rispetto alla ricerca matematica e scientifica, ma anche a distanza di un secolo i suoi saggi divulgativi non hanno perduto freschezza e leggibilità. Anzi, rimangono più freschi e leggibili di quelli fondazionali dei suoi rivali Russell e Hilbert, le cui concezioni oggi sono ridotte a polverose macerie, distrutte dal terremoto del 1931 provocato dai teoremi di Gödel.

LA SCIENZA E L'IPOTESI



## Il libro

Edizioni Dedalo ripubblica la raccolta di saggi di Poincaré "La scienza e l'ipotesi", con un'introduzione di Piergiorgio Odifreddi, che qui anticipiamo



## LO SCIENZIATO

Henri Poincaré  
(1854-1912)  
pubblicò  
"La scienza  
e l'ipotesi"  
nel 1902

