

Enrico Fermi: una lezione a Chicago, dove lo scienziato morì il 28 novembre 1954

**Il risultato raggiunto  
nello Stagg Field di Chicago  
era frutto del lavoro condotto  
nei precedenti dieci anni  
da uomini di scienza di molti paesi:  
danese Bohr, francesi i Joliot-Curie,  
tedeschi Hahn, Einstein, Lise Meitner, Heisenberg,  
sovietici Kuriatov, Flerov, Kapitza,  
ungherese Szilard, inglesi Cockcroft, Blackett,  
italiani Fermi, Segré, Amaldi, Occhialini.  
a scienza nucleare  
era un patrimonio collettivo dell'umanità,  
esente da ogni determinazione nazionale.**

Il 2 dicembre 1942, nel campo per i giochi dello squash facente parte dello studio Stagg Field dell'Università di Chicago, nascosto all'esterno da una struttura costruita a foggia di torre medievale, ebbe principio l'età nucleare dell'uomo, massimo salto di qualità nel rapporto fra la specie e l'universo. Tre anni prima, a Szilard che gli recava notizie dei risultati teorici e sperimentali raggiunti da Fermi e lui stesso, e ne sollecitava la firma a una lettera che del senso di tali risultati avrebbe informato il presidente degli Stati Uniti, Albert Einstein aveva detto: per la prima volta l'uomo potrà usare energia che non viene dal Sole.

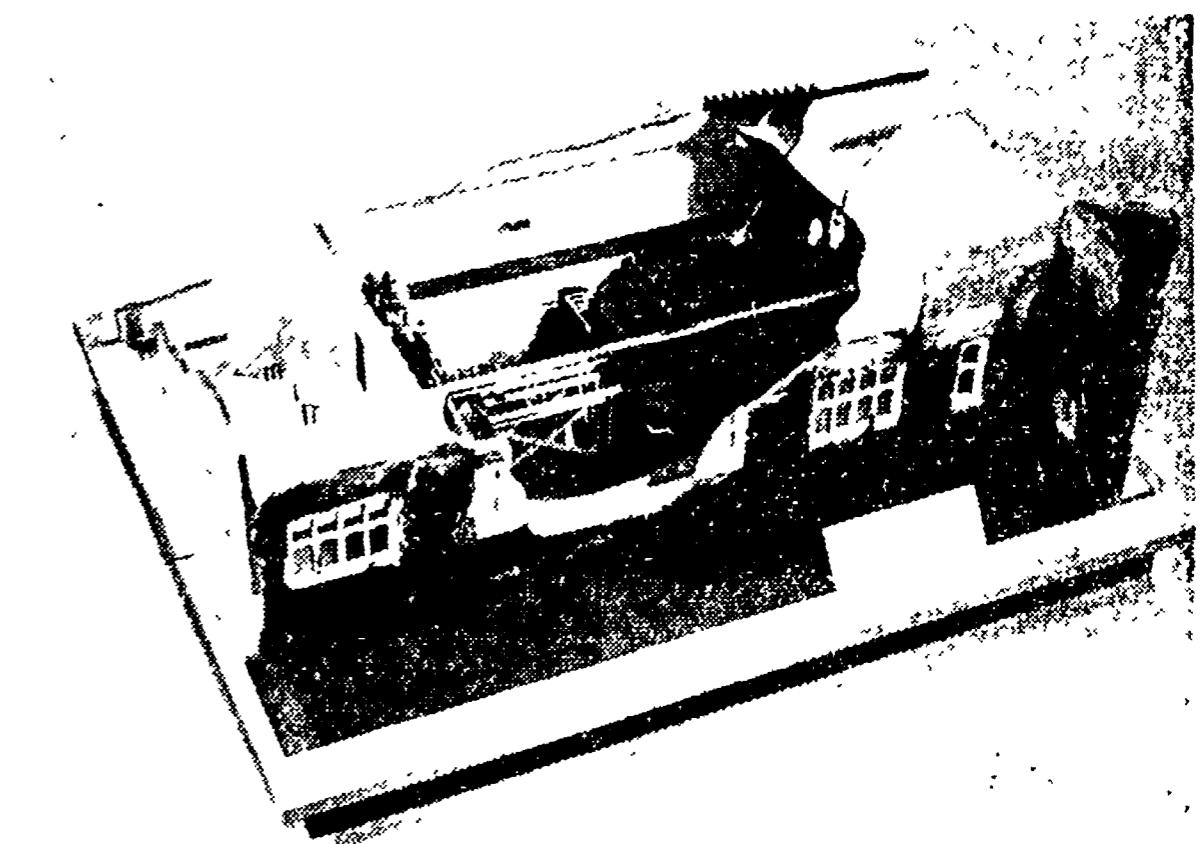
Tutta l'energia che chiamiamo energia convenzionale viene infatti dal Sole, in parte attraverso l'evaporazione e successiva condensazione delle acque, ma fondamentalmente attraverso il processo di fotosintesi che, nelle piante verdi, utilizza radiazioni solari per formare materia organica e vivente, la quale in seguito si ossida e decade, restituendo l'energia ricevuta. Le forze che intervengono nei processi di ossidazione e combustione (compresi quelli che sono funzione degli organismi vivi, e consentono il lavoro muscolare) sono inerenti, come in ogni reazione chimica, alle posizioni e spostamenti degli elettroni attorno ai nuclei atomici e nelle strutture molecolari, e per l'appunto si manifestano quando le strutture più complesse — formate per effetto diretto o indiretto delle radiazioni solari — decadono in forme più semplici, e ciò che era stato animale e pianta torna alla condizione minerale. I singoli atomi non sono affatto da tali forze; ordinariamente essi durano integri da milioni di anni.

## L'energia di legame

L'energia nucleare è proprio racchiusa in quella parte sostanziale, anzi la sola rilevante, dell'atomo, che ordinariamente rimane integra: il nucleo, è l'energia che lega, nel nucleo, particelle diverse, ed è tanto elevata da conferire al legame una tenacia che sfida la successione delle vicende più ardue. Accade talvolta spontaneamente, anzi con una certa regolarità nei nuclei più

# LA PILA DI FERMI

La gradinata dello Stagg Field, che copriva la Squash Court, dove funzionò la prima pila atomica



Un plastico riproducente la prima pila atomica e l'ambiente in cui essa fu installata in pochi mesi

qualche misura delle forze che sono all'origine di tutti i fenomeni. Nel 1942 Enrico Fermi aveva quarant'anni, essendo nato in Roma il 29 settembre del 1901; era di cittadinanza italiana (ebbe quella americana un anno e mezzo più tardi, l'11 luglio 1944), cioè di un paese che quasi esattamente da dodici mesi si trovava in guerra con gli Stati Uniti, e che egli aveva lasciato il 6 dicembre 1938. Nel locale dello Stagg Field, da una tribuna di assi che raccoglieva i pochi e specialissimi spettatori, Fermi impartiva disposizioni a uno dei suoi collaboratori, George Weil il quale se ne stava, all'altro capo della sala, accanto a qualche cosa che poteva sembrare una montagnola di carbone: la «pila atomica», una pila, cioè, di mattoni di ferro, in mezzo ai quali erano collocati altri oggetti, gli «elementi di combustibile», fatti di uranio. Non c'era schermatura perché la pila era destinata a funzionare per breve tempo, a bassa intensità, e quindi bassa radioattività. Per la stessa ragione mancava un sistema di raffreddamento.

Proprio questa possibilità fu esposta da Szilard a Einstein, e fu attuata tre anni più tardi: ma i nuclei atomici sono essenzialmente (poiché trascurabile è la massa degli elettroni che li accompagnano) ciò che chiamiamo la materia, ciò che ha peso, e l'energia che essi rivelano è essa stessa materia, costituisce (secondo la relazione enunciata nel 1905 da Einstein) la massa delle particelle che li compongono, la quale varia proprio nella misura occorrente ad assicurare il legame nelle diverse specie di nuclei. Anche nei processi chimici, cui si accennava sopra, vale la stessa relazione, riferita alla massa degli elettroni attorno ai nuclei atomici e nelle strutture molecolari, e per l'appunto si manifestano quando le strutture più complesse — formate per effetto diretto o indiretto delle radiazioni solari — decadono in forme più semplici, e ciò che era stato animale e pianta torna alla condizione minerale. I singoli atomi non sono affatto da tali forze; ordinariamente essi durano integri da milioni di anni.

Sì sarebbe potuto estrarla anche tutta assieme, quell'ultima asta, senza rischio, ma la soiglia che stava per essere varcata, simile alla riva del grande oceano sulla quale Newton diceva d'aver solo raccolto poche conchiglie e ciottoli liranti persuaderà alla riflessione, all'incedere cauto. Tutta la mattina trascorsa sospesa sul limite del nuovo orizzonte: l'asta veniva estratta d'un prede, e Fermi controllava sul suo quadrante che l'indice non accennasse a saltare, dalla nuova posizione sulla quale era balzato. Ogni volta preannunciava agli astanti la posizione che l'indice avrebbe assunto dopo la successiva estrazione.

Sopra la pila (trasumiamo il racconto che dell'evento memorabile ha fatto Laura Fermi) tre quote di rannicchiati, pronti, per misura supplementare di sicurezza, a muoverla con una soluzione di cadmio. Di cadmio, metallo atti ad assorbire neutroni e perciò ad arrestare la reazione nucleare, erano anche le lunghie aste, che vennero tirate fuori dalla massa arida della grata, tranne una: quella, che fatta emergere gradualmente, avrebbe permesso che la reazione avesse principio e raggiungesse l'intensità desiderata. George Weil la manovrava, seguendo le indicazioni di Fermi, il quale aveva accanto un apparecchio di misura, con un quadrante e un indice.

Si sarebbe potuto estrarla anche tutta assieme, quell'ultima asta, senza rischio, ma la soiglia che stava per essere varcata, simile alla riva del grande oceano sulla quale Newton diceva d'aver solo raccolto poche conchiglie e ciottoli liranti persuaderà alla riflessione, all'incedere cauto. Tutta la mattina trascorsa sospesa sul limite del nuovo orizzonte: l'asta veniva estratta d'un prede, e Fermi controllava sul suo quadrante che l'indice non accennasse a saltare, dalla nuova posizione sulla quale era balzato. Ogni volta preannunciava agli astanti la posizione che l'indice avrebbe assunto dopo la successiva estrazione.

Questo fiasco è famoso. Guardando bene si riesce a scorgere in alto a destra la firma di Enrico Fermi, seguita da molte altre. Pieno di vino, il fiasco fu esibito a Stagg Field dal fisico ungherese Wigner dopo la riunione della «pila», e fu vuotato. Poi firmarono tutti gli astanti, e cioè: Agnew, Allison, Anderson, Arnold, Barton, Brill, Christy, Compton, Fermi, Fox, Froman, Groves, Greenwell, Hillberry, Hill, Hinch, Kame, Koontz, Kubitschek, Lichtenberg, Woods (unica donna presente), Miller, Monk, Nobles, Nyer, Overbeck, Parsons, Pawlicki, Saynetz, Seren, Slotin, Spodding, Sturm, Szilard, Wenberg (che serbò il fiasco ed è attualmente a Roma), Watts, Weil, Wigner, Wilkening, Wilson, Zinn.

Guardava anche l'orologio, così a un certo punto ruppe la tensione che cominciava forse a sembrargli troppo solenne, con una frase ovvia, che in quella circostanza suonò bizzarra, e viene ricordata: — Andiamo a colazione.

Nel pomeriggio, alle 15.20, la reazione a catena ebbe principio:

## Brindisi col Chianti



Il 2 dicembre 1942, nel campo per i giochi dello squash facente parte dello studio Stagg Field dell'Università di Chicago, nascosto all'esterno da una struttura costruita a foggia di torre medievale, ebbe principio l'età nucleare dell'uomo, massimo salto di qualità nel rapporto fra la specie e l'universo. Tre anni prima, a Szilard che gli recava notizie dei risultati teorici e sperimentali raggiunti da Fermi e lui stesso, e ne sollecitava la firma a una lettera che del senso di tali risultati avrebbe informato il presidente degli Stati Uniti, Albert Einstein aveva detto: per la prima volta l'uomo potrà usare energia che non viene dal Sole.

Ma non toglie nulla al fatto che Enrico Fermi, nel 1942 a Chicago in atto di innescare la prima reazione nucleare a catena della storia, rappresentava più che la sua nazione: proprio perché straniero in un paese in guerra — ne fosse o no interamente consapevole — egli e l'intero gruppo di cui fece parte rappresentavano l'umanità come momento unitario, in rapporto al quale nazioni e stati sono transessenti. Ma appunto l'umanità intesa come momento unitario, l'umanità sulla soglia d'una nuova qualificazione e dignità, era l'avanguardia naturale e la vittima designata dei fascismi, dal quale doveva difendersi, che doveva schiacciare: l'arma nucleare era attuata con l'intento preciso e specifico che dovesse essere usata solo se i nazisti ne fossero venuti in possesso, ovvero fossero stati comunque sul punto di vincere la guerra e rendere schiavo il mondo.

In ogni caso, il risultato raggiunto nel 1942 a Chicago nascerà da due essenziali condizioni storiche: tu primo luogo esso era frutto del lavoro condotto nel corso dei precedenti dieci anni da uomini di scienza di molti paesi: ricordiamo solo i maggiori: danese Bohr, francese Joliot-Curie, tedesco Hahn, Lise Meitner, Heisenberg, sovietici Kuriatov, Flerov, Polenskij, Petzhal, Kapitza, ungherese Szilard, inglese Cockcroft, Chadwick, Blackett, italiani Fermi, Segré, Amaldi, Occhialini, americani Anderson, Seaborg, Libby, Compton direttore del progetto (Oppenheimer nel '42 non era ancora fra i ricercatori interessati alla energia nucleare), cioè poiché questi fisici avevano usato scambiarsi idee e propositi, concretamente collaborare fino al 1941, la scienza nucleare era un patrimonio collettivo dell'umanità, esente da ogni determinazione nazionale.

## Responsabilità verso l'uomo

In secondo luogo, il fatto che molti di questi uomini si trovassero, allo scoppio della seconda guerra mondiale, negli Stati Uniti (sebbene fosse stato in parte determinato dai minori mezzi di ricerca nel possesso delle università americane, in particolare le grandi macchine acceleratrici: il primo ciclotrone era stato costruito da Lawrence nel '30, e il solo paese europeo dove ne esistesse qualche esemplare era l'URSS), esprimere la loro comune volontà — lucida e accecante soprattutto in Bohr e Szilard, ma condivisa dagli altri tutti — di impedire che la scienza, e le nuove forze che essa stava per fornire, fossero asservite ai propositi aggressivi e schiavistici del fascismo, esprimere cioè la coscienza di una responsabilità fondamentale verso la specie umana, comunitata alla nuova dimensione del potere dell'uomo sulla natura.

Che questa volontà e responsabilità non avrebbero trovato negli Stati Uniti, particolarmente dopo la morte di Roosevelt, un terreno congeniale, apparve in seguito.

Il ventesimo anniversario della pila di Chicago trova la scuola di Fermi in pieno sviluppo, ricca di maestri ancora giovani e di nuovi giovanissimi ricercatori, che già si segnalano, ricca di mezzi adeguati, come il sincrotrone di Frascati e molte altre installazioni di avanzata. Essa sarà dunque celebrato il prossimo 2 dicembre, per iniziativa della Accademia dei Lincei, con lo spirito che può solo nascere dall'acume d'ogni genere ricevuto un bacio non facile.

Pagina a cura di  
**Francesco Pistolesi**