



NON SOLO OPPENHEIMER

Come gli scienziati hanno cercato di cambiare in meglio la politica sulle armi nucleari e come alcuni ci sono riusciti

di Frank N. von Hippel

Dal "Bulletin of the Atomic Scientists", March 10, 2024-04

<https://thebulletin.org/2024/03/not-just-oppenheimer/#post-heading>

Traduzione italiana a cura di Barbara Gallo, autorizzata dall'editore

Sommario: La figura di Oppenheimer, il fisico definito da molti il padre della bomba atomica, è stato ultimamente riportato alla ribalta grazie al film del regista britannico C. Nolan, vincitore nel 2024 di ben 7 Oscar. Tuttavia, all'indomani della fine della Seconda Guerra Mondiale e, soprattutto, dopo le due bombe atomiche sganciate su Hiroshima e Nagasaki, alcuni scienziati, che avevano intuito i rischi di un'arma di tale portata, hanno dato vita ad un dibattito sulla ricerca e allo sviluppo nucleare in campo bellico. Grazie al loro impegno non solo sul piano tecnico e scientifico ma anche su quello più strettamente politico, che li ha visti spesso coinvolti in difficili confronti con i rappresentanti governativi sia degli Stati Uniti sia dell'Unione Sovietica, sono nati una serie di trattati e vincoli. Questi avvenimenti hanno permesso, fino ad oggi, un controllo decisivo sugli armamenti nucleari.

Parole chiave: Federazione degli scienziati americani, Progetto Manhattan, Seconda guerra mondiale, bomba nucleare, fisici.

Abstract: The figure of Oppenheimer, the physicist considered as "the father of the atomic bomb", has recently been brought back into the spotlight thanks to the film of the British director C. Nolan, winner of 7 Oscars in 2024. However, at the end of the Second World War and especially after the two atomic bombs dropped on Hiroshima and Nagasaki, some scientists, who had understood the huge risks of this weapon, started an important debate on research and nuclear development in the war field. Thanks to their commitment not only focused on a technical and scientific level but also on a more strictly political one, which often involved them in difficult confrontations with government representatives of both the United States and the Soviet Union, a series of treaties and bonds were born. These facts allowed, up to now, a decisive control over nuclear weapons.

Keywords: Federation of American Scientists, Manhattan Project, World War II, nuclear bomb, physicists.



Frank N. von Hippel: fisico nucleare, è professore di affari politici e internazionali all'Università di Princeton, dove lui e i suoi colleghi del Programma sulla scienza e la sicurezza globale analizzano le basi tecniche per il controllo delle armi nucleari e le iniziative di non proliferazione. È copresidente dell'International Panel on Fissile Materials. Nel corso del 1993 e del 1994 è stato vicedirettore per la sicurezza nazionale presso l'Ufficio per le politiche scientifiche e tecnologiche della Casa Bianca.

Oppenheimer ieri e oggi

J. Robert Oppenheimer fu, durante la Seconda Guerra Mondiale, il carismatico fisico alla guida del progetto che sviluppò le bombe a fissione sganciate su Hiroshima e Nagasaki.

Dopo la guerra, per cinque anni Oppenheimer fu il principale consulente tecnico del governo degli Stati Uniti sulla politica delle armi nucleari. La sua carriera come consigliere terminò nel 1954 dopo aver sconsigliato lo sviluppo di bombe termonucleari, che sarebbero state 1.000 volte più potenti di quelle che hanno colpito le due città giapponesi.

Oppenheimer è stato nuovamente presentato al pubblico lo scorso anno nell'omonimo film di Christopher Nolan che ha attirato un vasto uditorio a livello mondiale e ha ottenuto 13 nomination agli Oscar. Tuttavia, non fu l'unico scienziato alle prese con questioni di politica estera e di sicurezza dopo che il mondo si rese conto che era possibile produrre ordigni nucleari. Molti altri scienziati hanno cercato di influenzare la politica sulle armi nucleari e alcuni di loro ci sono riusciti.

Il controllo delle armi nucleari

Niels Bohr nel 1945 aveva 60 anni e, tra i fisici del XX secolo, rispetto alla fama, era secondo solo a Einstein grazie al fatto di aver spiegato i livelli energetici degli elettroni negli atomi e per aver creato l'Istituto di Fisica Teorica a Copenaghen che aveva attirato giovani fisici da tutta Europa per sviluppare la nuova meccanica quantistica e, allo stesso tempo, per spiegare la fissione nucleare.

Dopo la fuga dalla Danimarca occupata dai nazisti nel 1943, Bohr fu invitato a visitare Los Alamos dove apprese che gli Stati Uniti erano sulla buona strada per produrre bombe a fissione. Prontamente Bohr si concentrò sulla pericolosa corsa agli armamenti nucleari che ne sarebbe derivata una volta che l'Unione Sovietica avesse avuto la bomba. Come era suo solito, coinvolse i colleghi in discussioni prolungate condividendo con loro le sue preoccupazioni al punto che le sue idee ed i suoi timori iniziarono a diffondersi tra i fisici coinvolti nel progetto. Nel 1964, due anni dopo la morte di Bohr, Oppenheimer registrò un diffuso apprezzamento dell'influenza esercitata dalle preoccupazioni di Bohr. [\[1\]](#)



Nell'estate del 1944, coloro che condividevano le sue idee, riuscirono a far incontrare Bohr sia con il primo ministro Winston Churchill, sia con il presidente Franklin D. Roosevelt. In un promemoria scritto per Roosevelt, Bohr riassunse la sua proposta:

“La terrificante prospettiva di una futura competizione tra nazioni attraverso un’arma così formidabile può essere evitata solo attraverso un accordo universale basato su una reale fiducia che richiederà una serie di concessioni relative allo scambio di informazioni e trasparenza rispetto agli sforzi industriali, compresi i preparativi militari, cosa difficilmente accettabile a meno che a tutti i partner non sia assicurata, come compensazione, una garanzia di una sicurezza comune contro un pericolo di una gravità senza precedenti... lo scambio ed il collegamento personale tra scienziati di diverse nazioni potrebbe... offrire mezzi per stabilire contatti preliminari e non ufficiali.” [\[2\]](#)

Roosevelt espresse interesse riguardo all'idea di Bohr di parlare con Stalin della bomba, ma Churchill pose il veto. Il Primo Ministro britannico era particolarmente irritato dal suggerimento di Bohr secondo cui le basi per una simile discussione avrebbero potuto essere gettate attraverso le comunicazioni tra scienziati occidentali e sovietici. Temendo che Bohr potesse rivelare segreti nucleari all’Unione Sovietica, Churchill disse al suo consigliere scientifico: “Bohr dovrebbe essere confinato o almeno gli va fatto capire che è molto vicino al limite di un crimine mortale.” [\[3\]](#)

Durante l’anno successivo, gli sforzi di Bohr furono ripresi da un gruppo di scienziati del Laboratorio metallurgico del Progetto Manhattan (noto anche come "Met Lab") presso l'Università di Chicago, dove furono progettati i reattori statunitensi per la produzione di plutonio.

Nel maggio 1945, mentre veniva presa la decisione di utilizzare bombe nucleari sul Giappone, Arthur Compton, direttore del Met Lab, permise a James Franck, 63 anni, di organizzare uno studio sulle “implicazioni sociali e politiche” delle bombe nucleari. Franck, rifugiato tedesco, era stato sensibilizzato alla responsabilità sociale degli scienziati, in parte anche da Bohr, dopo essere stato coinvolto e reclutato nel programma tedesco relativo ai gas velenosi della Prima guerra mondiale.

Tra i coautori del conseguente “Rapporto Franck”[\[4\]](#) figurano Leo Szilard, genio incontenibile, inventore della reazione nucleare a catena e co-progettista, insieme ad Enrico Fermi, del primo reattore nucleare; Eugene Rabinowitch, collaboratore di ricerca di Franck ed in seguito fondatore ed editore del Bulletin of the Atomic Scientists; il chimico Glenn Seaborg, 33 anni, co-scopritore del plutonio e di altri elementi “transuranici” (elementi artificiali più pesanti dell'uranio) e, più tardi, negli anni '60, presidente della Commissione per l'energia atomica degli Stati Uniti.

Il Rapporto Franck sosteneva che non si sarebbero dovute bombardare le città giapponesi, poiché, se gli Stati Uniti avessero utilizzato le bombe nucleari in un attacco a sorpresa contro il Giappone, sarebbe stata inevitabile una corsa agli armamenti nucleari con l'Unione Sovietica. Sugerì invece che la bomba atomica fosse mostrata ai rappresentanti delle Nazioni Unite che avevano appena tenuto la loro riunione di



fondazione a San Francisco nell'aprile 1945 e che le Nazioni Unite fossero consultate rispetto al suo utilizzo.

Il presidente Roosevelt era appena morto e il rapporto fu inviato al “Comitato ad interim” presieduto dal ministro della Guerra Henry Stimson, il quale chiese a Oppenheimer, Compton, Fermi ed Ernest Lawrence (capo del Laboratorio di Radiazione di Berkeley) se una dimostrazione della potenza delle armi nucleari potesse essere altrettanto efficace nel convincere il Giappone ad arrendersi invece di bombardare le città giapponesi. I quattro riferirono: “Non possiamo proporre alcuna dimostrazione tecnica che possa porre fine alla guerra; non vediamo alcuna alternativa accettabile all’uso militare diretto.” [\[5\]](#)

La formulazione della questione da parte del Comitato ad interim ignorava, tuttavia, la lezione che l'Unione Sovietica avrebbe tratto da una decisione segreta degli Stati Uniti e del Regno Unito di utilizzare bombe nucleari in un attacco a sorpresa contro un nemico.

Stalin aveva lanciato un programma di sviluppo di armi nucleari nel 1943, basato sul programma di armi nucleari statunitense-britannico. Dopo il bombardamento di Hiroshima, tuttavia, Stalin diede al programma sovietico di armi nucleari una priorità simile a quella che avevano dato gli Stati Uniti quando erano stati spinti dalla paura di una bomba nucleare nazista. Secondo quanto riferito, Stalin disse ai leader del suo programma nucleare: “Hiroshima ha scosso il mondo intero. L’equilibrio è stato distrutto!” [\[6\]](#) Le preoccupazioni di Bohr erano corrette.

Il dibattito internazionale

Joseph Rotblat era un fisico polacco con una borsa di studio nel Regno Unito quando l'esercito di Hitler invase la Polonia. Rotblat aveva già effettuato un esperimento in Polonia che dimostrava la possibilità di una reazione a catena nell'uranio. Nel Regno Unito, Rotblat aveva contribuito ad avviare il programma britannico sulle armi nucleari e poi si era unito al gruppo di Los Alamos quando l’impegno britannico venne incorporato nel programma statunitense sulle armi nucleari. Come altri fisici rifugiati dall’Europa, Rotblat agì per paura che i nazisti potessero essere i primi a procurarsi le bombe nucleari.

Nel 1944, dopo che l’intelligence statunitense aveva concluso che i nazisti non avevano mai avuto un serio progetto di armi nucleari, secondo Rotblat, nel corso di una cena con un gruppo di istanza a Los Alamos il generale Groves comunicò che la nuova logica del progetto nucleare statunitense era quella di “sottomettere” l’Unione Sovietica. Fu allora che Rotblat decise di andarsene. [\[7\]](#)

Dopo il suo ritorno nel Regno Unito, Rotblat aprì la strada all'uso delle radiazioni ionizzanti per curare il cancro. Lavorò anche con Bertrand Russell, filosofo, matematico e intellettuale britannico, per reclutare eminenti scienziati internazionali al fine di sostenere un manifesto che Russell aveva scritto invitando gli scienziati di tutto il mondo a “riunirsi in una conferenza per valutare i pericoli che sono emersi come risultato dello sviluppo delle armi di distruzione di massa e discutere una risoluzione”. [\[8\]](#) L'appoggio



di Albert Einstein al manifesto di Russell fu il suo ultimo atto pubblico prima della sua morte avvenuta nel 1955 e tale documento divenne noto come il "Manifesto di Russell-Einstein."

Rotblat fu il primo Segretario Generale delle Pugwash Conferences on Science and World Affairs, dal nome del villaggio della Nuova Scozia (Canada) dove si tenne il primo incontro nel 1957 per discutere su come ridurre il pericolo di una guerra nucleare. Nel corso degli anni '80 del secolo scorso, i gruppi di lavoro Pugwash svilupparono le basi tecniche per gli accordi sul controllo degli armamenti nucleari ma anche chimici, biologici e convenzionali. Rotblat e Pugwash hanno condiviso il Premio Nobel per la Pace nel 1995 "per i loro sforzi volti a diminuire il ruolo svolto dalle armi nucleari nella politica internazionale e, a lungo termine, ad eliminare tali armi".

Le politiche di "glasnost" (trasparenza) e di "sicurezza comune" di Mikhail Gorbaciov hanno un debito intellettuale nei confronti di Bohr e Pugwash. Il circolo attorno a Gorbaciov che sosteneva il nuovo approccio alla politica estera e di sicurezza chiamata il "nuovo pensiero" si ispirava, secondo il ministro degli Esteri riformista di Gorbaciov, Eduard Shevardnadze, [\[9\]](#) alle linee del manifesto Russell-Einstein: "Dobbiamo imparare a pensare in un modo nuovo. Dobbiamo imparare a chiederci non quali passi si possono fare per dare la vittoria militare a qualunque gruppo preferiamo, perché passi del genere non esistono più; la domanda che dobbiamo porci è: quali misure si possono adottare per prevenire un conflitto militare il cui risultato risulterebbe disastroso per tutte le parti?"

Controllo civile della ricerca e sviluppo nucleare statunitense [\[10\]](#) e la federazione degli scienziati atomici

Dopo la fine della Seconda guerra mondiale, gli scienziati più giovani nelle diverse strutture del Progetto Manhattan si organizzarono per istruire i loro concittadini sulle questioni politiche che avrebbero dovuto essere affrontate ora che le armi nucleari erano state create. I gruppi furono organizzati presso il Met Lab dell'Università di Chicago; Los Alamos; Oak Ridge, nel Tennessee, dove erano stati costruiti gli impianti di arricchimento dell'uranio degli Stati Uniti durante la Seconda Guerra Mondiale e il Radiation Laboratory del MIT, dove si basava lo sviluppo dei radar statunitensi in tempo di guerra.

La prima questione di politica nucleare all'ordine del giorno del Congresso era come gestire la ricerca e lo sviluppo nucleare del dopoguerra.

Il Dipartimento della Guerra (nel 1949 ribattezzato Dipartimento della Difesa) aveva redatto un disegno di legge sponsorizzato dal deputato Andrew May e dal senatore Edwin Johnson. Gli scienziati atomici più giovani temevano che il disegno di legge avrebbe comportato che anche la ricerca nucleare accademica sarebbe stata soggetta al segreto militare, ma Oppenheimer, Fermi e Lawrence firmarono una lettera sollecitando la rapida approvazione del disegno di legge, dando vita ad una divisione temporanea tra gli scienziati più anziani e quelli più giovani.



Le organizzazioni dei suddetti siti inviarono rappresentanti a Washington per presentare le loro opinioni. Nel giro di un mese fondarono un piccolo ufficio con personale volontario e crearono la Federazione degli Scienziati Atomici (in seguito ribattezzata Federazione degli Scienziati Americani). I membri del Congresso e i giornalisti erano ansiosi di incontrare i giovani scienziati atomici e conoscere le loro preoccupazioni.

Alla fine del 1945, il disegno di legge May-Johnson rimase impantanato a causa di una serie di polemiche ed emerse un disegno di legge alternativo che affidava il controllo dell'energia nucleare ad una Commissione per l'energia atomica guidata da civili. Questo evento fu un successo, tuttavia l'influenza degli scienziati atomici sulla politica svanì rapidamente quando l'interesse pubblico si placò e gli scienziati tornarono alla ricerca e all'insegnamento.

Dopo il primo test nucleare dell'Unione Sovietica nell'agosto del 1949, Washington indagò su chi avesse rivelato ai sovietici il segreto della bomba. Gli scienziati risposero che il "segreto chiave" ovvero che si potevano costruire bombe a fissione – era stato rivelato nei bombardamenti di Hiroshima e Nagasaki. Un rapporto commissionato dal generale Groves, supervisore del Progetto Manhattan da parte del Dipartimento della Guerra, aveva anche rivelato come gli Stati Uniti avevano arricchito l'uranio e prodotto plutonio. [\[11\]](#) Ma i funzionari statunitensi non erano convinti: doveva esserci una talpa tra gli scienziati atomici.

Nel 1950, Klaus Fuchs, che era stato membro della delegazione britannica a Los Alamos durante la Seconda guerra mondiale, confessò di aver condiviso informazioni con i sovietici, compreso il progetto della bomba di Nagasaki. Gli scienziati nucleari che sostenevano accordi sul controllo degli armamenti nucleari con l'Unione Sovietica furono poi sottoposti a stretta sorveglianza. I fascicoli investigativi dell'FBI sulla Federazione degli scienziati americani aumentarono [\[12\]](#) e l'organizzazione registrò un declino finché non fu rilanciata nel 1970 sotto la presidenza del matematico Jeremy Stone. [\[13\]](#)

Effettuare i test nucleari sottoterra

Con lo sviluppo di armi termonucleari molto più potenti, i test nucleari atmosferici divennero una questione politica. Per i test termonucleari ad alto rendimento, gli Stati Uniti spostarono i test dal Nevada alle Isole Marshall nel mezzo del Pacifico, mentre l'Unione Sovietica trasferì i suoi test ad alto rendimento nelle remote isole artiche di Novaya Zemlya.

Nel 1954, i venti spinsero, in una direzione impreveduta, la pioggia radioattiva del test americano Bravo da 15 megatoni sull'atollo di Bikini, contaminando Rongelap, un atollo abitato, e un peschereccio giapponese, il Lucky Dragon N. 5. Fortunatamente, gli abitanti di Rongelap si trovavano nelle isole meridionali, dove la ricaduta radioattiva è stata 10 volte inferiore rispetto alle isole settentrionali e furono evacuati prima di ricevere dosi



letali. [\[14\]](#) Tuttavia, molti bambini svilupparono tumori alla tiroide e la popolazione soffrì di ulteriori problemi di salute tanto che, alla fine, l'atollo fu abbandonato.

Tutto ciò fu messo a tacere con successo dagli Stati Uniti, mentre il peschereccio giapponese tornò in Giappone con il suo equipaggio affetto da una grave malattia da radiazioni che portò a un decesso. Il loro pesce era contaminato radioattivamente. Il risultato fu un clamore globale.

Le alte dosi ricevute dagli isolani di Rongelap e dai pescatori giapponesi provenivano dal fallout radioattivo locale. Tuttavia, circa la metà della radioattività dei test nucleari ad alto rendimento sovietici e statunitensi finì nella stratosfera, da dove è poi lentamente filtrata a livello globale. Una rilevazione a livello comunitario svolta a St. Louis ha raccolto 320.000 denti da latte trovando livelli facilmente misurabili di stronzio-90, un prodotto di fissione radioattivo con un'emivita di 30 anni e con un assorbimento biologico simile al calcio. [\[15\]](#)

Due scienziati, Linus Pauling negli Stati Uniti e Andrei Sakharov nell'Unione Sovietica, sottolinearono che enormi quantità di carbonio 14 radioattivo venivano create anche dall'assorbimento di neutroni nell'azoto atmosferico. Stimarono che, durante il lungo periodo di decadimento di quell'isotopo (emivita di 5.600 anni), si sarebbero verificati milioni di casi in cui si sarebbero sviluppati gravi effetti sulla salute. [\[16\]](#)

Nel 1957 Pauling e i suoi colleghi raccolsero le firme di 11.000 scienziati su una petizione che chiedeva la fine dei test nucleari nell'atmosfera. Nel 1960, Pauling fu citato in giudizio per testimoniare davanti alla sottocommissione per la sicurezza interna del Senato degli Stati Uniti, dove gli fu chiesto se il suo impegno fosse sostenuto dai comunisti. [\[17\]](#)

Nel 1961, in un incontro del premier Krusciov con i dirigenti del programma nucleare sovietico, Sakharov si rivolse a Krusciov per sostenere che la maggior parte dei test sovietici ad alto rendimento programmati non erano necessari. Secondo il memoriale di Sacharov, Krusciov rispose che i test erano necessari per scoraggiare le minacce nucleari statunitensi e disse a Sacharov: "Sarei una medusa e non il presidente del Consiglio dei ministri se ascoltassi persone come Sakharov!" [\[18\]](#)

Due anni dopo la crisi missilistica cubana, tuttavia, il presidente John F. Kennedy e Krusciov firmarono il Trattato sulla messa al bando dei test nucleari, che vietava i test nucleari ovunque tranne che sottoterra. Nello stesso anno Pauling ricevette il Premio Nobel per la pace per il suo contributo. Gli sforzi di Sakharov come insider erano relativamente invisibili al mondo esterno, ma, nel 1975, anche lui ricevette il Premio Nobel per la pace in riconoscimento "della sua lotta per i diritti umani nell'Unione Sovietica, per il disarmo e la cooperazione tra tutte le nazioni". [\[19\]](#)

Limitazione della difesa contro i missili balistici

Nel 1967, il presidente Lyndon B. Johnson decise che gli Stati Uniti avrebbero schierato difese contro i missili balistici in arrivo. La decisione di Johnson arrivò



nonostante i suoi consulenti scientifici sostenessero che il sistema proposto avrebbe potuto essere facilmente controbilanciato e avrebbe provocato in risposta un accumulo di armi nucleari sovietiche. [20] All'epoca Johnson era sotto pressione politica da parte del candidato presidenziale repubblicano, Richard Nixon, che sosteneva che l'Unione Sovietica era in vantaggio nella difesa dai missili balistici. Johnson in seguito decise di non candidarsi alla rielezione a causa dell'impopolarità della guerra del Vietnam e Nixon fu eletto l'anno successivo.

L'amministrazione Nixon ereditò il piano dell'amministrazione Johnson che sarebbe andato avanti come previsto se non fosse stato per due fatti; innanzitutto, in assenza dell'odierna tecnologia di direzionamento, i missili intercettori a lungo raggio erano dotati di testate nucleari 300 volte più potenti della bomba sganciata su Hiroshima. [21] In secondo luogo, il Dipartimento della Difesa decise di posizionare gli intercettori dotati di queste testate nei quartieri periferici delle principali città degli Stati Uniti, a cominciare da Boston, Chicago, Dallas, Detroit, Honolulu, New York City, Salt Lake City e Seattle. Questo dispiegamento ha provocato rivolte "not-in-my-backyard" (NIMBY) da parte degli abitanti dei quartieri residenziali vicini ai siti di dispiegamento individuati, poiché si sentivano a rischio di esplosioni nucleari accidentali.

Due alti consulenti scientifici del governo, Richard Garwin e Hans Bethe, decisero di pubblicare su *Scientific American* le loro argomentazioni sui molti modi in cui un paese come l'Unione Sovietica, con il livello di tecnologia richiesto per costruire missili balistici intercontinentali, avrebbero potuto incoraggiarli con esche e altre contromisure per confondere o accecare i radar che guidano i missili intercettori. [22] Altri scienziati sostennero, più in generale, che il dispiegamento delle difese provocherebbe accumuli offensivi a livelli ancora più alti. In effetti, ciò è accaduto con lo sviluppo di missili con più testate indipendenti (MIRV) per eludere le difese missilistiche.

L'articolo di Garwin-Bethe ha reso la questione accessibile ai membri del Congresso che si erano interessati alla questione a causa delle rivolte NIMBY. In risposta, l'amministrazione Nixon allontanò frettolosamente gli intercettori dalle città e ribattezzò il sistema "Safeguard". Ma la Commissione per le Relazioni Estere del Senato tenne comunque delle udienze, invitando gli scienziati critici, così come i funzionari del Dipartimento della Difesa a testimoniare e l'opinione del Congresso si spostò contro il sistema.

C'è voluto un voto decisivo da parte del vicepresidente Spiro Agnew, a circa un anno dall'inizio della nuova amministrazione, per ottenere l'approvazione del Senato per il finanziamento della costruzione dei primi due siti di intercettazione. L'amministrazione Nixon si rese conto della situazione e decise di utilizzare il sistema "Safeguard" come merce di scambio da negoziare con i sovietici.

Il Trattato sui missili antibalistici (ABM) del 1972, con il suo protocollo del 1974, limitò gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica ciascuno a un sito di intercettazione con 100 missili



intercettori, un numero poco significativo dato che ciascun paese era sulla buona strada per avere 10.000 testate nucleari schierate su un lungo periodo.

Inizialmente riluttante ad accettare limitazioni sui sistemi difensivi, la leadership sovietica arrivò ad apprezzare i meriti del Trattato ABM, in parte grazie alle discussioni nate tra scienziati statunitensi e sovietici. Argomentazioni simili a quelle avanzate da Garwin e Bethe erano circolate nelle discussioni alle riunioni di Pugwash a metà degli anni '60 e negli incontri bilaterali del cosiddetto Gruppo di studio sul disarmo sovietico-americano, organizzato dal chimico di Harvard Paul Doty in collaborazione con Mikhail Millionshchikov, vicepresidente dell'Accademia sovietica delle scienze. Poco prima della sua morte nel 1972, Millionshchikov redasse un rapporto all'Accademia attribuendo il merito della nascita del Trattato ABM e di altri accordi a quelle discussioni informali. [\[23\]](#)

Il trattato sulla messa al bando totale degli esperimenti nucleari

La fine della corsa agli armamenti nucleari USA-URSS fu resa possibile da una serie di eventi diversi, tra cui, negli Stati Uniti, una rivolta di base che chiedeva un “congelamento” della corsa agli armamenti nucleari all’inizio degli anni '80 e, in Unione Sovietica, nel 1985, la scelta da parte del Politburo del Partito Comunista Sovietico di Mikhail Gorbachev come nuovo Segretario Generale.

La prima iniziativa di Gorbaciov per il controllo degli armamenti nucleari fu quella di dichiarare una moratoria unilaterale sui test sovietici da iniziare il 6 agosto 1985 (giorno di Hiroshima). La sua speranza era quella di trasformare il Trattato sulla messa al bando limitata dei test nucleari Kennedy-Krusciov in un Trattato sulla messa al bando totale dei test nucleari, ponendo fine anche ai test nucleari sotterranei.

Quando l'amministrazione Reagan rifiutò di aderire alla moratoria, il fisico Evgeny Velikhov, che era succeduto a Millionshchikov come vicepresidente dell'Accademia sovietica delle scienze e consigliere di Gorbaciov per il controllo degli armamenti, cercò una via per andare avanti. Nell'ottobre del 1985, in occasione della celebrazione del centenario della nascita di Niels Bohr a Copenaghen, Velikhov mi suggerì l'idea di invitare un gruppo esterno per verificare che i test sovietici fossero stati fermati.

Thomas Cochran, un fisico del Natural Resources Defense Council degli Stati Uniti, venne interessato e ricevette l'appoggio del suo presidente mentre Aaron Tovish, allora membro dei Parliamentarians for Global Action, trovò un sismologo, Charles Archambeau, che era in grado di reclutare una squadra di sismologi dell'Università della California a San Diego, per monitorare il sito degli esperimenti sovietici a Semipalatinsk in Kazakistan. Dopo un primo incontro a Mosca nel maggio 1986, i lavori si misero rapidamente in moto e a luglio i sismologi allestirono una stazione di monitoraggio nella prima delle tre posizioni geologicamente favorevoli attorno al sito degli esperimenti. [\[24\]](#)

Immediatamente questa iniziativa entusiasmò quanti nel Congresso sostenevano il divieto dei test.



Il tentativo di ottenere un Trattato sulla messa al bando totale degli esperimenti nucleari era fallito due decenni prima a causa della riluttanza sovietica a consentire quanto richiesto dagli Stati Uniti, ovvero una serie di indagini in loco su eventi sismici sospetti. La nuova leadership sovietica permise ad una equipe americana di istituire stazioni di monitoraggio nel paese unilateralmente! Il Congresso iniziò a fare pressioni sull'amministrazione Reagan e poi su quella di H.W. George Bush affinché negoziassero il divieto dei test e infine, nel 1992, fu imposta una moratoria sui test nucleari statunitensi per tutto il tempo in cui altri paesi, soprattutto la Russia, non avessero effettuato test. [\[25\]](#)

Seguirono seri negoziati su un trattato per la messa al bando totale degli esperimenti nucleari che fu aperto alla firma nel 1996. Ad oggi, il trattato è stato ratificato da 177 stati, ma non è ancora entrato in vigore perché l'allegato 2 del trattato richiede la ratifica di 44 paesi specifici. [\[26\]](#) Tra i nove stati dotati di armi nucleari di cui è richiesta la ratifica, solo la Francia e il Regno Unito lo hanno fatto. Cina, Israele, Russia e Stati Uniti hanno comunque firmato, e la Convenzione di Vienna sui trattati impone ai paesi che hanno firmato un trattato di rispettarlo a meno che non annullino la firma. India e Pakistan non hanno firmato, ma non hanno eseguito test dal 1998. Anche la Corea del Nord, che non ha firmato, non ha eseguito test dal 2017.

Le diverse questioni sopra menzionate mostrano che, quando c'è interesse pubblico, gli sforzi degli scienziati per promuovere il controllo delle armi nucleari sono stati in grado di cambiare le politiche. Sfortunatamente, dalla fine della Guerra Fredda, l'interesse pubblico e quindi del Congresso per il controllo delle armi nucleari è diminuito e, negli Stati Uniti, il complesso militare-industriale nucleare ha ripreso il controllo della politica sulle armi nucleari.

Tuttavia, con le minacce nucleari del presidente russo Vladimir Putin appena velate, l'accumulo di armi nucleari da parte della Cina e gli Stati non privi di armi nucleari che premono per il Trattato sulla proibizione delle armi nucleari, il controllo di queste ultime sta diventando nuovamente importante. L'interesse del pubblico andrà incontro a questo momento storico?

Nota dell'editore: nell'ottobre 2023, la Coalizione dei fisici statunitensi per la riduzione della minaccia nucleare (US Physicists Coalition for Nuclear Threat Reduction), che conta circa un migliaio di membri, ha convocato un incontro presso il Centro internazionale di fisica teorica a Trieste, in Italia, per esplorare le possibilità di una mobilitazione internazionale dei fisici. Questo articolo è basato su un discorso tenuto in quell'incontro. L'autore ringrazia Matthew Evangelista per i suoi commenti e suggerimenti. Evangelista ha pubblicato "Unarmed Forces: The Trans-national Movement to End the Cold War" (Cornell University Press, 1999), ed ha tenuto una relazione nell'incontro di Trieste.



Note

- [1] "Robert Oppenheimer at UCLA," May 14, 1964.
- [2] "Niels Bohr's Memorandum to President Roosevelt," July 1944.
- [3] Richard Rhodes, *The Making of the Atomic Bomb* (Simon and Schuster, 1986), 525-538.
- [4] *A Report to the Secretary of War* (the "Franck Report"), 11 June 1945. The May 1, 1946, edition of the *Bulletin of the Atomic Scientists* featured the declassified version of the June 1945 Franck Report. Also linked to in Alex Wellerstein, "To Demonstrate or not to Demonstrate," March 6, 2015.
- [5] "To demonstrate, or not to demonstrate." Ibid.
- [6] David Holloway, *Stalin and the Bomb* (Yale University Press, 1994), 132.
- [7] Joseph Rotblat, "Leaving the bomb project," *Bulletin of the Atomic Scientists*, August 1985, pp. 16-19.
- [8] "The Russell-Einstein Manifesto," July 9, 1955.
- [9] Eduard Shevardnadze, *The Future Belongs to Freedom*, translated by Catherine A. Fitzpatrick (New York: Free Press, 1991), 46.
- [10] Alice Kimball Smith, *A Peril and A Hope: The Scientists' Movement in America, 1945-47* (University of Chicago Press, 1965).
- [11] Henry DeWolf Smyth, *Atomic Energy for Military Purposes*, 1945, with a preface by General Groves.
- [12] Jessica Wang, *American Science in an Age of Anxiety: Scientists, Anticommunism and the Cold War* (University of North Carolina Press, 1999).
- [13] Matt Schudel, "Jeremy Stone, arms-control advocate who led activist science group, dies at 81," *Washington Post*, January 5, 2017.
- [14] Samuel Glasstone and Philip J. Dolan, *The Effects of nuclear weapons*, 3rd edition (Departments of Defense and Energy, 1977), 437.
- [15] "St. Louis Baby Tooth Survey, 1959-1970."
- [16] Frank N. von Hippel, "The Long-Term Global Health Burden from Nuclear Weapon Test Explosions in the Atmosphere: Revisiting Andrei Sakharov's 1958 Estimates," *Science & Global Security* Vol. 30 (2022) pp. 54-61,



[17] *Testimony of Dr. Linus Pauling, hearings before the United States Senate Committee on the Judiciary, Subcommittee to Investigate the Administration of the Internal Security Act and Other Internal Security Laws*, Part 1, June 21, 1960. Part 2, October 11, 1960.

[18] Andrei Sakharov, *Memoirs* (New York: Alfred A. Knopf, 1990), 217.

[19] "The Nobel Peace Prize 1975."

[20] Joel Primack and Frank von Hippel, *Advice and Dissent, Scientists in the Political Arena* (Basic Books/New American Library, 1974), chapters 5, 13.

[21] *Atomic Audit*, Stephen I. Schwartz, ed. (Brookings Institution Press, 1998), 287.

[22] Richard L. Garwin and Hans A. Bethe, "Anti-Ballistic-Missile Systems," *Scientific American*, March 1968.

[23] "Proekt (dokladnyi zapiski) v Prezidium Akademii nauk SSSR ob itogakh 15-ti letnei deiatelnosti Paguoshskogo dvizheniia uchenykh," September 24, 1972. M. Millionshchikov papers, fond 1713, opis' 2, delo I.5.2, no. 209, Archive of the Academy of Sciences of the Russian Federation. Obtained from Matthew Evangelista.

[24] Thomas B. Cochran, "The NRDC/Soviet Academy of Sciences Joint Nuclear Test Ban Verification Project," April 20, 1987.

[25] The Clinton administration decided to forego up to 15 tests allowed by the legislation to deal with any issues related to nuclear warhead reliability or safety. See Frank von Hippel, "The Decision to End U.S. Nuclear Testing," *Arms Control Today*, December 2019.

[26] Comprehensive Test Ban Treaty Organization *Status of Signature and Ratification*.