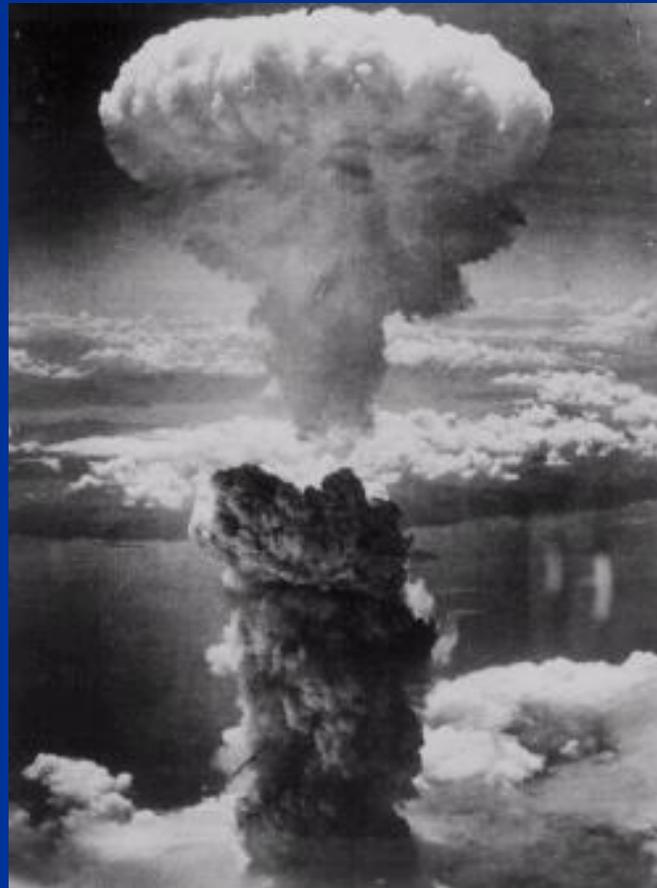


# Dalla scoperta della fissione al Progetto Manhattan ai bombardamenti di Hiroshima e Nagasaki

Francesco Lenci



1938: articolo di Hahn e Strassmann su *Naturwissenschaften* sulla fissione dei nuclei di Uranio 235.

1939: articolo di Lise Meitner e Otto Frisch su *Nature* sulla prima interpretazione teorica del processo di fissione

1939: Fermi formula l'ipotesi della “reazione a catena”.

Se il nucleo di uranio viene “spezzato”, i suoi frammenti contengono troppi neutroni rispetto ai protoni per essere stabili e possono emettere neutroni liberi, secondari, che possono a loro volta causare altre fissioni, e così via, in un processo a cascata che innesca la reazione a catena e la liberazione dell'energia nucleare.

A parità di peso di materiale fissile o di esplosivo convenzionale, l'energia che può essere emessa in una reazione nucleare a catena è milioni di volte superiore a quella che viene liberata in una esplosione convenzionale (di tritolo, ad esempio).

L. Szilard, P. A. M. Dirac e V. Weisskopf invitano la comunità scientifica internazionale ad una sorta di autocensura (non pubblicare i risultati ottenuti per non permettere agli scienziati che lavorano nella Germania di Hitler venire in possesso di nuove informazioni), invito che non verrà però raccolto

Agosto 1939: lettera di Albert Einstein (concordata con Szilard e Wigner) al Presidente degli Stati Uniti Roosevelt per avviare e finanziare un progetto per la costruzione di una bomba basata sulla possibile reazione a catena che può avvenire in una massa di materiale fissile, la “bomba atomica”.

La giustificazione per una richiesta così grave era il timore che la Germania, con le competenze e le materie prime che aveva a disposizione, potesse realizzare quelle possibilità e divenire l'unica nazione al mondo in possesso di armi capaci di distruzioni inimmaginate.

1942: nasce, nei Laboratori di Los Alamos, diretti dal Generale Leslie Groves, in Nuovo Messico, il Progetto Manhattan il cui direttore scientifico era il fisico J. Robert Oppenheimer.

In quello stesso anno, il 2 Dicembre, il gruppo di Enrico Fermi, a Chicago, mette in funzione il primo reattore nucleare, innescando la prima reazione nucleare a catena controllata.

Alla fine del 1942 anche i Sovietici avviarono, sotto la direzione di Igor Kurchatov, un loro progetto scientifico-tecnologico per costruire una bomba atomica basata sulla fissione del Plutonio ( $\text{Pu}_{239}$ , anch'esso un elemento fissile, con peso atomico 239, prodotto di trasmutazione dell'Uranio 238,  $\text{U}_{238}$ ).

Alla fine del 1944 fu chiaro che la Germania nazista non sarebbe riuscita a costruire bombe a fissione, ma il Progetto Manhattan proseguì il suo corso, anche dopo la capitolazione della Germania nazista (8 Maggio 1945).

Nonostante lo scopo per il quale era nato non sussistesse più, nessuno degli scienziati coinvolti nel progetto abbandonò Los Alamos, con una sola eccezione.

L'eccezione fu Joseph Rotblat, un giovane e brillante fisico Polacco che era andato a Los Alamos dall'Inghilterra, dove lavorava sotto la guida di James Chadwick che la sera del 24 Dicembre 1944 abbandonò il Progetto Manhattan

# PROFESSOR PUGWASH

THE MAN WHO  
FOUGHT NUKES

*The Life of  
Sir Joseph Rotblat*

KIT HILL

with a Foreword by  
Lord Rees, Astronomer Royal, PRS





# Nobel Peace Prize 1995

To Pugwash and to Joseph Rotblat

“for their efforts to diminish the part played by nuclear arms in international politics and in the longer run to eliminate such arms.”



16 Luglio 1945: ad Alamogordo, nel deserto del Nuovo Messico, il progetto Manhattan fu coronato da pieno successo: venne effettuata la prima esplosione nucleare sperimentale, una bomba a fissione a Plutonio.

Finita la guerra con la Germania, negli Stati Uniti venne costituito un Comitato formato da vari scienziati del Metallurgical Laboratory di Chicago, presieduto da James Franck, con il compito di valutare la possibilità di non usare le armi atomiche.

Le conclusioni del Comitato, riportate in un documento noto come “Rapporto Franck”, erano apertamente contrarie a “l’uso delle bombe nucleari per un attacco precoce contro il Giappone” e auspicavano fosse data una dimostrazione della bomba atomica ai capi giapponesi in una zona disabitata, prima di farne uso militare.

Oltre a sottolineare il rischio di innescare la corsa agli armamenti il Rapporto Franck metteva chiaramente in evidenza come la possibilità di generare un'“ondata di orrore e di repulsione” nel resto del mondo potesse superare “i vantaggi militari e il risparmio di vite americane ottenuti con l'impiego senza preavviso di bombe atomiche contro il Giappone”.

Le raccomandazioni del Rapporto Franck non vennero prese in alcuna considerazione

# Hiroshima



# Nagasaki



6 Agosto 1945, ore 8.15: il bombardiere americano “Enola gay” sganciò la prima arma atomica (soprannominata “little boy”), basata sulla fissione dell’Uranio, su Hiroshima.

La potenza della bomba di Hiroshima era equivalente a quella di circa 13.000 tonnellate di tritolo, uccise circa 68.000 persone e ne ferì circa 76.000.

Paul W. Tibbets  
Col. USAF  
Pilot, The Enola Gay





9 Agosto, ore 11.02: una seconda bomba (soprannominata “fat man”), a Plutonio, come quella sperimentata ad Alamogordo, venne sganciata su Nagasaki.

La bomba di Nagasaki aveva una potenza esplosiva equivalente a quella di circa 22.000 tonnellate di tritolo, uccise circa 38.000 persone e ne ferì circa 21.000.

L'obiettivo di prima scelta per il secondo bombardamento atomico del Giappone era però Kokura ed il giorno previsto era l'11 Agosto. Il bombardamento fu anticipato al 9 e l'obiettivo cambiato da Kokura a Nagasaki a causa delle condizioni meteorologiche.

Sul perché di questo anticipo pesano ancora oggi molti interrogativi, e una delle ipotesi è che se il Giappone si fosse arreso la bomba non avrebbe potuto essere sganciata.

**PERCHE' QUEI BOMBARDAMENTI ????**

1949: Test bomba a fissione URSS

Armi a fissione (25 Mil TNT) e armi a fusione (bombe H, 75 Mil TNT)

Dibattito *superbomba* negli USA (GAC General Advisory Committee, E. Fermi, A. Einstein, R. Oppenheimer)

1950: Presidente Truman decide per il «sì».

1952: Test bomba H USA (*Mike* 10.5000.000 Ton TNT)

1951: Test nucleare Inghilterra

1960: Test nucleare Francia

1964: Test nucleare Cina

1968: Trattato di Non Proliferazione

1998: India (1974) e Pakistan

????: Israele

# Man's Peril, 1954

“I appeal, as a human being to human beings: remember your humanity, and forget the rest.”

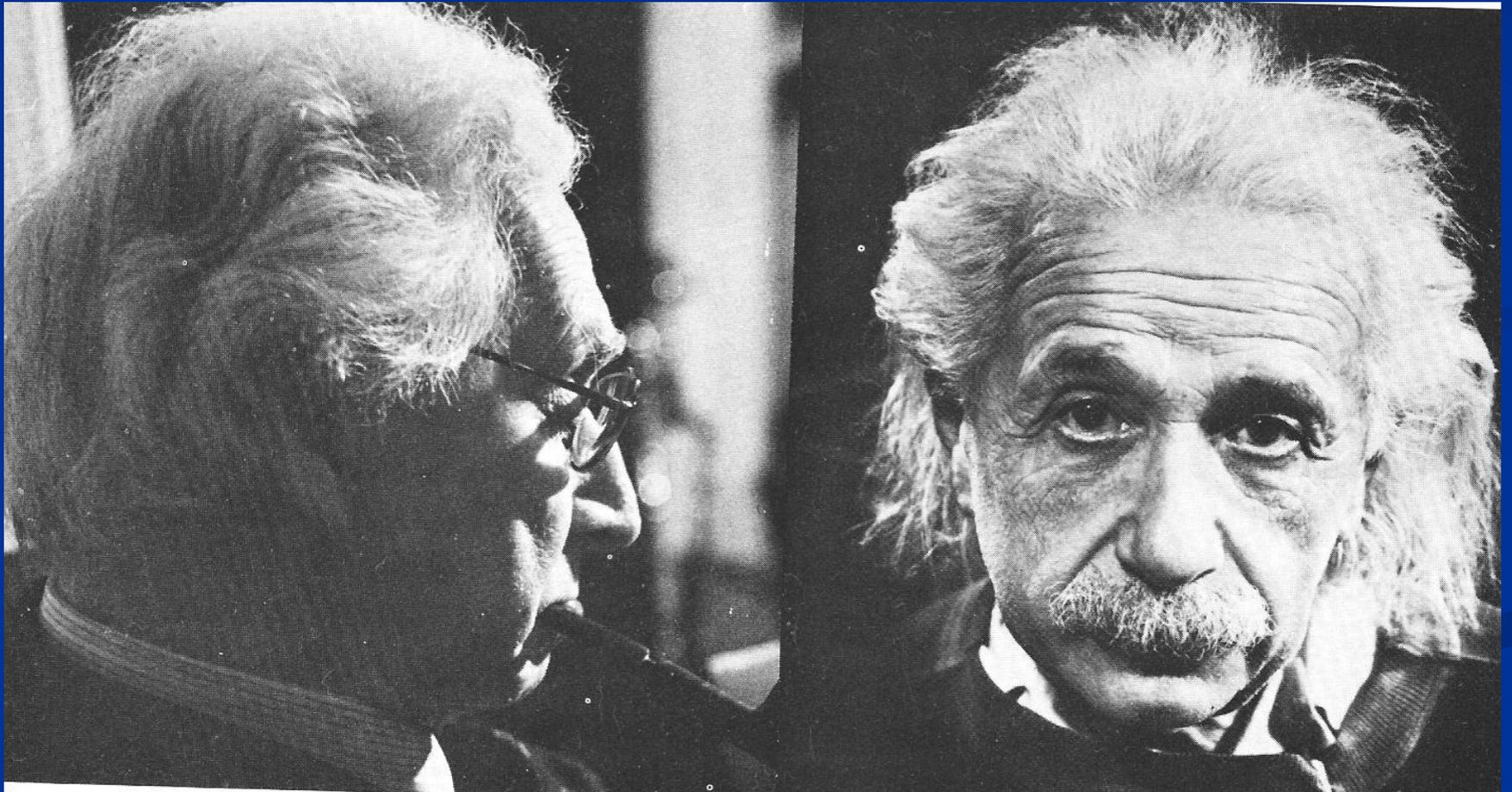
Bertrand Russell

6 to 7 million people heard the broadcast

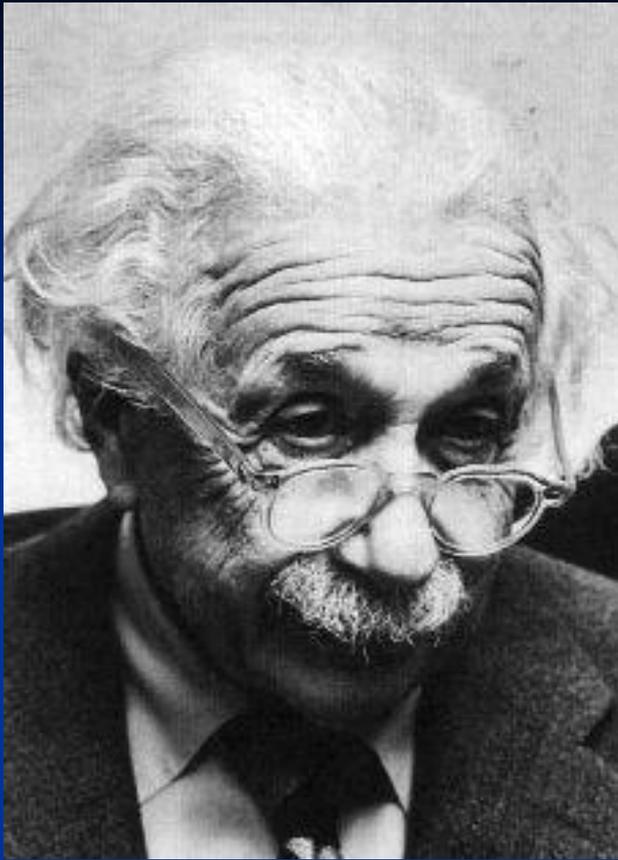


# Russell Writes Einstein

February 11, 1955



# Einstein's Final Act



o sign your excellen  
r choice of the prospective  
With kind regards,  
*A. Einstein.*  
Albert Einstein.

“[T]he last message from the man who was the symbol of the great heights the human intellect can reach, imploring us not to let all this be destroyed by human folly.”

-- Joseph Rotblat

## The Russell-Einstein Manifesto (extract):

*In the tragic situation which confronts humanity, we feel that scientists should assemble in conference to appraise the perils that have arisen as a result of the development of weapons of mass destruction*

**1981: Nascita dell'USPID (Unione Scienziati Per Il Disarmo)**

**1982: “Documento Fisici Italiani su Euromissili”:** venivano discussi i pro e i contro della installazione degli Euromissili e si auspicava un accordo che non portasse a tale schieramento (come poi accadde nel 1987 con il Trattato INF). Quel documento, condiviso dalla quasi totalità dei fisici italiani, venne presentato al Presidente della Repubblica Sandro Pertini da una delegazione guidata da Edoardo Amaldi

**Dal 1985, i Convegni di Castiglioncello si tengono puntualmente ogni due anni, anche con la collaborazione del Forum per i problemi della pace e della guerra di Firenze e delle Conferenze Pugwash (<http://pugwash.org/>). Sono convegni internazionali dedicati a temi di attualità nell'ambito del controllo degli armamenti e del disarmo e dei conflitti, caratterizzati da una forte componente scientifica, ma con valenza anche politica, di alto livello.**

Dal 1984 l'USPID contribuì all'organizzazione delle Lezioni sulle armi, tenute al Dipartimento di Fisica dell'Università "La Sapienza" di Roma (la prima di Edoardo Amaldi), poi integralmente pubblicate su "Sapere" e oggi disponibili in DVD grazie al lavoro dell'Archivio Audiovisivo del movimento operaio e democratico, <http://www.aamod.it/>): primo passo verso il riconoscimento accademico del valore culturale e scientifico delle attività didattiche nel settore delle Scienze per la Pace, che, ormai da qualche anno, hanno portato all'istituzione di Corsi di Laurea o Specializzazione in Scienze della Pace (Pisa ).

**Tutto questo, con la dovuta umiltà, nello spirito della lettera aperta che Albert Einstein scrisse nel gennaio 1947 all'opinione pubblica americana “*Caro amico ti scrivo*”, per proporre una nuova potente alleanza tra scienziati e cittadini: “*Noi crediamo che un cittadino informato agirà per la vita e non per la morte*”. Gli scienziati hanno il dovere di informare, i cittadini, se ben informati, hanno il potere di agire esercitando la forza della ragione.**