

# **LA BOMBA ATOMICA**

**SVILUPPO TECNICO E CONSEGUENZE MORALI**

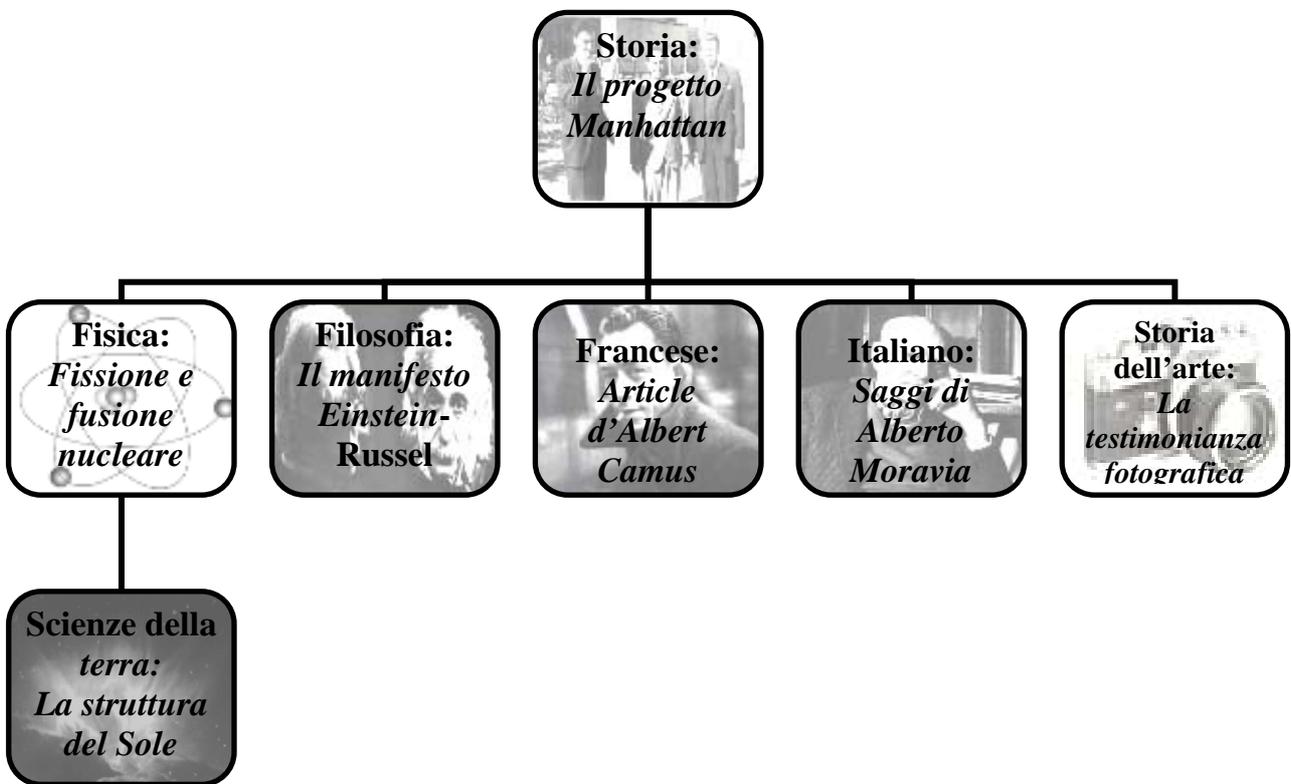
Realizzato da:

Stefano Bibbò

## INDICE

Mappa concettuale	pag.	3
Il progetto Manhattan	“	4
Fissione e fusione nucleare	“	6
La struttura del Sole	“	8
Il manifesto Russel-Einstein	“	9
Camus et la bombe atomique	“	11
Saggi di Alberto Moravia	“	12
La testimonianza fotografica	“	13
Bibliografia	“	14
Sitografia	“	14

MAPPA CONCETTUALE



## IL PROGETTO MANHATTAN

A partire dal 1939 tutti i maggiori fisici del mondo iniziarono a discutere sulla possibilità di utilizzare la fissione dell'uranio per costruire una nuova arma. Negli Stati Uniti si temeva che il regime nazista potesse dotarsi di questa nuova tecnologia, così Einstein, su sollecitazione di Leo Slizard, indirizzò una lettera al presidente F.D. Roosevelt esortandolo ad autorizzare l'avvio di ricerche rivolte alla costruzione di bombe atomiche.

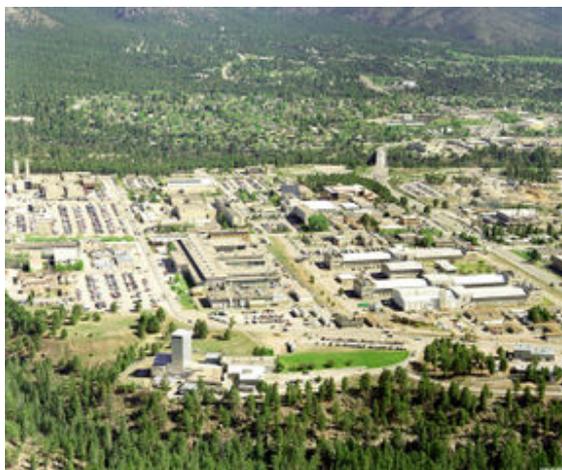
Nel settembre del 1941 il fisico tedesco Heisenberg propose alla comunità scientifica americana, rappresentata dal danese Bohr, di rallentare le ricerche sull'energia nucleare almeno fino al termine della guerra ma Bohr rifiutò pensando che Heisenberg fosse una pedina nelle mani di Hitler che intendeva impedire i progressi americani.

Nel giugno del 1942 arrivò ai servizi segreti anglo-americani la notizia che Heisenberg riteneva possibile l'impiego militare dell'energia atomica. Così Roosevelt autorizzò la realizzazione del progetto Manhattan, con a capo il generale Groves, per la costruzione della bomba atomica.

Per progetto Manhattan si intende un programma di ricerche svolto dai maggiori rappresentanti della comunità scientifica presso Los Alamos (*nella foto in alto a destra*), una cittadina del New Mexico. Fu nominato responsabile scientifico Robert Oppenheimer, ma anche il fisico italiano Enrico Fermi contribuì in maniera fondamentale al successo del progetto.

Il progetto ebbe degli aspetti particolari. Il campo di ricerche di Los Alamos nacque dal nulla in pochi giorni sotto il segreto di stato. Gli unici che erano a conoscenza di questa città fantasma erano i militari adibiti alla vigilanza ed il gruppo di scienziati provenienti da tutto il mondo che vennero letteralmente rinchiusi nella città laboratorio insieme alle proprie famiglie. I ricercatori lavorarono con grande coesione convinti che la costruzione della bomba atomica avrebbe spaventato le altre nazioni inducendole a chiedere la pace. Il progetto Manhattan fu il primo esempio di ricerche svolte da un team di scienziati provenienti da tutto il mondo, i quali mettendo insieme le varie scoperte ed idee individuali riuscirono a costruire la bomba atomica in pochissimi anni, cosa che non sarebbe stata mai possibile se ogni scienziato avesse lavorato individualmente. Infatti nella primavera del 1945 fu realizzato il primo ordigno nucleare. Il 16 luglio la bomba fu sperimentata con successo nel deserto del New Mexico presso Alamogordo, il 6 agosto fu sganciata la prima bomba su Hiroshima e tre giorni dopo ne fu lanciata un'altra su Nagasaki.

Subito si accese un aspro dibattito sulla legittimità dell'impiego dell'atomica. Già nella primavera di quel anno erano sorti i primi dubbi sul bisogno di usare il nuovo ordigno. Il 25 marzo Einstein scrisse a Roosevelt per invitarlo ad incontrare Leo Slizard che, anche per l'imminente resa della Germania, era seriamente preoccupato per l'occorrenza e per le conseguenze dell'uso della nuova arma e proponeva di invitare dei delegati giapponesi ad assistere alla dimostrazione della distruttività dell'atomica i quali avrebbero dovuto consigliare all'imperatore di ritirarsi dopo aver preso coscienza del pericolo. Ma la morte del presidente impedì l'incontro. Il nuovo presidente H. Truman si mostrò subito favorevole all'impiego dell'atomica, anche perché un secondo gruppo di scienziati dei quali facevano parte Fermi ed Oppenheimer sostenne che nessuna dimostrazione potesse porre fine al conflitto, ma solo l'impiego della bomba poteva indurre alla resa il Giappone. Truman si servì delle bom-



be atomiche sostenendo di evitare la morte di migliaia di americani a causa di un'invasione dell'arcipelago giapponese.

Negli anni successivi molti scienziati che avevano partecipato al progetto Manhattan ebbero forti rimorsi. Per esempio Oppenheimer si rifiutò di far parte del gruppo di lavoro per la costruzione della bomba all'idrogeno, inoltre in una lettera indirizzata al presidente Truman scrisse: "presidente ho del sangue fra le mani".

## FISSIONE E FUSIONE NUCLEARE

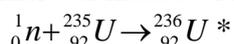
### *Cenni sull'energia di legame:*

Empiricamente è dimostrato che la massa di una particella  $\alpha$  formata da due neutroni e da due protoni è minore della somma delle masse delle quattro particelle prese singolarmente. Quindi a seguito di una diminuzione della massa del nucleo, anche l'energia risulta essere inferiore secondo la relazione di Einstein  $E = mc^2$ . Questa diminuzione di energia è definita *energia di legame* del nucleo. Per separare il nucleo nei singoli nucleoni occorre fornire un'energia almeno pari a quella di legame.

## FISSIONE NUCLEARE

Nel 1939 Otto Hahn e Fritz Strassmann scoprirono un nuovo fenomeno fisico che consisteva nel poter spezzare un nucleo di Uranio in due nuclei più piccoli. Questo processo è chiamato *fissione nucleare*. La fissione nucleare libera una quantità di energia maggiore di molti ordini di grandezza rispetto all'energia liberata in una reazione chimica.

Una reazione di fissione ha inizio quando un neutrone lento è assorbito da un nucleo di uranio-235; in questo modo aumenta di uno il suo numero di massa e lo lascia in uno stato eccitato:

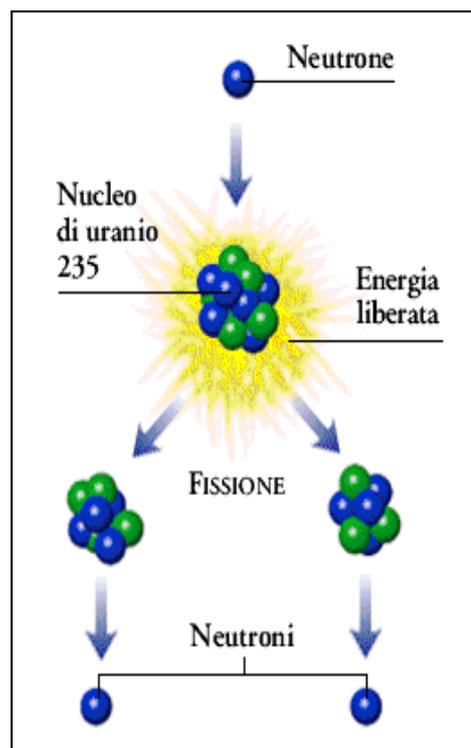


Il nucleo eccitato oscilla violentemente e si deforma. Per molti aspetti il nucleo si comporta come una goccia d'acqua in rotazione e di conseguenza si può deformare solo fino ad un certo punto prima di rompersi in pezzetti più piccoli, ossia prima di subire una fissione.

Solitamente nel corso di tale processo, oltre alla formazione dei due nuclei più piccoli vengono emessi anche 2 o 3 neutroni. In questo modo si innesca una reazione a catena. Si ha una reazione a catena quando un neutrone emesso in seguito a una reazione di fissione ne provoca una seconda in un altro nucleo. In una reazione incontrollata sono emessi più di un neutrone, mentre in una reazione controllata ne viene emesso solamente uno.

La prima reazione nucleare controllata fu ottenuta da Enrico Fermi nel 1942. Il suo reattore, installato nella palestra dell'Università di Chicago, era costituito da blocchi di Uranio (carburante) tenuti insieme a blocchi di grafite (moderatore) per formare una grande "pila". In un reattore nucleare di questo tipo il moderatore rallenta i neutroni emessi durante la fissione, rendendo più probabile la loro cattura da parte di altri nuclei di uranio e causando ulteriori fissioni.

La velocità di reazione è regolata con le barre di controllo, fatte di materiale efficace nell'assorbire neutroni (per esempio il cadmio). Con le barre di controllo interamente inserite nella pila, qualsiasi reazione inizia e termina immediatamente perchè i neutroni sono assorbiti e non è permesso loro di innescare ulteriori reazioni. Se le barre di controllo vengono estratte parzialmente dalla pila, si rendono utilizzabili dei neutroni per produrre nuove reazioni. Quando un neutrone emesso da una reazione di fissione ne produce un'altra, si dice che il reattore è critico; questo è il modo in cui funzionano i reattori nucleari che producono energia per funzioni pratiche. Se le barre di controllo vengono ulteriormente estratte dalla pila si innesca una reazione a catena incontrollata, come avviene nella bomba atomica.



Il reattore originale di Fermi produceva una potenza di soli 0,5 W, invece i reattori nucleari contemporanei producono normalmente una potenza di 1 GW.

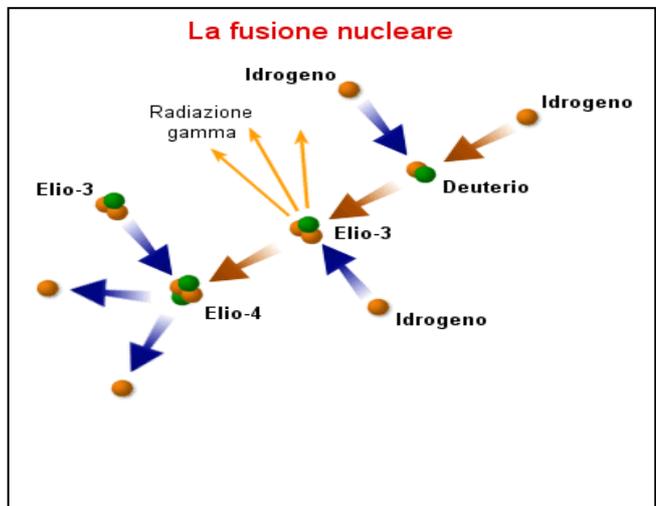
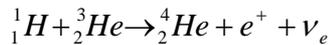
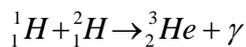
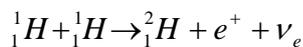
## FUSIONE NUCLEARE

Quando due nuclei leggeri si combinano per formare un nucleo più grande, la reazione è detta *fusione nucleare*.

Dalla curva dell'energia di legame si può osservare come il nucleo risultante abbia un'energia di legame maggiore di quella dei nuclei originali. Questo significa che il nucleo più grande che si forma con la fusione ha una massa minore della somma delle masse dei nuclei leggeri originali. La differenza di massa appare sotto forma di energia emessa nella reazione ( si ricordi  $E=mc^2$ ).

Perché si inneschi una reazione di fusione nucleare occorre che i nuclei originali abbiano una energia cinetica sufficiente per superare la repulsione coulombiana che i due protoni esercitano tra loro. La temperatura necessaria è di  $10^7$  K, quando la temperatura è abbastanza alta da innescare la fusione, avviene una reazione termonucleare.

Ad oggi l'uomo non è in grado di raggiungere temperature di questo ordine di grandezza per intervalli di tempo sufficienti ad innescare la reazione, ma questo processo può essere osservato nelle stelle. Una stella come il sole per esempio fonde l'idrogeno in elio; questo avviene nel ciclo protone-protone descritto per la prima volta da Hans Bethe . Il ciclo consiste in tre fasi:

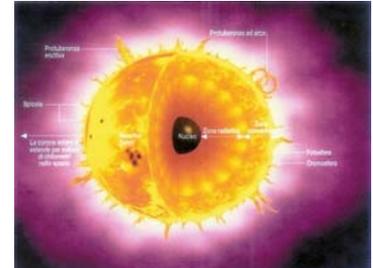


Le reazioni di fusione sono più vantaggiose di quelle a fissione, per questo motivo i ricercatori sono impegnati a trovare una tecnica che consenta di raggiungere temperature vicine ai  $10^8$  K. Infatti a queste temperature si forma un gas di elettroni e nuclei detto plasma. Per innescare la reazione di fusione occorre mantenere il plasma in questo stato abbastanza a lungo. Si cerca di realizzare ciò con le tecniche del confinamento magnetico e del confinamento inerziale.

## LA STRUTTURA DEL SOLE

Per comodità di esposizione possiamo suddividere la struttura del Sole in una serie di involucri concentrici, pur tenendo presente che, essendo tutti gassosi, non esistono tra di essi limiti netti. Distinguiamo in tal modo: il nucleo, una zona radiativa, una zona convettiva, la fotosfera, la cromosfera e la corona.

Il nucleo è la zona più interna del sole nella quale vi si produce energia. Nel cuore del sole è in funzione un vero e proprio reattore nucleare a fusione mantenuto stabile dalla forza di gravità. Infatti a quelle profondità la pressione gravitazionale dell'enorme involucro di materiali sovrastanti è in grado di contenere la violenza esplosiva delle reazioni termonucleari innescate dalle temperature elevatissime prossime a 15 milioni di K.



La zona radiativa è l'involucro attraverso il quale si trasmette l'energia, prodotta all'interno del nucleo, verso l'esterno. Qui a causa della minore temperatura non si innescano le reazioni termonucleari.

La zona convettiva è l'involucro dove si completa il trasporto di energia, qui hanno luogo movimenti convettivi.

La fotosfera è l'involucro che irradia quasi tutta la luce solare e corrisponde al disco luminoso del sole. La temperatura media superficiale del sole è di 6000 K, a questo è dovuto il colore giallo. La superficie della fotosfera non è liscia, ma presenta una struttura a granuli brillanti. Questi granuli segnano l'affiorare di gigantesche bolle di gas che rappresentano la parte sommitale dei movimenti convettivi. Infine la superficie brillante della fotosfera presenta delle macchie solari, ossia zone in cui la temperatura superficiale è più bassa.

La cromosfera è un involucro trasparente di gas incandescenti che avvolge la fotosfera, è visibile per un breve tempo solo durante un'eclissi totale di sole. Il bordo esterno è sfrangiato in numerose punte luminose dette spicole (*foto a lato*). Le spicole hanno un diametro di 1000 Km e si innalzano fino a 15000 Km di altezza ad elevata velocità, esse appaiono come un prolungamento verso l'alto dei moti turbolenti dei granuli della fotosfera.



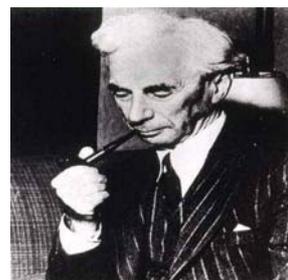
La corona è la parte più esterna della atmosfera solare ed è formata da un involucro di gas ionizzati sempre più rarefatti man mano che ci si allontana dalla cromosfera. Nella parte più esterna della corona le particelle hanno velocità sufficiente per sfuggire all'attrazione gravitazionale del sole e si disperdono perciò nello spazio come vento solare.

Altri aspetti caratteristici dell'attività solare sono le protuberanze e i brillamenti. Le protuberanze (*prima foto a lato*) sono grandi nubi d'idrogeno che s'innalzano dalla cromosfera e penetrano ampiamente nella corona sotto forma d'immense fiammate. I brillamenti (*seconda foto a destra*), o flares, sono violentissime esplosioni d'energia simili a lampi di luce intensissimi associati a potenti scariche elettriche.



## IL MANIFESTO RUSSELL-EINSTEIN

Il 9 luglio del '55 a Londra venne presentato il più importante documento di denuncia mai scritto sulla minaccia rappresentata dalle armi nucleari per il genere umano. Viene generalmente definito "Il Manifesto Russell-Einstein" e fu ideato da Bertrand Russell (accanto nella foto), il grande filosofo-matematico e dal celebre scienziato Albert Einstein.



*Nella tragica situazione che affronta l'umanità, noi riteniamo che gli scienziati dovrebbero riunirsi in un congresso per valutare i pericoli che sono sorti come conseguenza dello sviluppo delle armi di distruzione di massa e per discutere una risoluzione nello spirito della seguente bozza di documento.*

*Non stiamo parlando, in questa occasione, come membri di questa o quella nazione o continente o fede religiosa, ma come esseri umani, membri della specie umana, la cui sopravvivenza è ora messa a rischio.*

*Il mondo è pieno di conflitti, tra cui, tralasciando i minori, spicca la titanica lotta tra Comunismo e Anti-comunismo. Quasi chiunque abbia una coscienza politica nutre forti convinzioni a proposito di una di queste posizioni; noi vogliamo che voi, se è possibile, mettiate da parte queste convinzioni e consideriate voi stessi solo come membri di una specie biologica che ha avuto una ragguardevole storia e di cui nessuno di noi desidera la scomparsa.*

*Cercheremo di non dire una sola parola che possa piacere più ad un gruppo piuttosto che all'altro. Tutti, in eguale misura, sono in pericolo e se il pericolo è compreso, c'è speranza che lo si possa collettivamente evitare.*

*Dobbiamo cominciare a pensare in una nuova maniera. Dobbiamo imparare a chiederci non che mosse intraprendere per offrire la vittoria militare al proprio gruppo preferito, perché non ci saranno poi ulteriori mosse di questo tipo; la domanda che dobbiamo farci è: che passi fare per prevenire uno scontro militare il cui risultato sarà inevitabilmente disastroso per entrambe le parti?*

*Un vasto pubblico e perfino molti personaggi autorevoli non hanno ancora capito che potrebbero restare coinvolti in una guerra di bombe nucleari. La gente ancora pensa in termini di cancellazione di città. Si è capito che le nuove bombe sono più potenti delle vecchie e che, mentre una bomba -A potrebbe cancellare Hiroshima, una bomba-H potrebbe distruggere le più grandi città, come Londra, New York o Mosca. Non c'è dubbio che, in una guerra con bombe-H, grandi città potrebbero finire rase al suolo. Ma questo è uno dei disastri minori che saremmo chiamati a fronteggiare. Se tutti, a Londra, New York e Mosca venissero sterminati, il mondo potrebbe, nel corso di pochi secoli, riprendersi dal colpo. Ma ora noi sappiamo, specialmente dopo i test alle isole Bikini, che le bombe nucleari possono gradualmente spargere distruzione su di una area ben più vasta di quanto si pensasse.*

*Si è proclamato con una certa autorevolezza che ora si può costruire una bomba 2.500 volte più potente di quella che ha distrutto Hiroshima.*

*Una tale bomba, se esplodesse vicino al suolo terrestre o sott'acqua, emetterebbe particelle radioattive nell'atmosfera. Queste ricadono giù gradualmente e raggiungono la superficie terrestre sotto forma di polvere o pioggia mortifera. E' stata questa polvere che ha contaminato i pescatori giapponesi e i loro pesci.*

*Nessuno sa quanto queste particelle radioattive possano diffondersi nello spazio, ma autorevoli esperti sono unanimi nel dire che una guerra con bombe-H potrebbe eventualmente porre fine alla razza umana. Si teme che, se molte bombe-H fossero lanciate, potrebbe verificarsi uno sterminio universale, rapido solo per una minoranza, ma per la maggioranza una lenta tortura di malattie e disgregazione.*

*Molti avvertimenti sono stati lanciati da eminenti scienziati e da autorità in strategie militari. Nessuno di loro dirà che sono sicuri dei peggiori risultati. Quello che diranno sarà che questi risultati sono possibili, e nessuno può essere certo che non si realizzeranno. Non abbiamo ancora capito se i punti di vista degli esperti su questa questione dipendano in qualche grado dalle loro opinioni politiche o pregiudizi.*

*Dipendono solo, per quanto ci hanno rivelato le nostre ricerche, da quanto è vasta la conoscenza particolare dell'esperto. Abbiamo scoperto che gli uomini che conoscono di più sono i più tristi.*

*Questa è allora la domanda che vi facciamo, rigida, terrificante, inevitabile: metteremo fine alla razza umana, o l'umanità rinuncerà alla guerra?*

*La gente non affronterà l'alternativa perché è così difficile abolire la guerra. L'abolizione della guerra richiederà disastrose limitazioni alla sovranità nazionale. Ma probabilmente la cosa che impedirà maggiormente di comprendere la situazione sarà il fatto che il termine "umanità" suona vago e astratto. La gente a malapena si rende conto che il pericolo è per loro stessi, i loro figli e i loro nipoti, e non per una vagamente spaventata umanità. Possono a malapena afferrare l'idea che loro, individualmente, e coloro che essi amano sono in pericolo imminente di perire con una lenta agonia. E così sperano che forse la guerra con la corsa a procurarsi armi sempre più moderne venga proibita. Questa speranza è illusoria. Qualsiasi accordo sia stato raggiunto in tempo di pace per non usare le bombe-H, non sarà più considerato vincolante in tempo di guerra, ed entrambi i contendenti cercheranno di fabbricare bombe-H non appena scoppia la guerra, perché se una fazione fabbrica le bombe e l'altra no, la fazione che l'avrà fabbricate sarà inevitabilmente quella vittoriosa.*

*Sebbene un accordo a rinunciare alle armi atomiche come parte di una generale riduzione degli armamenti non costituirebbe una soluzione definitiva, potrebbe servire a degli scopi importanti.*

*Primo, ogni accordo tra Est e Ovest va bene finché serve ad allentare la tensione.*

*Secondo, l'abolizione delle armi termo-nucleari, se ogni parte credesse all'onestà dell'altra, potrebbe far scendere la paura di un attacco proditorio stile Pearl Harbour che ora costringe tutte e due le parti in uno stato di continua apprensione.*

*Noi dovremmo, quindi, accogliere con piacere un tale accordo sebbene solo come un primo passo.*

*Molti di noi non sono neutrali, ma, come esseri umani, ci dobbiamo ricordare che, se la questione tra Est ed Ovest deve essere decisa in qualche maniera che possa soddisfare qualcuno, Comunista o Anti-comunista, Asiatico o Europeo o Americano, bianco o nero, questa questione non deve essere decisa dalla guerra. Noi desidereremmo che ciò fosse compreso sia all'Est che all'Ovest.*

*Ci attende, se sapremo scegliere, un continuo progresso di felicità, conoscenza e saggezza.*

*Dovremmo invece scegliere la morte, perché non riusciamo a rinunciare alle nostre liti?*

*Facciamo un appello come esseri umani ad altri esseri umani: ricordate la vostra umanità e dimenticatevi del resto. Se riuscirete a farlo si aprirà la strada verso un nuovo Paradiso; se non ci riuscirete, si spalancherà dinanzi a voi il rischio di un'estinzione totale.*

*Risoluzione:*

*Noi invitiamo il Congresso, e con esso gli scienziati di tutto il mondo e la gente comune, a sottoscrivere la seguente risoluzione:*

*"In considerazione del fatto che in una qualsiasi guerra futura saranno certamente usate armi nucleari e che queste armi minacciano la continuazione dell'esistenza umana, noi invitiamo i governi del mondo a rendersi conto, e a dichiararlo pubblicamente, che il loro scopo non può essere ottenuto con una guerra mondiale, e li invitiamo di conseguenza a trovare i mezzi pacifici per la soluzione di tutti i loro motivi di contesa.*

**Albert Einstein**

**Bertrand Russell**

## CAMUS ET LA BOMBE ATOMIQUE

Albert Camus est né en Algérie d'une famille d'origine française. Il rejette le régime hitlérien et il adhère de 1934 au parti communiste dont il sera exclu au bout de 3 ans. Il exerce toutes sortes de métiers et fait preuve d'une remarquable vivacité intellectuelle. Il est un journaliste et un écrivain engagé : il soutient les nationalistes algériens, il entre dans la résistance et enfin il condamne le communisme soviétique. Dans les derniers ans de sa vie il s'enferme dans un silence accablé, isolé et déçu des critiques de sa famille politique d'origine. Il meurt en 1960 à quarante-sept ans dans un accident de voiture.



Dans un article du 1945 qui n'a rien perdu de son actualité, l'écrivain engagé s'insurge contre le « formidable concert » médiatique suscité par la première explosion atomique.

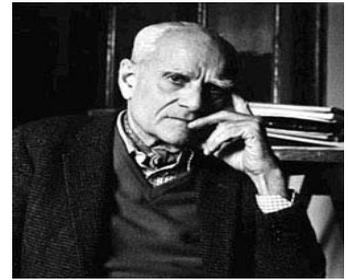
« Le monde est ce qu'il est, c'est-à-dire peut de chose. C'est ce que chacun sait depuis hier grâce au formidable concert que la radio, les journaux et les agences d'information viennent de déclencher au sujet de la bombe atomique.

On nous apprend, en effet, au milieu d'une foule de commentaires enthousiastes, que n'importe quel ville d'importance moyenne peut être totalement rasée par une bombe de la grosseur d'un ballon de football.

Des journaux américains, anglais et françaises se répandent en dissertations, élégantes sur l'avenir, le passé, les inventeurs, le coût, la vocation pacifique et les effets guerriers, les conséquences politiques et même le caractère indépendant de la bombe atomique. [...] Il est permis de penser qu'il y a quelque indécence à célébrer ainsi une découverte qui se met d'abord au service de la plus formidable rage de destruction dont l'homme ait fait preuve depuis des siècles. [...] Devant les perspectives terrifiantes qui s'ouvrent à l'humanité, nous apercevons encore mieux que la paix est le seul combat qui vaille d'être mené. Ce n'est plus une prière mais un ordre qui doit monter des peuples vers les gouvernements, l'ordre de choisir définitivement entre l'enfer et la raison. »

## SAGGI DI ALBERTO MORAVIA

Dal 1982 Alberto Moravia prende a cuore il problema delle armi nucleari. Egli dopo aver compiuto un viaggio in Giappone, dove presso il museo dell'atomica di Hiroshima è stato "folgorato" dalle atroci conseguenze derivate dalla bomba, ha iniziato un'intensa collaborazione con l'Espresso sul quale sono comparsi numerosi suoi articoli denunciando tale preoccupazione.



In questi saggi Moravia premette di non scrivere né da Italiano né da Europeo, ma da membro della specie umana.

Nella lettera da Hiroshima (21 Novembre '82) sono aspramente criticati i fautori del Manhattan project accusati di aver volontariamente causato la morte di migliaia di civili scegliendo una città densamente abitata e non avvisando i cittadini dello sgancio dell'atomica (fino a quel giorno la popolazione era stata avvisata degli imminenti bombardamenti).

Nella conclusione della lettera Moravia evidenzia come un capo di stato possa decidere la fine del mondo lanciando due o tre bombe, da ciò deriverebbe:

*[...]l'impossibilità per il mondo di continuare ad esistere, a svilupparsi e a progredire sotto la minaccia della morte nucleare.[...]*

Nell'Autointervista datata maggio '84 Moravia si scaglia violentemente contro i politici, contro la scienza e contro la società del XX secolo. Lo scrittore s'interroga con un velo di malinconia su come tanti millenni di speculazione intellettuale e ricerca artistica possano finire con un'esplosione. A tal proposito dichiara:

*[...]tutto quello che abbiamo fatto finora per secoli e secoli ci porta a perire come formiche spruzzate dall'insetticida.[...]*

In questa affermazione si nota una velata accusa alla scienza di essere responsabile della futura distruzione dell'umanità. Ma poche righe dopo questa accusa si svela:

*[...]talvolta, ho la sensazione sconcertante che l'umanità in qualche momento della sua lunga storia, abbia sbagliato strada, per esempio ai tempi del Rinascimento, cioè agli inizi del pensiero scientifico moderno, e abbia imboccato il cammino irreversibile della propria estinzione.[...]*

Con questa presuntuosa affermazione si esplicita la forte sfiducia di Moravia verso la scienza. Alla fine giunge anche una sentenza fortemente polemica verso la società del suo tempo:

*[...]l'idea di ricorrere alle armi nucleari per risolvere i conflitti ideologici ed egemonici tra le nazioni mi sembra la tipica malattia mentale del momento storico che attraversiamo, come la peste e la lebbra erano le malattie tipiche del Medioevo.[...]*

Lo scrittore individua la soluzione del problema nucleare nel disarmo prima atomico e poi totale. Inoltre ritiene che si debba educare la società ad una coscienza della guerra .

## LA TESTIMONIANZA FOTOGRAFICA

Le prime ricerche relative alla fotografia iniziarono sul finire del XVIII secolo, con la nascita delle prime camere ottiche largamente utilizzate dai vedutisti veneti del settecento. Però, nei primi decenni dell'ottocento, il progresso della chimica permise lo sviluppo di nuove tecniche che permettevano la registrazione su lastre metalliche di qualsiasi variazione di luminosità. La prima ripresa fotografica venne realizzata nel 1827 dal francese N. Niépce che utilizzò una camera ottica avente una lastra di peltro resa sensibile alla luce da un'emulsione di bitume. Nel 1838 Daguerre brevettò la macchina dagherrotipia, consistente nell'impressionare con la luce di una camera ottica una lastra di rame argentata trattata con vapori di iodio. Il successivo sviluppo della pellicola fotografica permise la realizzazione di macchine sempre più simili a quelle attuali. Infine lo sviluppo delle macchine digitali ha aperto una nuova frontiera per questa arte nascente.

L'invenzione della macchina fotografica coincide con la nascita di una nuova arte, da molti considerata la sorella minore della pittura riferendosi all'evidente differenza di età. Nonostante ciò la fotografia risulta essere superiore alla pittura nel ritratto descrittivo e nel reportage di documentazione, grazie all'oggettività e alla precisione con le quali sono riportati i soggetti ripresi. Inoltre alcuni fotografi come Nadar e Bresson hanno realizzato delle fotografie nelle quali sono presenti abilità compositive e di indagine psicologica analoghe a quelle di un ottimo pittore. Ma al tempo stesso la pittura conserva la propria superiorità nel riportare emozioni e sentimenti.

Dunque nel XX secolo pittura e fotografia si sono ritagliati i rispettivi spazi di azione. Se la prima si è concentrata maggiormente sull'analisi psicologica dei personaggi o sulle emozioni che l'artista desidera trasmettere, la seconda ha acquisito il primato nel campo della testimonianza.

Inoltre bisogna menzionare anche la figura del fotografo, che a differenza del pittore, deve essere sempre attento a cogliere l'attimo che può rendere unico uno scatto, pur mettendo a repentaglio la propria salute a causa della pericolosità di alcuni set.

Quindi l'oggettività di una fotografia consente il ricordo di ogni avvenimento senza che qualche aspetto di esso venga nascosto o esaltato dalle volontà dell'artista. Così oggi ci è potuta giungere la limpida testimonianza di eventi gioiosi come manifestazioni sportive o concerti musicali, ma ci è giunta anche la triste testimonianza degli orrori compiuti dall'uomo. Questo ci permette di commentare la fotografia (in basso) che ritrae una donna che ha riportato gravi ferite a seguito dell'esplosione atomica di Hiroshima. Infatti la fotografia evidenzia come la pelle si sia sciolta, deformando la normale fisionomia umana, a seguito delle radiazioni emanate dall'esplosione della bomba atomica. Senza la fotografia probabilmente oggi non saremmo in grado di ricordare e temere la guerra nucleare.



## BIBLIOGRAFIA

Alberto Moravia, *L'inverno nucleare*, Bompiani  
Cricco, Di Teodoro, *Itinerario dell'arte*, Zanichelli  
Lepre, *La storia*, Zanichelli  
Palmieri, Parotto, *Il globo terrestre e la sua evoluzione*, Zanichelli  
Bestini, Accornero, Bongiovanni, Giachino, *Beaubourg*, Einaudi

## SITOGRAFIA

[www.fisicamente.net](http://www.fisicamente.net)  
[www.silenzi.com](http://www.silenzi.com)  
[www.wikipedia.it](http://www.wikipedia.it)  
[www.pugwash.org](http://www.pugwash.org)  
[www.losalamos.com](http://www.losalamos.com)  
[www.atomicarchive.com](http://www.atomicarchive.com)  
[www.cattolica.info](http://www.cattolica.info)  
[www.fmboschetto.it](http://www.fmboschetto.it)  
[www.peoplephysics.com](http://www.peoplephysics.com)  
[www.globalgeografia.com](http://www.globalgeografia.com)  
[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)  
[www.esa.int](http://www.esa.int)