

# TESINA SULL'ENERGIA NUCLEARE: L'ATOMO E LA SUA ENERGIA

L'energia nucleare è l'energia posseduta dagli atomi, particelle piccolissime, che compongono la materia. Gli atomi, unendosi tra loro, danno origine a tutte le forme di materia che ci circondano. L'atomo è costituito da un nucleo che contiene protoni con carica elettrica positiva e neutroni con carica neutra; intorno al nucleo ruotano gli elettroni con carica elettrica negativa. Esistono due tipi di reazione nucleare per produrre energia dagli atomi:

1. fissione nucleare;
2. fusione nucleare.

## LA FISSIONE NUCLEARE

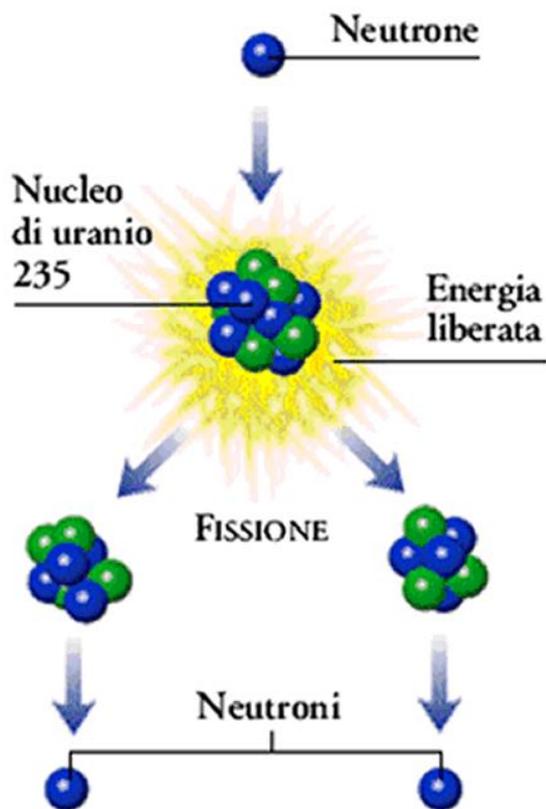
La fissione è il processo usato nelle centrali nucleari per produrre energia, attraverso una reazione che comporta la scissione dei nuclei atomici. Per fare questo vengono utilizzati gli atomi di uranio-235, un isotopo dell'uranio, con atomi instabili che subiscono facilmente la fissione.

Gli atomi di uranio-235 vengono bombardati con neutroni di adeguata velocità. A causa di questo bombardamento il nucleo si spezza in frammenti, liberando energia ed emettendo altri neutroni, i quali a loro volta, colpendo altri nuclei di uranio, producono gli stessi effetti, producendo una reazione a catena. In questo processo una piccola parte della materia, in questo caso di uranio, si trasforma in una grande quantità di energia (secondo la formula scoperta da A. Einstein  $E=mc^2$  dove  $m$  è la massa e  $c=300000$  Km/s è la velocità della luce nel vuoto). L'energia liberata è energia termica.

Nelle centrali nucleari la fissione avviene nel reattore nucleare. Il calore che si sviluppa nel reattore viene utilizzato tramite uno scambiatore di calore per trasformare dell'acqua in vapore, il quale va ad azionare una turbina collegata ad un alternatore per la produzione di energia elettrica.

Gli aspetti negativi collegati all'utilizzazione dell'energia nucleare sono il rischio di incidenti e la salvaguardia dell'ambiente. Ricordiamo l'incidente avvenuto a Chernobyl, nell'ex Unione Sovietica, nel 1986 nel quale si verificò l'esplosione di uno dei quattro reattori nucleari.

Inoltre, negli impianti nucleari si producono rifiuti radioattivi che vanno conservati in modo che non entrino in contatto con l'ambiente.



## LA FUSIONE NUCLEARE

La fusione nucleare è un tipo di reazione che avviene all'interno del Sole e nelle altre stelle. Il processo consiste nell'unione di due isotopi di idrogeno (deuterio e trizio) per ottenere elio ad una temperatura di oltre 10 milioni di gradi. Durante la fusione una parte della massa si perde e si trasforma in energia.

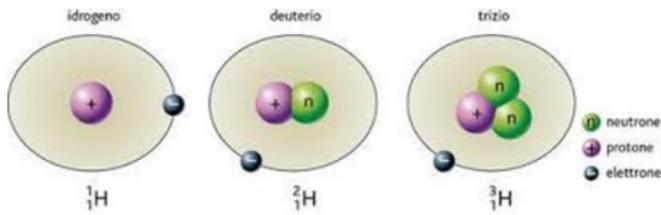
Gli scienziati stanno tentando di sfruttare questa reazione come alternativa alla fissione per la produzione di energia.

La costruzione di reattori a fusione presenta, però, enormi difficoltà, perché la fusione può avvenire solo a temperature elevatissime (oltre 10 milioni di gradi) e finora nessun contenitore materiale può sopportare queste temperature.

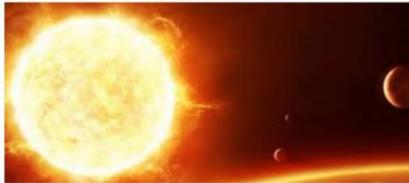
Gli scienziati sperano di trovare una soluzione nei prossimi decenni, anche perché la fusione presenterebbe grandi vantaggi: ampia disponibilità di combustibile (l'idrogeno si può ricavare dall'acqua) e minore quantità di rifiuti radioattivi prodotti.

## LE REAZIONI NUCLEARI: FUSIONE NUCLEARE

### SISTEMA OPPOSTO ALLA FISSIONE



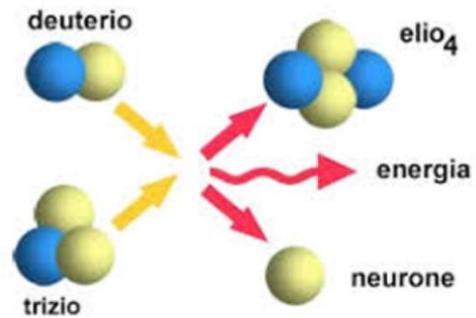
Due nuclei di deuterio e trizio (due isotopi dell'idrogeno) si urtano ad elevate pressioni e altissime temperature (milioni di gradi centigradi) fondendosi in un unico nucleo di elio. Questo ha la massa più piccola dei due nuclei originali: la massa mancante si è trasformata in energia



Questa reazione esiste in natura: è quella che avviene nel Sole e delle stelle (temperature di oltre 10 milioni °C)



L'uomo è riuscito a riprodurla ma solo in maniera incontrollata costruendo una bomba a idrogeno Bomba H



9

## Enrico Fermi

Enrico Fermi nacque a Roma nel 1901. Oggi è noto come il “padre del nucleare” perché studiò i fenomeni di fissione e fusione nucleare. Lavorò al gruppo “ragazzi di Panisperna” (un gruppo di giovani fisici a Roma). In questi anni scoprì che esistono più tipi di nuclei atomici: quelli stabili e quelli radioattivi. Nel 1938 vinse il premio Nobel per la fisica. Nel 1939 si trasferì a New York e cominciò i suoi studi sulla fissione nucleare. Nel 1942 venne chiamato a partecipare al Progetto Manhattan rendendo possibile la costruzione di due bombe atomiche che vennero lanciate sulle città giapponesi di Hiroshima e Nagasaki. Morì di cancro allo stomaco il 28 novembre del 1954 all'età di 53 anni.