NECROLOGIO

LUIGI FANTAPPIÈ

Il 28 luglio 1956 si è spento in Bagnaia di Viterbo il Prof. Luigi Fantappiè.

L'umanità perde con il Fantappiè un matematico illustre e allo stesso tempo un uomo dalla dirittura morale ineccepibile, dalla modestia esemplare.

Nella Sua scienza la Sua larghezza di vedute era più unica che rara. Cresciuto alla scuola di Maestri di classe, quali il Bianchi, il Volterra, il Severi, dotato dalla natura di una intuizione e di una duttilità non comuni, godeva della bellezza delle verita matematiche pertinenti alle teorie più varie. Lo sanno bene i Suoi allievi, lo sanno tutti coloro che hanno assistito alle Sue lezioni durante le quali erano frequentissimi i richiami e i raccostamenti con risultati di altre teorie e veniva magistralmente messo l'accento sul nocciolo della questione.

Luigi Fantappiè nacque il 15 settembre del 1901 a Viterbo e frequentò l'Università di Pisa come normalista, lareandosi con lode nel 1922. Negli anni 1923 e 1924 vinse rispettivamente i premi di perfezionamento per l'estero e per l'interno e fu nominato assistente alla cattedra di Analisi infinitesimale dell'Università di Roma, tenuta dal Severi. Conseguì la libera docenza nel 1925. Nel 1926 riuscì vincitore nel concorso per la cattedra di Analisi algebrica dell'Università di Firenze e fu incaricato dell'insegnamento della Meccanica superiore nell'Università di Roma. Nel 1927 riuscì primo classificato nel concorso per la cattedra di Analisi infinitesimale e fu nominato professore di ruolo per la cattedra di Analisi algebrica nella Università di Cagliari. Nel 1928 fu chiamato a coprire la cattedra di Analisi infinitesimale presso l'Università di Palermo. Nel 1929 ottenne la medaglia d'oro per la matematica della Società italiana dei XL. Nel 1931 Gli fu concesso dall'Accademia dei Lincei il premio reale per la matematica e dall'Accademia d'Italia il premio Volta. Nel 1932 è chiamato dalla Facoltà di Scienze dell'Università di Bologna e nel 1934 è in Brasile, a S. Paolo, dove regge per 6 anni la cattedra di Analisi matematica e organizza il locale Istituto matematico, conservando però la cattedra di Bologna. Al Suo ritorno in Patria, nel 1939, fu chiamato ad occupare la cattedra di Alta Analisi presso l'Istituto Nazionale di Alta Matematica nell'Università di Roma, cattedra che ha tenuto fino alla Sua immatura scomparsa. Recentemente era stato insignito della medaglia d'oro del Ministero della Pubblica Istruzione per i benemeriti della cultura. Era membro dell'Accademia dei Lincei.

* * *

L'attività di ricercatore del Fantappiè si inizia, sotto l'influenza del Bianchi, con un gruppo di lavori di teoria dei numeri. Notevole fra questi quello in cui ottiene l'espressione dell'n^{mo} numero primo in funzione di n, risultato sorprendente, ma non molto noto. Dai contatti con il Volterra, e dai consigli del Severi, doveva poi venire al Fantappiè l'incentivo ad occuparsi di Analisi funzionale. Iniziate tali ricerche con lo scopo di trasportare nel campo complesso i concetti del Volterra sulle funzioni di linee, gli sforzi del Fantappiè furono volti a trasferire ai funzionali le concezioni fondamentali sulle funzioni analitiche derivanti da Cauchy, Riemann e Weierstrass, evitando facili, ma sterili generalizzazioni. Fu così condotto alla notevole definizione di funzionale analitico che doveva dare un'impronta a quasi tutta la Sua ulteriore imponente produzione scientifica. La scoperta — tanto apprezzata dal Volterra — dell'indicatrice di un funzionale analitico lineare, la formula integrale che ne consegue, dalla notevole struttura, dovuta anche alla particolarità del cammino di integrazione, convinsero il Fantappiè di essere sulla buona strada che percorse rapidamente. Già nel 1930 infatti, il Fantappiè pubblicava una voluminosa memoria — preceduta da una relazione oltremodo lusinghiera a firma di V. Volterra e F. Severi — in cui veniva esposta una vera teoria, la teoria dei funzionali analitici lineari e non lineari.

Ma il Fantappiè non era certo pago della Sua opera! Man mano che la Sua maturità scientifica si formava, spinto anche da alcune critiche, fu portato a rielaborare e i concetti fondamentali e lo scopo ultimo della Sua teoria. Voleva ora renderla uno strumento che permettesse di affrontare alcuni dei maggiori problemi aperti dell'analisi. E vi pervenne! Sostituite alle primitive funzioni argomento dei Suoi funzionali, e cioè alle funzioni analitiche in senso stretto, le funzioni analitiche localmente, tutto divenne più chiaro. Le regioni lineari del Suo spazio funzionale si enucleavano niti damente per essere in corrispondenza biunivoca con gli insiemi chiusi della sfera complessa. La deduzione della formula fondamentale dei funzionali analitici lineari era ora immediata, la sua struttura ancora più interessante, etc., etc.. Nello stesso ordine di idee un altro passo notevole era la scoperta e lo studio approfondito di una nuova indicatrice, peculiare dei funzionali analitici lineari delle funzioni di più variabili — l'indicatrice proiettiva — così detta perchè permette l'introduzione e la considerazione di una nuova importante formazione — il prodotto funzionale proiettivo — che è invariante per sostituzioni lineari omogenee (e non soltanto per queste). Tale formazione è stata molto usata dal Fantappiè ed è certamente di interesse generale.

Si può dire, come su accennato, che ora il Fantappiè sviluppava la Sua teoria in vista delle applicazioni che intendeva farne e ne fece. Così poté facilmente dedurre un classico teorema di Hadamard e uno di Hurwitz sulle ordinarie serie di potenze, poté dare una soddisfacente definizione di funzione di una matrice e intervenire nel calcolo delle matrici in teoria dei quanti, poté effettuare una costruzione effettiva di prodotti funzionali relativisticamente invarianti, effettuare un calcolo esatto, in forma finita, degli autovalori e delle autofunzioni di un nucleo variato per una variazione di tipo elementare, etc., etc.. Poté soprattutto costruire un calcolo simbolico rigoroso da cui dedusse 5 nuovi metodi di risoluzione effettiva, mediante quadrature e calcoli di residui, di equazioni a derivate parziali. Tali metodi permettono, fra l'altro, la risoluzione completa del problema di Cauchy, in forma finita, per tutte le equazioni e sistemi a derivate parziali, lineari e a coefficienti costanti, in un numero qualunque di variabili e di ordine comunque elevato.

I metodi risolutivi in questione del Fantappiè sono stati seguiti con crescente interesse all'estero, specie nell'ultimo quinquennio. Essi sono stati, ad es., ripresi recentemente dal Leray. Della teoria dei funzionali analitici ha scritto giustamente il Graves che essa dovrebbe essere assunta come modello di ogni teoria di analisi funzionale che non riposi su spazi di Banach.

* * *

La profonda conoscenza delle equazioni a derivate parziali e la Sua solida cultura in fatto di fisica teorica, portano il Fantappiè, verso il 1940, a riflettere sulle equazioni ondulatorie relativisticamente invarianti delle varie particelle dell'universo. Dimostrato che tali equazioni hanno sempre per cono caratteristico il cono della luce, contato eventualmente con una conveniente molteplicità, tra le soluzioni di tali equazioni poté distinguere, analogamente a quanto si fa per l'equazione di D'Alembert, due grandi categorie di soluzioni corrispondenti alle sorgenti puntiformi, e precisamente le soluzioni del tipo dei potenziali ritardati e quelle del tipo dei potenziali anticipati. Il Fantappiè provava quindi che condizione necessaria e sufficiente perchè un fenomeno (ondulatorio) sia entropico, e cioè sia rappresentato da potenziali ritardati, è che esso obbedisca al principio di causalità, e che per tali fenomeni vale sempre il II principio della termodinamica. Ciò per il fatto che le onde sferiche che li rappresentano vengono, col crescere del tempo, a mescolarsi sempre di più, portando cioè ad una maggiore entropia. Ammesso poi che i potenziali anticipati rappresentino anch'essi dei fenomeni, valendosi del fatto che cambiando il verso del tempo le equazioni ondulatorie restano invariate, mentre i due tipi di soluzioni in questione (potenziali ritardati e anticipati) si scambiano fra di loro, il Fantappiè poté dedurre agevolmente che tali eventuali fenomeni — o fenomeni sintropici — sarebbero, se esistessero, retti da un principio di finalità; essi si andrebbero cioè evolvendo verso uno scopo, un fine, che si identifica con la sorgente, posteriore nel tempo, nel quale il fenomeno viene a riassorbirsi. Per tali fenomeni infine crescerebbe la differenziazione o sintropia.

Su queste premesse, mettendosi ora da un punto di vista speculativo, il Fantappiè pervenne ad una visione unitaria del mondo fisico e biologico pensando che tutti i fenomeni dell'universo, che sono necessariamente ondulatorii, si distribuiscono in due grandi categorie a seconda che il loro centro propulsore si trova nel passato (fenomeno entropico), o nel futuro (fenomeno sintropico) nel qual caso esso ci appare come un fine verso cui il fenomeno tende ad evolvere. Il Fantappiè pervenne cioè alla convinzione che i fenomeni sintropici fossero una realtà. Essi, ad es., costituirebbero la parte essenziale dei fenomeni vitali.

Una tale teoria, esposta dal Fantappiè in un suggestivo volumetto — che ha segnato un grande successo editoriale — ed in numerosi articoli e conferenze, ha dato luogo, per il suo sviluppo preminentemente filosofico, a innumerevoli discussioni, soprattutto fuori della cerchia dei matematici, discussioni cui il Fantappiè partecipava con calore e con una energia a priori inconcepibile in un organismo come il Suo dal cuore in disordine.

* * *

Le considerazioni speculative, cui si è ora accennato, portano il Fantappiè negli ultimi anni della Sua, purtroppo breve, vita terrena ad una analisi profonda delle basi della fisica teorica. Ammesso che ogni grandezza che abbia senso fisico debba essere indipendente dagli osservatori, l'invarianza relativistica Gli appare come l'invarianza rispetto al gruppo delle trasformazioni di Lorentz, il cui vero significato Gli appare, a sua volta, quello di essere il vero gruppo delle trasformazioni che fanno passare da un ente fisico (oggetto o « fenomeno ») a un ente fisico uguale. Da questo punto di vista insomma la scoperta della relativita ristretta consiste per il Fantappiè nel fatto che il gruppo che definisce l'uguaglianza di due enti fisici, non è, a causa della legge di propagazione della luce, il gruppo di Galileo, ma invece il gruppo di Lorentz. Ora tale gruppo si riduce però al precedente, come caso limite, quando si pensi che la velocità della luce possa diventare infinita e ciò persuade il Fantappiè che nella progressiva evoluzione della scienza anche il gruppo di Lorentz possa subire una sorte analoga a quella del gruppo di Galileo. Il Fantappiè è così indotto a cercare se il gruppo di Lorentz non possa, e non debba, essere ragionevolmente sostituito da un altro. Ora, partendo dall'interpretazione fisica e geometrica del gruppo di Lorentz come gruppo dei movimenti del cronotopo di Minkowski, il Fantappiè dimostra che il cronotopo della relatività ristretta si può considerare come limite del cronotopo di De Sitter quando il raggio R dell'universo diventa infinito. Si ha cioè che il gruppo di Lorentz è limite per $R \to \infty$ del gruppo dei movimenti del cronotopo di De Sitter in sé, gruppo che il Fantappiè determina. Di tale gruppo viene poi dimostrata dal Fantappiè la notevole proprietà di essere semplice da cui segue che esso non può essere limite di alcun altro gruppo continuo a 10 parametri. Non essendo poi il caso di pensare ragionevolmente a cambiare il numero dei parametri (a causa del loro significato) il Fantappiè chiama il gruppo in questione « gruppo finale ».

Più in generale si dia un qualsiasi gruppo continuo e ad un numero finito di parametri e lo si pensi come il gruppo che definisce l'uguaglianza di due fenomeni fisici. L'importanza di tale gruppo base è capitale. Per ogni sua scelta esso dà luogo ad un sistema fisico, od universo quantico, e consente, con la sua sola struttura, di determinare, come il Fantappiè mostra, tutti gli operatori lineari aventi senso fisico nell'universo considerato; quindi in particolare tutte le sue grandezze quantiche, rappresentate, secondo il Dirac, da tali operatori.

É questa la parte concettuale della cosidetta teoria degli universi del Fantappiè, di cui è caso particolare la Sua « Relatività finale » che si ha quando come gruppo base (del nostro universo) si assuma il gruppo finale precisando le condizioni di invarianza relativistica rispetto ad esso.

La teoria degli universi del Fantappiè, ed in particolare la teoria di relatività finale, è estremamente suggestiva, anche per le notevoli conseguenze speculative che se ne possono trarre. Va detto però che essa presuppone, oltre ad una buona cultura di fisica teorica, conoscenze matematiche elevate ed estese, facendo ricorso, oltre che all'analisi ordinaria, a risultati della teoria dei gruppi ordinari e topologici, della teoria classica dei gruppi di Lie, della geometria differenziale, del calcolo differenziale assoluto, della teoria delle matrici, della teoria delle equazioni differenziali, della teoria dei funzionali analitici. La teoria degli universi è stata esposta dal Fantappiè negli ultimi tre anni accademici nel Suo corso di Alta Analisi all'Istituto di Alta Matematica.

* * *

Nel Suo ultimo lavoro — una nota lincea del maggio di quest'anno — il Fantappiè dà due notevoli applicazioni della Sua teoria dei funzionali analitici. Ricava in primo luogo dalla Sua formula fondamentale per i funzionali analitici lineari una formula integrale che dà il valore in un punto di una funzione analitica di più variabili. Un caso particolare di essa Lo porta poi ad indicare il fatto importantissimo che le singole curve singolari di una funzione analitica $y(z_1, z_2)$ vanno cercate, non nel piano iniziale (z_1, z_2), ma nel piano duale (x_1, x_2), e cioè nella decomposizione della curva luogo dei punti di contatto dell'inviluppo delle rette che hanno coordinate (di « retta ») z_1, z_2 singolari per la y. E il Fantappiè così conclude: « Ciò può forse contribuire a spiegare la radicale diversità fra le proprietà delle funzioni analitiche di una variabile, che sono definite su una retta, il cui spazio duale coincide con la retta stessa, e quelle delle funzioni analitiche di due o più variabili, che sono invece definite su uno spazio punteggiato, ben diverso dal corrispondente spazio duale (rigato o planato) ».

F. P.