

La spaventosa quantità di materia

di Giulio Maltese

Enrico Fermi
ATOMI NUCLEI PARTICELLE
 SCRITTI DIVULGATIVI
 ED ESPOSITIVI
 1923-1952

a cura di Vincenzo Barone,
 pp. LXXV-174, € 18,
 Bollati Boringhieri, Torino 2009

«Almeno la prima parte (diciamo il 10 per cento o le prime due frasi se l'articolo è breve) deve essere comprensibile per qualsiasi persona colta». Così, rivolto al suo allievo Bruno Pontecorvo, Fermi spiegava come dovesse essere una voce per la *Treccani*. La ricerca della semplicità fu una costante in tutta la sua vita scientifica. Particolarmente godibile è quindi questo volume che presenta, curata e introdotta da Vincenzo Barone, una rassegna di diciotto suoi scritti divulgativi o comunque destinati a un pubblico di non specialisti. Tre, [6], [11] e [14], non sono inclusi nella raccolta delle opere (E. Fermi, *Note e Memorie*, Accademia Nazionale dei Lincei e University of Chicago Press, 1961-1965) e apparvero negli *Annali dell'Istruzione Media* (1929), in *Gerarchia* (1931) e negli *Atti del Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze* (1934). Ben quindici dei diciotto saggi appartengono al periodo italiano (questo appare come un limite dell'opera) e culminano con la lezione Nobel tenuta nel dicembre 1938 da Fermi in procinto di imbarcarsi per l'America. Dei tre relativi al periodo americano, due sono conferenze che Fermi tenne in occasione del suo primo rientro in Italia (1949).

Il primo saggio è un parere sulla relatività, argomento di cui Fermi era considerato un esperto a soli ventidue anni. Anziché soffermarsi sui soliti aspetti della teoria, a quell'epoca fonte in Italia di accessi dibattiti tra i pochi favorevoli e i molti contrari, Fermi si concentra sulla formula $E=mc^2$, sottolineando la "spaventosa quantità di energia" racchiusa nel nucleo. La teoria dei

quanti è il tema dei saggi [2], [3], [4], [5], [7] e [8], nei quali si vede l'atteggiamento di Fermi dapprima verso la "vecchia teoria dei quanti" e poi verso la "meccanica quantistica", che tra il 1925 e il 1927 riuscì a sistematizzare il quadro delle conoscenze di allora in fisica atomica e molecolare. In [6] l'interesse è per i fenomeni elementari "che formano la chiave per comprendere fenomeni più complessi", frase fondamentale per comprendere il pensiero di Fermi, basato sulla scomposizione di un problema complesso in sottoproblemi più trattabili. Il saggio [9] è una rassegna storica dello sviluppo della fisica e il [10] tratta di atomi e stelle, corpi comunemente dalla difficoltà di osservazione: gli uni per la piccolezza e le altre per la distanza.

Fuori dalle tradizionali bibliografie, il saggio [11] sarà apprezzato anche dai cultori dell'opera fermiana, nel vederlo riproposto in modo accessibile. È il resoconto del convegno di fisica nucleare organizzato da Fermi a Roma nel 1931, inaugurato alla presenza di Mussolini. Ignaro delle scoperte che di lì a poco avrebbero rivoluzionato la fisica nucleare, Fermi era tra i molti che ritenevano che nel nucleo dovessero valere leggi diverse da quelle della meccanica quantistica. Poco tempo dopo, egli stesso avrebbe contribuito a smentire questa sensazione.

I saggi [12] e [13] furono scritti tra l'inizio del 1932 e il 1933 e si occupano, rispettivamente, della struttura del nucleo e delle particelle elementari allora conosciute. Nel primo, nonostante il neutrone sia stato già scoperto da alcuni mesi, Fermi dedica solo una nota alla fine del lavoro a questa scoperta, destinata a rivoluzionare le conoscenze sul nucleo. Nel secondo Fermi è consapevole che oltre a protone ed elettrone, noti da tempo, anche neutrone e positrone sono ormai particelle osservate con certezza. Si occupa anche del neutrino, la particella di cui Pauli aveva suggerito l'esistenza nel 1930, per risolvere il puzzle dello spettro continuo della radiazione beta e

"salvare" il principio di conservazione dell'energia. Sarà proprio Fermi, poche settimane dopo aver esposto il saggio [13], a formulare quella del decadimento beta come una teoria quantistica di campo, introducendo il neutrino in modo naturale, eliminando la necessità di ipotizzare l'esistenza di elettroni nel nucleo e aprendo la strada alla fisica delle interazioni deboli.

Anch'esso fuori dalle bibliografie fermiane, il saggio [14] è un resoconto della recente scoperta di Fermi della radioattività artificiale provocata dai neutroni. Esso fu letto il 13 ottobre 1934, pochi giorni prima dell'altra scoperta clamorosa di Fermi, concernente il potere dei neutroni "lenti" di aumentare di molto l'attivazione delle sostanze bombardate. Ai neutroni è dedicata anche la lezione Nobel ([15]) nella quale si parla inoltre dell'illusoria scoperta di elementi transuranici, della quale di lì a poco i fisici tedeschi Hahn e Strassmann avrebbero dimostrato l'erroneità.

Dopo un salto di undici anni di saggi successivi, [16] e [17], sono le conferenze del 1949 sulle particelle elementari e sul neutrone, ovvero il presente e il recente passato del lavoro di Fermi. Nel dopoguerra, infatti, egli decise di darsi alla fisica delle particelle, allora fonte di perplessità per la difficoltà di trattare le interazioni che tengono insieme il nucleo. Questo è il tema dell'ultimo saggio, [18], letto da Fermi nel 1951 a Chicago. Le sue parole lasciano intuire le difficoltà: "È difficile dire quale sarà lo sviluppo in futuro. Uno può rivolgersi ai libri sul metodo (dubito che molti fisici lo facciano) dai quali si imparerà che uno deve prendere dati sperimentali, raccogliere dati sperimentali, organizzare dati sperimentali, cominciare a fare ipotesi di lavoro, cercare di stabilire correlazioni, e così via, finché alla fine emerge un *pattern* e uno non deve far altro che prenderne i risultati. Può darsi che il metodo scientifico tradizionale dei libri di testo sia la guida migliore, in mancanza di nient'altro di meglio".

giulio.maltese@libero.it

G. Maltese è fisico e storico della fisica

Cromosomi
come fili di perle

di Alberto Oliverio

Luca Bonfanti
LE CELLULE INVISIBILI
 IL MISTERO DELLE STAMINALI
 DEL CERVELLO

pp. 278, € 20,
 Bollati Boringhieri, Torino 2009

In futuro potremo rigenerare i neuroni e riparare i circuiti nervosi danneggiati da malattie degenerative come il Parkinson o l'Alzheimer? La ricerca sulle cellule staminali porterà a nuove forme di terapia? Quasi ogni giorno leggiamo sui giornali dei continui progressi in questo settore, sappiamo che è possibile, sia pure attraverso numerose difficoltà, isolare cellule staminali nervose o convertire alcune cellule somatiche in cellule staminali: ma sarà possibile tradurre queste conoscenze in interventi pratici, rigenerare appunto circuiti nervosi? Luca Bonfanti, che da anni studia i meccanismi di plasticità cerebrale e ha una più che solida esperienza nel campo delle cellule staminali, ha scritto un saggio che fa chiarezza in un campo non facile, spesso distorto dai media.



Ma iniziamo dal titolo: perché Bonfanti parla di cellule "invisibili"? Il fatto è che le staminali si comportano in modo diverso a seconda del contesto e del momento funzionale in cui si esplica la loro azione: più che un oggetto con particolari caratteristiche fisiche, le cellule staminali, nota l'autore, rappresentano uno stato funzionale, possono cioè appalesarsi e intraprendere la loro azione in particolari condizioni, prime tra tutte quelle che riguardano la fase embrionale, quando le cellule che formano il nuovo organismo sono ancora totipotenti, possono cioè dare vita alle linee cellulari che costituiranno i vari tessuti di cui è formato il nostro corpo, tessuto nervoso compreso. Un possibile identikit di queste cellule implica quindi che una cellula staminale sia tale se è indifferenziata, in grado di proliferare estesamente, auto-mantenersi, vale a dire rigenerarsi, e poi se è multipotente.

Questo dunque l'identikit delle "cellule invisibili": un identikit che punta, come in ogni romanzo poliziesco, a restringere il cerchio intorno a queste cellule "evanescenti" grazie all'aiuto di marcatori: tracce, o meglio molecole, che rivelano l'identità delle staminali in un particolare momento funzionale rendendole visibili, ad esempio in quanto divengono fluorescenti nel campo del microscopio. Stringere il cerchio, scovare il colpevole, identificarlo... tutti termini che accomunano l'opera del biologo a quella di un investigatore. A questa metafora se ne aggiunge però un'altra di tipo fantascientifico: le cellule sono dei replicanti, si comportano come alcuni personaggi di *Blade*

Runner o come Terminator, personaggi che è spesso difficile distinguere dagli umani. Bonfanti si rivela un vero appassionato di *spy stories*, di fantascienza, di pulp fiction e le citazioni da questi generi sono, insieme alle staminali, ovviamente, uno dei motivi dominanti del saggio.

Da studioso della mente, il metodo, o se preferite il tipo di scrittura praticato da Bonfanti, mi ha prima incuriosito e poi affascinato: si tratta di un semplice stragemma divulgativo per fare in modo che il lettore inesperto di staminali possa aggirarsi più facilmente in un complesso settore? Ovviamente questa è una risposta possibile ma non la sola. Le analogie, infatti, sono al centro del nostro pensiero e, insieme alle strategie della logica, quelle di tipo analogico consentono di compiere dei veri e propri salti cognitivi: gli psicologi hanno notato come non solo il bambino può abbracciare una realtà nuova servendosi di analogie che partono da realtà note, ma anche come la stessa prassi degli scienziati si basa su un pensiero analogico che consente di gettare un ponte,

vero o falso che sia, in direzione di una realtà sconosciuta. Ad esempio, il biologo Thomas Morgan elaborò mentalmente il concetto di un "filo di perle" per spiegare la struttura dei cromosomi, formati da un insieme di "perle", i geni. Questo processo di costruzione è parte essenziale della storia delle idee scientifiche: gli esempi più noti si riferiscono all'analogia tra le onde sonore e le onde dell'acqua o l'analogia tracciata da Maxwell in rapporto alle caratteristiche dell'elettromagnetismo e dei fluidi. Ma è anche ben nota l'analogia utilizzata da Galileo Galilei - la Terra come una nave - per rispondere a quanti si opponevano all'idea che la Terra fosse immobile: i suoi oppositori notavano che un sasso lanciato dal sommo di una torre cadeva ai suoi piedi ed egli rispose dicendo che anche un sasso che venga fatto cadere dalla cima di un pennone di una nave in moto cade alla base dell'albero... Ovviamente il ricercatore si basa su conoscenze e metodi consolidati, ma la sua mente attinge a un ricco immaginario su cui Bonfanti apre numerose e suggestive finestre.

Detto questo, il saggio in questione è estremamente chiaro e onesto nell'analisi della situazione attuale e delle prospettive terapeutiche, ad esempio, quando l'autore nota come "sebbene l'approccio dei trapianti cellulari sembri molto promettente, soltanto in una ristretta minoranza di casi è in grado di dare risultati positivi quando usato a scopo terapeutico. Soprattutto se parliamo di risultati ripetibili". Ovviamente Bonfanti spera in possibili applicazioni curative, ma spiega anche quali siano le complessità e la tortuosità del cammino da percorrere: un cammino lungo al di fuori dei sensazionalismi mediatici.

oliverio@axrma.uniroma1.it

A. Oliverio insegna psicologia all'Università "La Sapienza" di Roma

IN LIBRERIA

Quando
 la passione
 per il cinema
 rende
 incrollabile
 un'amicizia.



La prima
 inchiesta
 sul rapporto
 tra mafia
 e religione.

SAN PAOLO

www.edizionisanpaolo.it