

# ENERGIA NUCLEARE

**È:**  
Una forma di energia che deriva da profonde modificazioni della struttura stessa della materia.

**La materia**

Può trasformarsi in **energia** secondo la legge fisica, scoperta dallo scienziato **A. Einstein**:

$$E = MC^2$$

Anche con un valore di massa (**M**) molto piccolo, moltiplicato però con un numero molto grande (**C<sup>2</sup>**)

Si può ricavare una energia elevatissima

Da essa si ricava che la quantità di **energia prodotta (E)** è uguale alla massa di **materia trasformata (M)** moltiplicata per una **costante (C)** che corrisponde al quadrato della **velocità della luce (300.000 Km/s)<sup>2</sup>**

Scoperte scienza + Applicazioni della tecnica

Fin'ora hanno permesso poco di sfruttare questo principio.

Nei processi nucleari conosciuti, solo una piccolissima parte della materia si trasforma in energia.

Due sono i processi che possono produrre energia nucleare:

A) **LA FISSIONE o SCISSIONE NUCLEARE**

B) **LA FUSIONE NUCLEARE**

## A) LA FISSIONE o SCISSIONE NUCLEARE

Disintegrazione del nucleo dell'atomo di alcuni elementi (**fissili**), per mezzo di piccolissime particelle (**neutroni**) che lo colpiscono e lo spezzano in due nuclei più leggeri.

### I PRODOTTI DELLA FISSIONE:

- Hanno **massa più piccola** di quella del nucleo originale;
- Durante il processo una parte di materia si trasforma in **energia**.

**Se** il materiale fissile è sufficiente durante la fissione si liberano altri neutroni che colpiscono nuovi nuclei.  
**Così si crea:**

### "Reazione a catena"

L'elemento fissile usato nelle centrali è:

7 per mille dello uranio naturale.

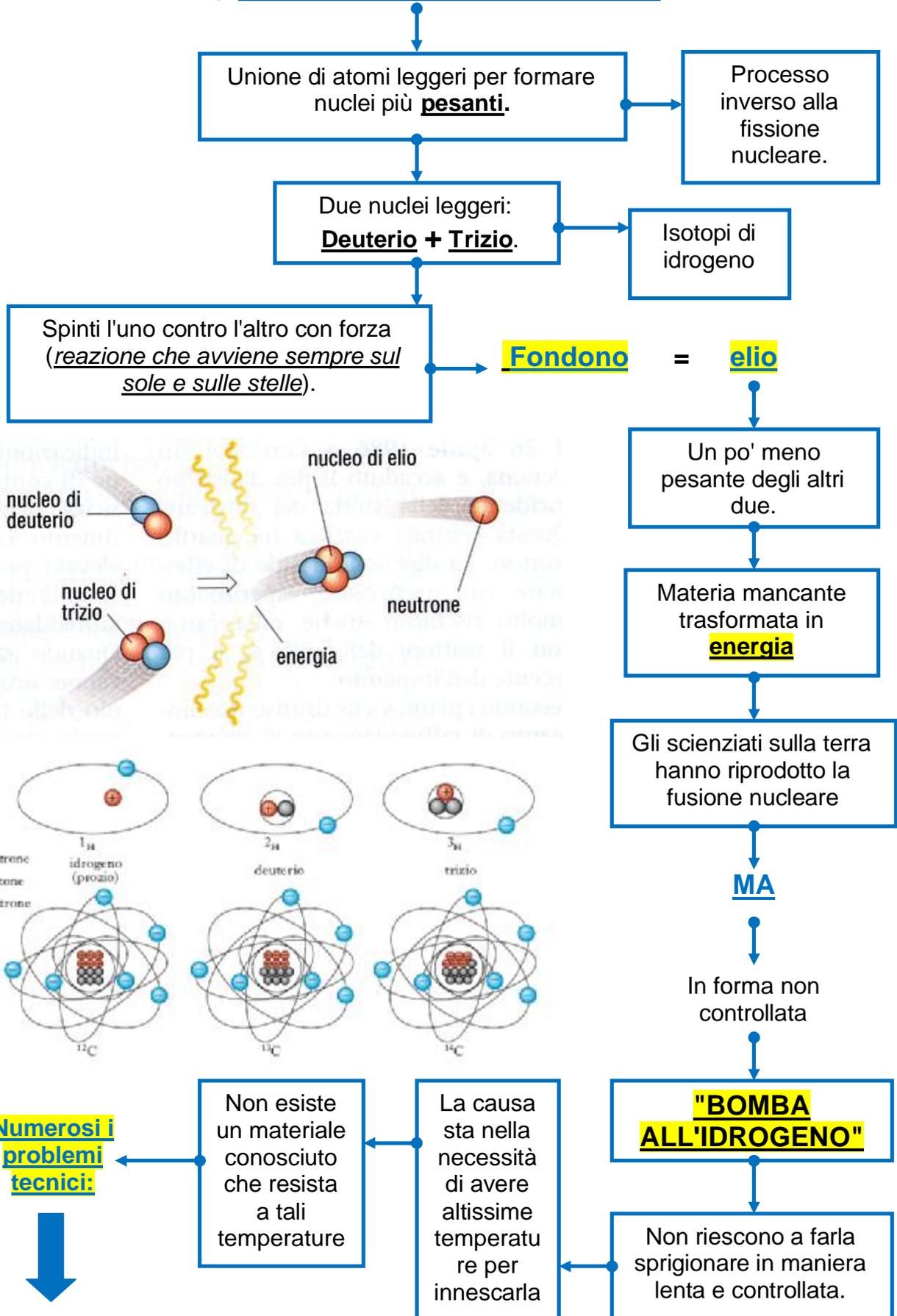
**URANIO 235**

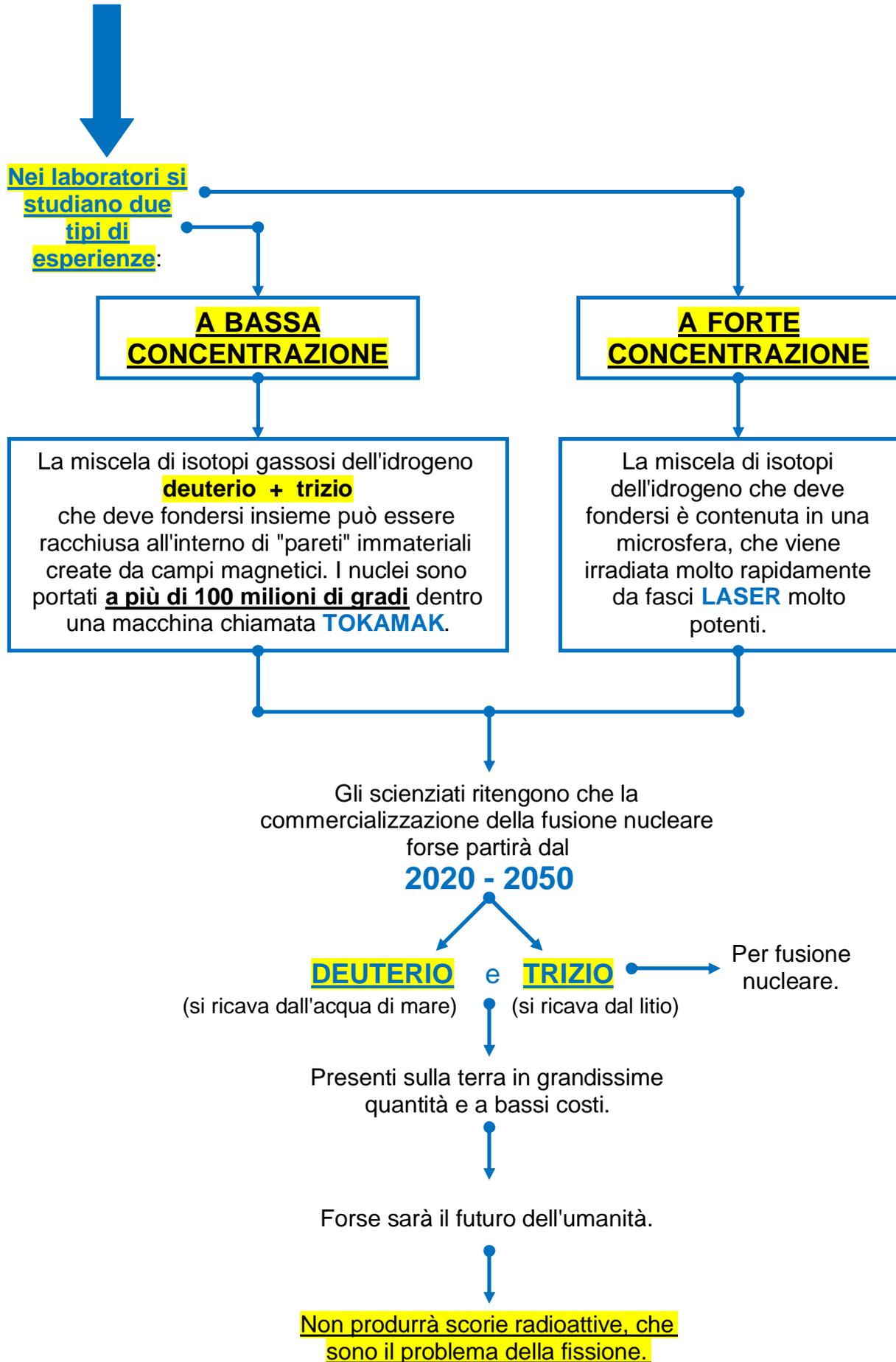
7 per mille dello uranio naturale.

Deve essere arricchito per arrivare al 3 - 5 %



## B) LA FUSIONE NUCLEARE





## LA PREPARAZIONE DEL COMBUSTIBILE NUCLEARE



**URANIO** → Percentuale bassa nei minerali:

1 tonnellata di minerale → Da 1kg a 5kg di uranio.

↓  
Bisogna concentrarlo.

- § Rocce dalle miniere arrivano frantumate e macinate finemente. Uranio estratto con procedure chimiche.
- § Prodotto concentrato, aspetto di una pasta gialla "yellow lake". Vi contiene 75% di ossido d'uranio.
- § Deve essere libero da impurità (raffinazione).
- § Divenuto puro è convertito in tetrafluoro d'uranio (1 atomo di uranio e 4 di fluoro).
- § È poi trasformato in esafluoro d'uranio (1 atomo di uranio e 6 atomi di fluoro).
- § 100kg di uranio naturale, uranio 235 è dello 0,7% poi arricchito del 3 - 5%.
- § Dopo arricchimento l'esafluoro di uranio è convertito in ossido di uranio (polvere nera). Compresa e poi cotta in forno per ottenere "pastiglie", una pesa 7g = energia pari a una tonnellata di carbone.
- § Pastiglie infilate in tubi metallici di 4m in lega di zinco (barre di combustibile).
- § Barre singole assemblate in struttura a sezione quadrata.
- § La carica di combustibile di una centrale è di 11 milioni di pastiglie.

## LE CENTRALI NUCLEARI

### La centrale nucleare

Principio di funzionamento

**1)** Nel **reattore** o **cuore** dove si trova il combustibile nucleare formato da **pastiglie di uranio**, avviene una fissione nucleare controllata

**2)** Il calore prodotto dalla fissione serve a generare **vapore surriscaldato** che mette in rotazione una **turbina a vapore**, collegata a un generatore di corrente, l'**alternatore**: si ottiene così energia elettrica.

**3)** Il controllo della fissione avviene mediante opportune **barre di controllo**: quando si vuole diminuire la potenza della caldaia, o spegnerla, si inseriscono di più o di meno le barre di controllo. In caso di guasto o di situazione anomala vengono inserite automaticamente.

### Come funziona una centrale nucleare

**1** **Piscina del reattore**  
Vi è immerso l'**uranio**, il combustibile nucleare: **acqua pesante e grafite** permettono la reazione di **fissione**, rallentando i neutroni che si sprigionano

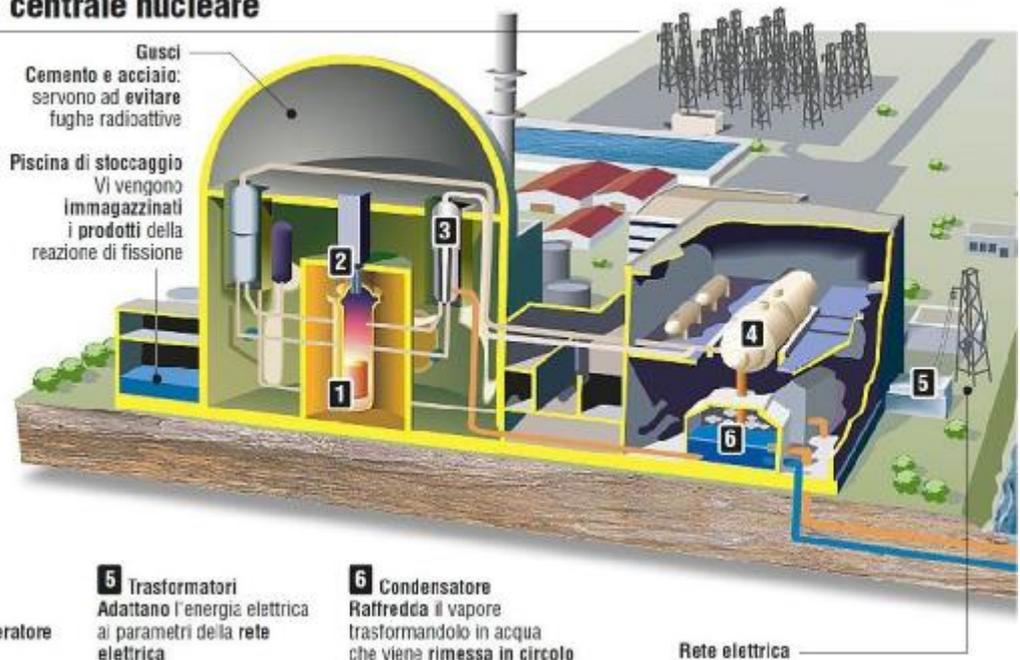
**2** **Barre di cadmio o boro**  
Assorbono parte dei neutroni che si liberano dall'**uranio**, stabilizzando la reazione

**3** **Scambiatore**  
L'**energia** della reazione fa bollire l'**acqua** che si trasforma in **vapore**

**4** **Turbina**  
Il **vapore** mette in moto una **turbina** collegata ad un **generatore** che produce l'**energia elettrica**

**5** **Trasformatori**  
Adattano l'**energia elettrica** ai parametri della **rete elettrica**

**6** **Condensatore**  
Raffredda il **vapore** trasformandolo in **acqua** che viene rimessa in **circolo**



ANSA-CENTIMETRI