

Un etto di $E=MC^2$
Il cervello a fette di Einstein

Circola un intrigante aneddoto che voglio raccontare. Un tale incontrò un giorno Einstein e gli disse: «Io mi sveglio la mattina alle cinque e annoto tutte le mie idee». Il grande fisico rispose: «Io no, non mi serve, nella vita di idee ne ho avute al massimo una o due». A parte l'elegante ironia della storiella – che serve anche a stigmatizzare la frivolezza dei cosiddetti «creativi», soggetti traboccanti di idee, ma futili – che dire dell'allusione di Einstein? Quali erano le due idee che gli avevano segnato la vita?

Certamente pensava all'idea della relatività (il cui principio, in parole povere, è che le leggi naturali devono poter essere espresse da equazioni varianti rispetto alla trasformazione continua delle coordinate) e alla teoria dei quanti. Ma non è detto che siano proprio quelle le due idee in causa.

Ripercorrendo la propria vita, Einstein ricordò una volta che nel 1907 gli era sovvenuto «il pensiero più felice della vita»: gli era balzato in testa il principio di equivalenza per sistemi meccanici uniformemente accelerati. Come escludere dalle buone idee questo pensiero felice? E come escludere vari altri pensieri da lui concepiti? Per esempio il fatto

che la deflessione della luce nel campo gravitazionale di una stella fa agire l'astro come fosse una lente, oppure la buona trovata che la gravitazione agisce sulla propagazione della luce, nonché alcuni ottimi pensieri sull'elettrodinamica dei corpi in movimento. Insomma, molte le teorie che gli traversarono il cervello, e diciamo allora che *quelle due* furono le straordinarie. Una cosa è certa: Einstein non fu un creativo dalle mille futili idee.

Futili mai: lo dimostra anche il tenore dei suoi pensieri morali e politici. Come quello basilare che la scienza, agendo sulla mente umana, ha vinto l'insicurezza dell'uomo di fronte a se stesso e alla natura. Ma anche il suo pensiero pacifista, così come la sua opinione che fosse necessario un governo mondiale. Oggi non sembrano più cose originali, ma se le collochiamo negli anni in cui furono scritte – dal 1930 al 1950, anni di storia difficile per ogni cittadino del mondo (e d'Europa in particolare) – avvertiremo subito il loro peso.

Da tutto ciò – poche ma straordinarie idee fisiche, poche ma potenti idee umanistiche – è facile arguire che il suo cervello fu davvero speciale; tutti ritengono che, per l'ambito della fisica, fu propriamente il cervello di un genio. Molti lo pensavano anche quando Einstein era ancora in vita: era un genio, c'è poco da fare. E questa fu la ragione per cui, alla sua morte, qualcuno pensò bene di conservare quel cervello e altri ritennero di poterlo studiare nell'ottica della presunta genialità, a tutto vantaggio dei posteri.

I fatti si svolsero così: nell'aprile del 1955 Einstein, che già era stato precedentemente operato

per questo problema, subì la rottura di un aneurisma dell'aorta addominale. Ricoverato all'ospedale di Princeton – città del New Jersey in cui viveva – spirò la notte del 18 aprile. Tempo prima aveva lasciato disposizioni testamentarie non equivocabili: il suo violino doveva andare al nipote, i suoi scritti all'Università ebraica di Gerusalemme, il suo corpo doveva essere cremato e le ceneri disperse al vento. Insomma: nessuna tomba, nessun luogo di culto e nessuna reliquia. Ma su questo ultimo punto il destino decise altrimenti.

Per ottemperare alla sua volontà di essere cremato, ad attendere il corpo del congiunto c'erano il figlio Hans Albert, la segretaria Helen Dukas e l'amico ed esecutore testamentario Otto Nathan. Dovevano essere espletate alcune formalità – l'autopsia e una frugale cerimonia funebre – ma poi avrebbero subito accompagnato la salma verso la cremazione, avrebbero ritirato l'urna delle ceneri, sarebbero saliti in automobile e, raggiunto un luogo segreto, avrebbero disperso le ceneri al vento. Cose che fecero puntualmente. Ma al loro rientro trovarono una sorpresa.

È noto che l'autopsia, per i cacciatori di tesori anatomici, è un momento magico, e lo fu anche quella di Einstein. A eseguirla era stato il patologo Thomas Stoltz Harvey dell'ospedale di Princeton, all'epoca un quarantaduenne prestante e anche un bell'uomo, con qualcosa nei tratti di Montgomery Clift. Tentiamo di metterci nei suoi panni: un certo giorno, già avviato a una brillante carriera, il dottor Harvey si trova al cospetto non di una salma qualunque ma di quella, pallida e irrigidita, di Albert Einstein.

Il nostro bravo patologo eseguì l'autopsia con tutti i crismi tecnici del caso: esame dei visceri del torace e dell'addome, là dove si trovava la causa della morte: emorragia massiva del peritoneo da rottura di aneurisma addominale. Poi passò, come di prassi, al cranio; scoperchiò la calotta con la seghetta circolare in uso nelle sale autoptiche e si trovò al cospetto del cervello, ma non di un cervello qualunque: quello di un genio della fisica, il creatore della relatività generale e speciale.

Troppo forte il richiamo: scollò le membrane che trattengono il cervello, lo forzò un poco verso di sé, incise con cura le grandi arterie e vene della base cranica, tagliò il midollo spinale ed estrasse l'organo con entrambe le mani, delicatamente, come si fa nelle autopsie per non rovinare quel prezioso reperto morto da poche ore. La norma tecnica vuole che il cervello, poggiato su un telino, sia osservato e inciso al fine di rilevare patologie, e poi riposto nel suo alveo cranico, saldando infine la calotta cranica con delle graffette. Harvey invece richiuse la calotta senza riporre il cervello al suo posto. La salma uscì poi dalla camera autoptica e fu riconsegnata ai parenti.

Già nelle ore seguenti Harvey si mise al lavoro: come prima cosa pesò il cervello – 1.230 grammi – poi fece scattare parecchie istantanee, una specie di approfondito reportage, da un fotografo. Come nulla fosse, il giorno seguente convocò una conferenza stampa e dichiarò, innocentemente, che aveva trattenuto il cervello, con l'obiettivo di studiarne i caratteri e tentare di comprendere i segreti della genialità. Avendo già cremato il corpo, i famigliari appresero

l'increscioso episodio con disappunto, accusarono Harvey di essere un volgare ladro, ma non potendo più farci nulla giunsero a un compromesso: decisero di lasciar correre a patto che il cervello fosse usato per scopi squisitamente scientifici e che il medico condividesse quella materia di studio con altri ricercatori. Insomma: il gesto inconsulto si trasformava nella possibilità di ottenere analisi scientifiche di alto tenore, con risultati che sarebbero stati messi a disposizione della comunità scientifica. Diciamo che, paradossalmente, ciò è accaduto davvero.

Ora, se i parenti furono accomodanti, non così la direzione sanitaria dell'ospedale di Princeton. Harvey fu convocato e gli fu intimato di consegnare il cervello: lui non cedette e se lo tenne. Immediatamente sospeso dal servizio, fu allontanato dall'ospedale. La sospensione ebbe effetto: Harvey sentì di aver forse esagerato e decise di restituire il maltolto. Procedette al sezionamento presso un laboratorio specializzato e nell'arco di poco tempo ne ottenne circa duecento fettine. Molte di quelle fettine furono consegnate al medico di Einstein, Harry Zimmerman. Ma *non tutte*: ne aveva in abbondanza e le conservò a casa, sotto formalina, in un paio di barattoli.

La voce intanto si era sparsa e qualche ricercatore cominciò a chiedergliene una fetta. Da questo punto di vista, Harvey fu munifico: ne spedì a tutti i neuro-scienziati che ne facevano richiesta. La curiosità dei ricercatori era la sua stessa: cosa aveva Einstein dentro la testa? Dove si nascondeva la scintilla del genio? La sua intelligenza era causata da doti

naturali o sorgeva dall'intenso studio? Se si fossero riscontrate aree cerebrali iper-sviluppate non poteva ciò essere collegato all'intensità dell'applicazione intellettuale quotidiana?

Iniziò così l'avventura dell'analisi di quel cervello, perfetta reliquia laica al servizio della scienza. E nei sessant'anni che ci separano dalla scomparsa di Einstein gli scienziati non hanno perso tempo: hanno analizzato, osservato, meditato, calcolato, in uno scontro continuo di ipotesi e obiezioni, di supposizioni e confutazioni.

Per la cronaca, a Harvey ne capitano di tutti i colori: fu definitivamente licenziato dopo un paio d'anni, fu espulso a vita dall'ordine degli anatomopatologi, la sua laurea decadde e chi più ne ha più ne metta. Harvey si eclissò, riapparve a tratti sulla scena pubblica dichiarando che le analisi stavano procedendo, ma intanto si teneva in casa il cervello di Einstein.

Dicevamo che gli studi sul cervello di Einstein si sono paradossalmente svolti *grazie* a Harvey, ma solo a partire dai primi anni Ottanta del Novecento essi hanno avuto risultati interessanti.

Quando il dottor Marian Diamond, neurologo dell'Università di California, venne a sapere che il cervello di Einstein era stato conservato, chiese lumi a Harvey che gliene spedì un paio di fettine. Fu così che qualche anno dopo, nel 1985, Diamond poté pubblicare i primi risultati delle proprie osservazioni sulla rivista «Experimental neurology». L'area cerebrale che aveva potuto studiare era la zona 39 di Brodmann, sita sulla corteccia parietale, e quel-

la zona differiva dai campioni di una decina di altri cervelli di persone decedute in simile età. Lo studio metteva a confronto il rapporto tra neuroni e cellule gliali (le cellule a forma di stella che regolano il flusso di informazioni) e concludeva che in quel tessuto c'erano più cellule gliali della norma. Einstein aveva sviluppato più cellule gliali che neuroni – asseriva Diamond – in conseguenza dei frequenti stimoli intellettuali. Il che invitava a concludere che quel cervello aveva goduto di una eccezionale capacità di elaborazione dei concetti. Ma lo studio era fragile e molti colleghi ne smontarono i presupposti: il campione utilizzato era troppo piccolo, le condizioni del tessuto analizzato non erano ottimali (troppi anni dall'espianto), il tessuto era soltanto quello di un anziano, nel quale le cellule gliali possono essere più numerose per la semplice ragione che i neuroni sono morti in maggiore quantità.

Frattanto, la moglie di Harvey aveva cominciato a reclamare la proprietà (al 50%, come prevede il matrimonio) di quella reliquia. Probabilmente non fu questa la sola ragione dello scontro tra i coniugi, che finirono per divorziare. Harvey se ne uscì di casa con i suoi effetti personali, tra cui il neuro-barattolo, e si stabilì in Kansas dove fece la conoscenza di William Borroughs, poeta della beat generation. È noto che quei poeti, oltre a fumare tanto, bevevano anche tanto: fu forse per effetto delle serate alcoliche trascorse con l'amico, sta di fatto che Harvey attraversò un periodo di speciale altruismo e a chi ne faceva richiesta cedeva fettine a piene mani, forse anche per ottemperare alla promessa fatta al figlio di Einstein.

In tal modo le ricerche ripresero e i risultati cominciarono a vedersi, in forma di articoli scientifici, sulle riviste di settore degli anni Novanta. Su «Neuroscience Letters» apparve nel 1996 un articolo di Britt Anderson, Università dell'Alabama, che ugualmente aveva esaminato un'area della corteccia cerebrale di Einstein, con risultati contrari a quelli di Diamond: la corteccia era più sottile della media (effetto dell'età?) ma con una straordinaria densità di neuroni. Ne risultava che il grande fisico, grazie a quella densità neuronale, poteva godere di una certa economia del processo mentale, in altre parole: per compiere un certo atto mentale, egli spendeva meno energie e meno lavoro cerebrale rispetto a chi quella densità non possiede. Ma anche così non emergevano dati utili a svelare il segreto della genialità. Oppure sì? Non è che la genialità derivi dal fatto che uno, con lo stesso sforzo mentale, può spingersi più in profondità rispetto a noi soggetti normali, destinati alla superficie?

La notizia di una peculiarità insita nel cervello di Einstein fu confermata nel 1999 dal prestigioso periodico «The Lancet» in un articolo di Sandra Witelson della McMaster University di Hamilton (Ontario): la ricercatrice aveva lavorato soprattutto su alcune delle fotografie scattate al momento dell'espianto e aveva notato che in Einstein la «scissura di Silvio», il grande solco che separa i lobi parietali da quelli temporali (la zona della calotta da quella delle tempie), in un certo punto spariva e univa tali lobi. In altre parole il lobo parietale inferiore era di una dimensione non comune, e quella è proprio l'a-

rea connessa col pensiero logico-matematico e l'orientamento nello spazio, proprio le doti principali del grande fisico. Ciò confermava la straordinaria abilità che quel cervello aveva nell'elaborare rappresentazioni mentali che combinavano astrazione e geometria, quel che serve per pensare a una teoria come quella della relatività. Ma anche stavolta arrivò la cascata di critiche da parte dei colleghi: l'assenza di quel solco diceva poco, tanto meno risolveva l'enigma della genialità.

Mentre questi studi cominciavano a essere pubblicati, Harvey ebbe nel 1997 un'idea piuttosto curiosa, per quanto legittima: incontrare la nipote di Einstein, Evelyn, che viveva in California, e alla quale aveva deciso di consegnare il resto del cervello in suo possesso. Le fettine cerebrali avevano superato terribili cicloni – licenziamenti, divorzi, traslochi – restando per più di quarant'anni in suo possesso: era tempo di separarsene.

Da mesi il giornalista scientifico Michael Paterniti, collaboratore del «New York Times» e del «Times Magazine», lo cercava al fine di conoscere i particolari dello strano caso del cervello di Einstein. A un certo punto Harvey accettò di incontrarlo e fu in quell'occasione che gli propose di accompagnarlo dalla figlia del grande scienziato. Il patologo affittò un macchinone da film poliziesco, un'enorme Buick Skylark, e si mise in viaggio portando con sé uno zaino nel quale, conservate in un contenitore a chiusura ermetica, c'erano le porzioni del cervello. Harvey aveva all'epoca 84 anni, Paterniti circa 40, una coppia ben assortita. Possiamo immaginare

quel vecchietto, che aveva combinato quel bel guaio anni prima, traversare gli USA col giornalista al fianco, che per l'occasione assunse la funzione di autista principale. Il viaggio fu un vero *coast-to-coast*, nella migliore tradizione degli *easy riders* americani: dal New Jersey all'Ohio, toccando Los Alamos e Las Vegas, fino a Berkeley, dove Evelyn viveva. Dopo i convenevoli di rito, Harvey le offrì quei preziosi resti, sicuro che la cosa sarebbe andata a buon fine ed egli, finalmente, avrebbe potuto mettersi per sempre la coscienza a posto.

Nulla da fare, la nipote rifiutò seccamente e quando al momento del congedo Harvey dimenticò – guarda caso – di prendere il contenitore, Evelyn lo richiamò proprio sulla soglia di casa dicendogli di portarsi via la scatola. Insomma: quei resti non li voleva proprio. D'altra parte, che cosa ne avrebbe fatto se non donarli a sua volta? Cosa che infine fece Harvey: consegnò il materiale al dottor Elliot Krauss, il nuovo patologo di Princeton, dove i resti ancor oggi giacciono.

E Paterniti? La storia di quell'avventuroso attraversamento dell'America era troppo appetitosa per lasciarsela sfuggire, ed egli ne trasse materia per una sorta di romanzo-verità, pubblicato con lo stravagante titolo *A spasso con Mr. Albert: attraverso l'America con il cervello di Einstein*, narrazione leggera e veloce che intreccia la biografia di Einstein con gli incontri fatti durante il viaggio e con una riflessione sull'America di quegli anni.

Per parte sua, Thomas Harvey ha sempre rivendicato la motivazione puramente scientifica del suo

gesto – per amore della scienza ha sempre donato le fettine agli scienziati che ne facevano richiesta – ed è scomparso nel 2007, molto anziano.

Intanto le ricerche proseguivano. Nel 2006 la «Brain Research Reviews» ha pubblicato uno studio meno confortante: gli astrociti di Einstein sono di dimensioni maggiori rispetto alla norma e sono presenti altri caratteri che nell'insieme stabiliscono alcune similitudini col morbo di Alzheimer. Questa volta i risultati andavano contro la tesi della genialità, come anche è emerso da una ricerca che, apparsa nel 2009 su «Medical Hypotheses», ha ribaltato le prime tesi di Diamond: il rapporto inverso tra neuroni e cellule gliali poteva anche essere segno di autismo. Insomma: la genialità doveva giungere da altre parti, visto che quel cervello presentava anche caratteri patologici.

Nel 2007 è accaduto che buona parte del materiale di Harvey, comprese varie fotografie del *reportage*, è stata affidata al National Museum of Health and Medicine di Silver Spring, nel Maryland. È a questo fondo che ha attinto un'antropologa dell'università della Florida, Dean Falk, che da quelle immagini ha dichiarato di poter cogliere i lineamenti del genio. Gli studi che Falk ha prodotto, dal 2009 a oggi, sono molteplici e seducenti.

La prima osservazione è stata sul peso (1.230 grammi): il cervello di Einstein è un po' più piccolo della media (1.500 grammi), il che prova in maniera diretta che non esiste correlazione tra grandezza del cervello e livello di intelligenza (antico pregiu-

dizio, già demolito dai cosiddetti «testoni», gente con crani voluminosi ma poco intelletto). Ha poi paragonato il cervello di Einstein con quello di un centinaio di persone normali per trarne un dato immediato: che quel cervello è davvero inusuale, dotato di una notevole complessità delle circonvoluzioni delle aree frontali e parietali. L'equazione è semplice: essendo la corteccia cerebrale associata al ragionamento astratto, più sono i solchi e le circonvoluzioni, più grande è la complessità neuronale e più ampia è la superficie pensante.

Dopo questa prima grossolana osservazione, e dopo alcuni anni di studio, sono emersi altri dati: secondo la studiosa il padre della relatività ha sviluppato anche il bernoccolo della musica, di cui i genitori erano parecchio dotati e che avevano trasmesso al figlio, una sorta di tumefazione della corteccia che controlla la mano sinistra, quella che si sviluppa suonando il violino dall'infanzia, cosa che Einstein aveva fatto. Più sviluppate anche le aree che regolano la mimica del volto. Tanti dati insomma, ma ancora nulla di definitivo sul quesito della genialità.

Pare che durante l'autopsia fossero stati rimossi anche gli occhi di Einstein, ma di questi nessuna traccia. E le tante fettine di cervello sparse per il mondo? Disperse? Non credo. Credo invece che chi le ha se le tenga ben strette. Resta il fatto che oggi è possibile per chiunque osservare e studiare il cervello di Einstein: 350 fotografie di sue sezioni sono state digitalizzate con eccelsi livelli di dettaglio e trasformate in un'applicazione per tablet e smartphone, in vendita a pochi dollari. Il creatore dell'applicazione ha

dichiarato che secondo lui Einstein ne sarebbe stato entusiasta. Vogliamo sperarlo.

Come ultimo capitolo – per ora – dell'avventura di quelle fettine, il 29 marzo 2012 è stata inaugurata a Londra la mostra *Brain: the mind as matter*, in cui sono stati esposti cervelli famosi di scienziati, suffragette e assassini, e tra questi anche una sezione del nostro; per la precisione, come recitava la targhetta della mostra: «a slice of Einstein's brain».

E la risposta sul senso della genialità dov'è finita? Pare che non si possa ottenere dallo studio anatomico del cervello di Einstein. Qualcuno, da qualche parte, ha studiato e rimuginato su quel reperto, per concludere che forse la genialità sorge soltanto da un qualche capriccio biochimico e muore assieme alla vita.

Di certo un genio non è una persona dotata di un cervello più intelligente, forse soltanto di speciali abilità nel compiere una missione che si è accuratamente prefissa. Einstein fu un genio in quanto, dotato di un cervello con speciale intelligenza logico-matematica, fu in grado di porsi quesiti originali sulla descrizione dell'universo e di cercare tenacemente le risposte. Lui stesso, in fondo, dichiarò una volta a un giornalista di non ritenersi più intelligente ma soltanto molto curioso. In altre parole: se uno ha parecchia curiosità e salda volontà di darsi delle risposte, rischia di diventare un genio. Il che – poca curiosità, poca tenacia – spiegherebbe facilmente perché oggi ci siano pochi geni in circolazione.

Qualunque sarà la risposta della scienza alle ricerche sul cervello di Einstein, un'altra domanda

diventerà subito dopo necessaria: perché nel 1951, proprio il giorno del suo settantaduesimo compleanno, Einstein fece la linguaccia ad Arthur Sasse mentre scattava la fotografia che ha fatto il giro del mondo?

Temo che nessuno potrà dirlo partendo semplicemente da una fettina di cervello: nessuno potrà spiegare il segreto dell'ironia, del frutto prezioso di un attimo di *bonheur*, di inventiva, di sovvertimento delle norme. Einstein fu un genio, che però faceva la linguaccia. O meglio: proprio perché faceva la linguaccia.