

ETTORE MAJORANA E GIOVANNI GENTILE JR

Il sodalizio tra Ettore Majorana e Giovanni Gentile jr (detto comunemente "Giovannino" nella comunità dei fisici) ha i caratteri delle più eccezionali "affinità elettive", peraltro assai rare nelle comunità umane. I due non si somigliano; anzi, a prima vista sono tipologicamente diversi. Ma *si capiscono*, e questo è ciò che emerge dalle tracce che abbiamo ancora oggi nella corrispondenza o in qualche ricordo che è rimbalzato dai margini di biografie altrui. Singolarmente, "caro Gentile" gli scriverà Ettore Majorana dal 1929 al 1937, come ha documentato Benedetto Gentile nel «Giornale Critico della Filosofia Italiana»; ma poi, il 2 marzo 1938, dall'Università di Napoli a via Tari, gli scriverà "caro Giovannino", soddisfatto degli studenti e augurandosi di rivederlo presto. Però, la reciproca totale comprensione è immediatamente percepibile nell'attività scientifica; ma anche, sebbene non ne resti esplicita traccia, nella spregiudicatezza con cui entrambi affrontano i mostri sacri dell'epoca (salvo forse nella lettera del 21 novembre 1937 nella quale Ettore borbotta contro Giulio Raca e la sua dipendenza da Pauli). Il primo a darne misura è proprio Giovannino, che, appena ventiduenne, quale prima fatica della sua carriera si pone il problema di smontare la teoria dei satelliti di Ernst Rutherford (1). Tutti noi abbiamo idea del leggendario prestigio di Rutherford nel campo della fisica nucleare nascente; uno studente italiano appena laureato osa affrontarlo mostrando che, già per motivi "qualitativi", cioè con considerazioni peraltro elementari, l'idea di Rutherford non sta in piedi. Mi permetto di dire che nessun neolaureato ventunenne saprebbe smontare, con competenza come quella dimostrata da Gentile, un modello alquanto cervellotico di nucleo come quello proposto da Rutherford e discusso anche a Como, al congresso Volta del 1927. Una strana giostra di atomi di elio agganciati al nucleo centrale da forze di polarizzazione; quantizzato semi-

classicamente e collocato in stati di numeri quantici molto alti (circa $n=30$) e, per giunta, interi e seminteri. Ma Gentile, da competente consumato, valuta le vite medie delle transizioni gamma che accompagnano le emissioni delle alfa e scopre che sono incompatibili con i valori osservati. La teoria di Gamow, e di Gurney e Condon (2) dell'effetto tunnel arriverà di lì a poco a svelare l'arcano, spiegando anche la legge di Geiger-Nuttall; e il modello di Lord Ernst morirà.

Giovannino aveva scelto la sua strada autonomamente già al momento della tesi di laurea (1927); poco convinto di occuparsi dell'effetto Stark, si butta su un argomento già allora a cavallo tra l'epistemologia e la fenomenologia fisica: il "dualismo onda-corpuscolo". La tesi si intitolerà *Massa ed elettrone* e sarà centrata sull'equazione di Schroedinger; già in questo inedito giovanile si vedrà che Giovannino Gentile ha letto tutto quello che si poteva leggere negli anni della favolosa esplosione simultanea della relatività e della meccanica atomica. Ettore Majorana lo sta raggiungendo, che sia ancora studente non conta: per loro, calcolare lo "Sdoppiamento dei termini Roentgen e ottici a causa dell'elettrone rotante e sull'intensità delle righe del Cesio" è un esercizio che si può fare diligentemente in due; e così troviamo, tra le carte che il figlio Enrico Gentile ha dato all'archivio della Sapienza, 7 pagine a doppia calligrafia, di Giovanni e di Ettore; in quelle pagine, che registrano la cura di molti ripensamenti, l'atomo con molti elettroni è descritto dal potenziale statistico introdotto da Fermi (modello di Fermi-Thomas) ma lo sdoppiamento è poi già concepito alla Dirac, come conseguenza della relatività e non al modo euristico dell'idea di Pauli. I due autori si rallegrano: Dirac ha reso "vera" l'ipotesi dell'elettrone rotante, come conseguenza della sua equazione relativistica. Siamo, dichiara l'Accademia dei Lincei, al 24 luglio del 1928 (3); il lavoro di Dirac è ancora umido di inchiostro tipografico (voll. 117 e 118 dei *Proc. Royal Society*, 1928; ma anche il potenziale di Fermi è appena apparso su *Zeitschrift für Physik*, vol. 48 del 1928). Questi riferimenti testimoniano di due cose:

1. l'ambiente (via Panisperna): le novità giravano con rapidità straordinaria;

2. i due (Gentile e Majorana) sono in grado di leggere lavori di quella complessità (operatori, matrici, ampiezze di probabilità, per non parlare delle difficoltà di interpretazione). Ma Giovannino, in quei mesi, ha lavorato come un indemoniato: è del maggio un suo lavoro (4) che Corbino presenta all'Accademia dei Lincei e che riguarda una strana cosa poco ricordata oggi: una transizione di due elettroni che dà luogo a una serie di righe inusuali, dette righe da "temini accentati", ricostruite per lo spettro del calcio. Si stenta a credere che tutto ciò sia stato possibile: c'è anche, oltre al tempo necessario per apprendere e digerire idee e metodi assolutamente abnormi in un

universo ancora intriso di fisica classica, il tempo necessario per svolgere un'ingente quantità di calcolo numerico senza i calcolatori che ci hanno viziati in questi ultimi anni, a mano!

Mi permetto una piccola digressione: è evidente che sto parlando di cervelli non comuni. Che cosa li ha resi tali? La formazione scolastica è quella classica che ben conosciamo: possibile che lo sviluppo di una mente matematica appropriata alla fisica abbia radici più biologiche che ambientali? Io non nascondo la convinzione che il caso della matematica usata per problemi non suoi o della fisica trattata con metodi non suoi siano eccezionali: non a caso, i fisici matematici e i meccanici razionali erano, allora, la genia dominante (si pensi a Marcolongo, a Boggio, a Somigliana e tantissimi altri); i fisici sperimentali, rari e con vocazione circoscritta alle tecniche, sia pure sofisticatissime ma saldamente ancorate al realismo classico, di Maxwell-Newton (Righi, per tutti). Ebbene, in questo background che domina e illumina la fisica italiana, nascono come una necessità/novità i fisici teorici: Fermi ne è l'esempio più canonico, ma Gentile e Majorana ne sono il caso spinto ai limiti delle possibilità dell'intelletto.

Fermi è uno straordinario fenomenologo, fatti e modelli dei fatti sono il suo campo d'azione. Ma non è molto propenso a occuparsi di "fondamenti" (come diremmo oggi). La teoria delle interazioni deboli (5) nasce come un modello di qualcosa che si vede, non appena si rende disponibile il formalismo operatoriale che consente di rappresentare particelle immateriali che spuntano dal nulla: Fermi sa approfittarne. Ma la teoria a cui lavorano (negli anni Trenta) sia Gentile che Majorana, delle particelle relativistiche con spin qualsiasi (6) è una curiosità della mente, un futuribile; un po' come, diremmo oggi, le particelle partner supersimmetriche di quelle osservate. Dico questo perché, se è vero che la grande fisica teorica nasce in Germania, con Born, Sommerfeld e poi Heisenberg, Pauli, Jordan per citarne solo alcuni (e lasciando da parte Einstein che, come Fermi, ha una forte caratterizzazione realistica), in Italia Gentile e Majorana sembrano proiettati verso un futuro che è ancora molto di là da venire. La simpatia ricambiata di entrambi verso Werner Heisenberg si vede poi in un altro fattore ancora: a differenza di molti dei fisici italiani del tempo, quasi costretti a rivendicare l'importanza culturale della loro specificità, Gentile e Majorana sono enciclopedici, come Heisenberg, sanno di filosofia, di storia, di letteratura, di politica, di arte e conoscono l'importanza di queste diverse culture. Addirittura, in un articolo che uscirà nel 1936, Giovannino parlerà della critica kantiana del rapporto tra pensiero e esperienza appoggiandosi alle idee di Heisenberg (7). La lingua in cui scrive Gentile sin dalla sua tesi può oggi apparire desueta ma perché è cambiato lo stile letterario non perché troppo tecnica al modo dell'epoca. Se non fosse una parola

equivoca, direi che è "forbita" ma perfettamente comprensibile. Più asciutta quella di Majorana, che va vista piuttosto nelle lettere che nei lavori scientifici e li rivela una vena ironica quasi sorniona (anche se nella *Teoria simmetrica dell'elettrone* dà un grande esempio di "scrittura essenziale"). Dico, perciò, che riscuotevano il rispetto di Fermi *nonostante* queste violazioni delle condizioni al contorno che li facevano "diversi" nell'ambiente. Il rispetto era soprattutto rivolto a Majorana, più aggressivo del suo amico e più difficile forse da controbattere; ma Gentile navigava anche verso altri lidi, verso Milano e un po' Pisa.

Gentile scrive, per la fisica, due libri:

1. *Lezioni di Meccanica quantistica*. Dispense. (Ufficio Dispense Gruppo Universitario Fascista -Curtatone e Montanara-, Pisa, anno accademico 1933-1934).

2. *Fisica nucleare*. Roma, Edizioni Roma, 30 gennaio 1937.

Sono entrambi di sorprendente modernità. È singolare che le lezioni pisane di Meccanica quantistica non siano diventate uno dei trattati celebri di questa disciplina: sarà stato l'effetto del "capo dei cannibali", come Enrico Persico aveva soprannominato il capo della fronda contro le inaudite novità della fisica teorica. Studenti delle lezioni milanesi di Giovannino mi hanno detto che il suo eloquio non era limpido come lo erano i suoi scritti, ma questo non toglie che le idee fossero all'avanguardia. Il libro di Fisica nucleare ebbe la fortuna di acquistarlo nel 1947, su una bancarella, sicché lo lessi precocemente, mentre ero studente, restandone incantato e vantandomi di averlo letto con la signora Nani, vedova di Giovannino, che era amica della mia futura suocera. Il libro è un ottimo esempio di "divulgazione" raffinata: è tutt'altro che circoscritto ai soli aspetti teorici e sembra un ottimo specchio delle idee più avanzate dell'epoca. Il sottile conflitto Majorana vs. Heisenberg, sulla natura delle forze nucleari, in cui quest'ultimo esce battuto (e le forze, di scambio, si chiameranno "di Majorana") mostra come la teoria quantistica più avanzata sia ormai padroneggiata da questi esponenti della fisica teorica italiana. Il problema dello scambio è già presente in letteratura, ma per la fisica molecolare; il fatto che idee come quella vengano generalizzate a oggetti nuovi come i nucleoni è tipico di questo piccolo gruppo di nuovi teorici, che fanno riferimento a Werner Heisenberg. Del resto, Gentile e Majorana si muovono da soli con grande lungimiranza: se lo squadrone "teorico" internazionale evita quasi con disgusto professionale di servirsi della teoria dei gruppi, Giovannino - che l'aveva studiata con il grande Luigi Bianchi - riconosce subito insieme ad Ettore che essa è in realtà uno strumento formidabile per capire il grande impatto delle simmetrie. E bisognerà aspettare più di cinque anni perché Eugene Wigner faccia la sua opera pedagogica dagli Stati Uniti in cui si è rifugiato provenendo dall'Ungheria.

Si delinea con queste figure, in Italia, una scuola teorica completa, nella quale Fermi rappresenta il filone fenomenologico, con i piedi per terra e molto vicino all'attività sperimentale, Gentile e Majorana gli esponenti di grande immaginazione, più spregiudicati, Enrico Persico il "conservatore" ma lontano dal mondo autoreferenziale dei fisici matematici; le nuove leve, Giulio Racah e Giancarlo Wick, che hanno incominciato a mescolare gli indirizzi dei loro maestri; e Bruno Pontecorvo che, a mio parere, con le idee sulle interazioni deboli e con le oscillazioni dei neutrini mescola al suo talento sperimentale una immaginazione fuori del comune, rivelandosi un po' epigono di Fermi, un po' di Majorana. Gentile resta lontano da questa scuola romana, situandosi a Milano dove c'è chi lo apprezza e lo aiuta, per esempio Giovanni Polvani, che è un uomo di vasta cultura, un umanista scienziato, più affine a Giovannino, che non ha mai smesso di coltivare interessi atipici per un fisico. Ma questo dimostra, a mio avviso, che non poteva restare estraneo alla domestichezza con il grande padre che, contrariamente a quello che si può pensare secondo la vulgata del neoidealismo, esprime esplicito apprezzamento per il pensiero scientifico. Ne fa fede una singolare dichiarazione del filosofo, contenuta in una conferenza milanese del 20 giugno 1939, ristampata poi nel 1941 in un opuscolo su *Il pensiero di Leonardo*:

-Teologia, metafisica (come noi diremmo), scienze d'arzigogoli e d'autorità, scienze da "lettere incoronate" come dice Leonardo, tutta roba da frati [...].

che s'accompagna con l'altra, sempre dallo stesso testo:

-Leonardo fu tra i primi a proclamare, anticipando, i canoni della scienza galileiana, che è la stessa scienza moderna. [...].

Giovannino Gentile fa opera meritoria introducendo nella cultura italiana un testo di epistemologia moderna scritto da uno scienziato pensoso come l'inglese James Jeans, di cui aveva tradotto dall'inglese *The New Background of Science*, Cambridge 1933, con il titolo *I nuovi orizzonti della scienza*. Nella dotta prefazione Gentile mostra tutto il suo talento di pensatore di larghe vedute e di vasti interessi. Il libro era ancora reperibile più di dieci anni dopo e ricordo di averlo acquistato e letto avidamente come una "novità" assoluta nel panorama dell'editoria italiana dominata da un filone idealista molto corazzato nonostante Ludovico Geymonat e la sua scuola.

Forse, l'elemento che accomuna sotterraneamente Majorana e Gentile è una competenza matematica non comune che riversa nei problemi della fisica strumenti matematici nuovi di zecca con lungimiranza e grande capacità intuitiva e interpretativa. Non solo la teoria dei gruppi, gli spazi vettoriali, le geometrie astratte e le tecniche operatoriali; i loro appunti, sparsi su fogli pieni di formule tracciate con grafia minuta e poche correzioni, mostrano una potenza di calcolo assolutamente eccezionale. Non è un caso che il grande Arnold

Sommerfeld si complimenti con Giovannino per avere calcolato un complicato fenomeno, la diffrazione di onde che passano tra due cilindri accostati, che realizzano una particolare fenditura, che aveva resistito agli specialisti e richiedeva notevole abilità con funzioni speciali di uso allora assai raro. Se mi è consentito un paragone, è una prova simile a quelle che danno i grandi pittori dediti all'astratto quando dimostrano, per sfida, di saper dipingere anche un ritratto realista, come quelli prediletti da Sommerfeld. L'articolo in cui Giovannino introduce le statistiche intermedie ha la stesura dimessa di un esercizio, pur introducendo un metodo di calcolo tanto originale quanto semplice, che consiste nel contare le particelle identiche negli stati accessibili e non nei livelli; del suo valore pedagogico mi accorsi insegnando struttura della materia a Napoli 40 anni fa; Gentile sembrava modestamente essersi tolta la curiosità di scoprire quali fenomeni potevano manifestarsi in gas di particelle indipendenti intermedi tra quelli di Fermi-Dirac e quelli di Bose-Einstein, in particolare i fenomeni peculiari di condensazione. La sua curiosità nasceva dal desiderio di trovare una modalità di calcolo che consentisse di ottenere con continuità tutti i casi, da quello di Fermi con numero massimo d'occupazione 1 a quello di Bose senza limiti al numero massimo di particelle per stato. Gentile è attento alla possibilità di comportamenti eccezionali del gas a bassa temperatura, ma non trova niente che aiuti a interpretare dati allora nuovi come quelli dell'elio.

Insomma, pur con la disgrazia di vicende umane che ci hanno privati troppo presto del loro pensiero, Giovannino Gentile e Ettore Majorana appartengono ormai a pieno titolo alla storia di questo Paese e andrebbero celebrati e ricordati come meritano, perché è solo l'esempio di siffatti personaggi che può ancora fare da riferimento a tutti quei giovani (se ce ne sono, come speriamo segretamente) che vogliono provare l'esaltante emozione di un'esperienza intellettuale non comune: i due amici, Ettore e Giovannino, mostrano con i loro resti nella memoria collettiva che un'esperienza come la loro non ha uguali.

CARLO BERNARDINI*

* Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Note

(1) G. GENTILE jr, *Sulla teoria dei satelliti di Rutherford*, -Rend. Acc. Lincei-, VII, 346, 1928. L'articolo di RUTHERFORD, *Structure of the Radioactive Atoms and Origin of α Rays*, appare nel 1927 in -Phil. Mag.- 4, n° 22; il lavoro sarà anche presentato al Convegno Volta 1927, a Como.

(2) G. GMSOW, -Zeit. f. Phys.-, 51, 204 (1928); R.W. GURNEY, E.U. CONDON, -Nature-, 112, 439 (1928) & -Phys. Rev.-, 33, 27 (1929).

(3) G. GENTILE jr, E. MAJORANA, *Sullo sdoppiamento dei termini Roentgen e ottici a causa dell'elettromotricità rotante e sulle intensità delle righe del Cesio*, -Rend. Acc. Lincei-, VIII-6, fasc. 5-6 (1928).

(4) G. GENTILE jr, *Sui termini accentati del Cesio*, -Rend. Acc. Lincei-, VII-6, fasc. 11, (1928).

(5) E. FERMI, -Ricerca Scientifica-, 4-2, 491, (1933).

(6) E. MAJORANA, -Il Nuovo Cimento-, 9, 335, 1932; G. GENTILE jr, -Il Nuovo Cimento-, XVII, 5, (1940).

(7) G. GENTILE jr, *Mostru speculativi kantiani nella fisica moderna*, presentato alla XXIV riunione della SPS a Palermo, 12-18 ott. 1935 e apparso nel vol. 5 degli Atti, 1936.