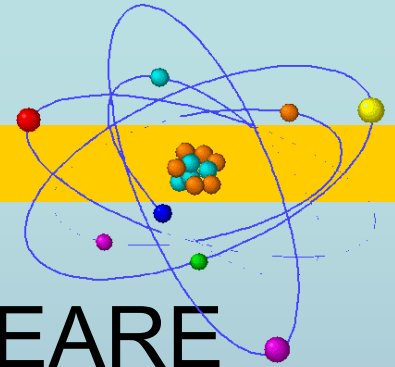


L'ENERGIA NUCLEARE

Corso di "tecnologia"
Scuola media a.s. 2008-2009



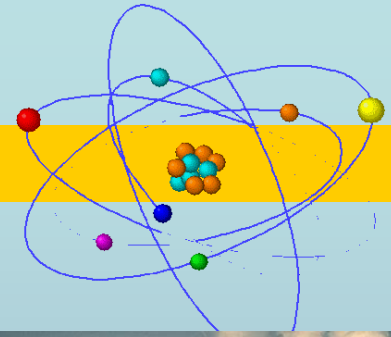
PROF. NICOLA CARIDI



ARGOMENTI TRATTATI:

- CHE COS' E' L'ENERGIA NUCLEARE
- MOLECOLE
- ATOMO
- L'EQUAZIONE DI EINSTEIN
- URANIO
- FISSIONE
- FUSIONE
- CENTRALI NUCLEARI

CHE COS'E' L'ENERGIA NUCLEARE



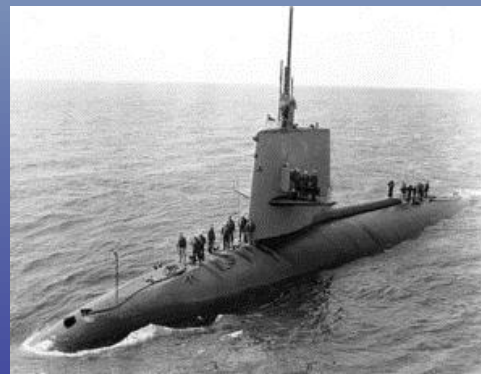
L'energia nucleare è quella che si libera nelle reazioni che coinvolgono l'interno dell'atomo, cioè le particelle che formano il nucleo.



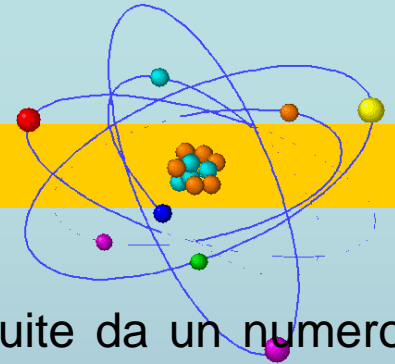
Da sinistra; fungo atomico, centrale nucleare sottomarino e portaerei a reattori nucleari.

USO DI ENERGIA NUCLEARE

- Uso civile, generare energia elettrica (centrali termonucleari)
- Uso militare, combustibile per far funzionare Navi e Sottomarini.
- Uso bellico, costruire bombe atomiche.

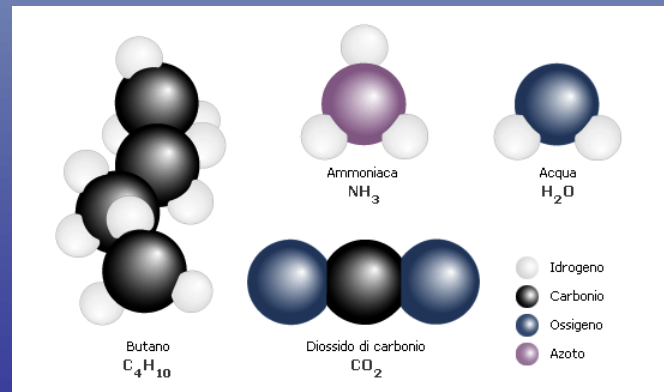
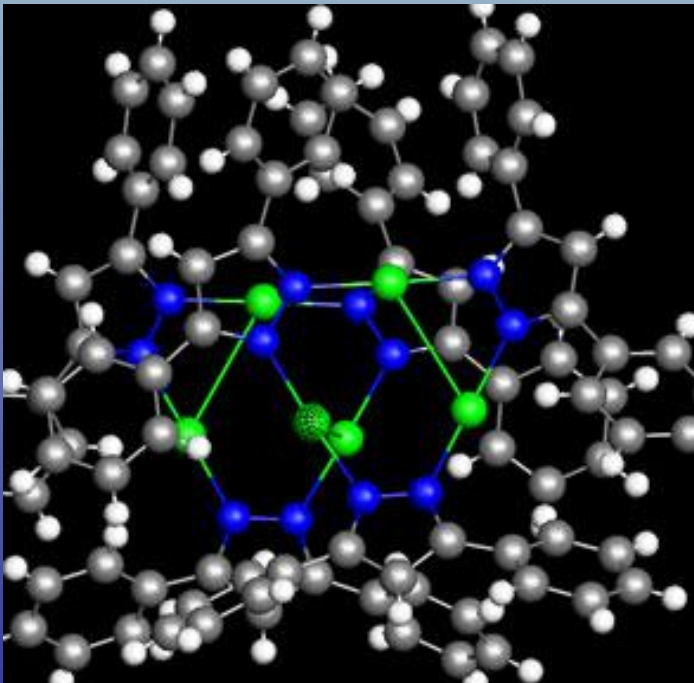


LE MOLECOLE



Tutto ciò che è intorno a noi, cioè la materia, è fatta da particelle piccolissime chiamate **molecole**. A sua volta ogni molecola è composta da atomi

Le molecole sono costituite da un numero definito di atomi, appartenenti alla stessa specie chimica o a specie chimiche diverse, uniti mediante specifici legami e disposti nello spazio in configurazioni ben determinate. Modificando il numero o il tipo di atomi, o anche semplicemente il modo in cui essi sono legati, si ottengono molecole diverse. La formula bruta ne esprime la composizione.

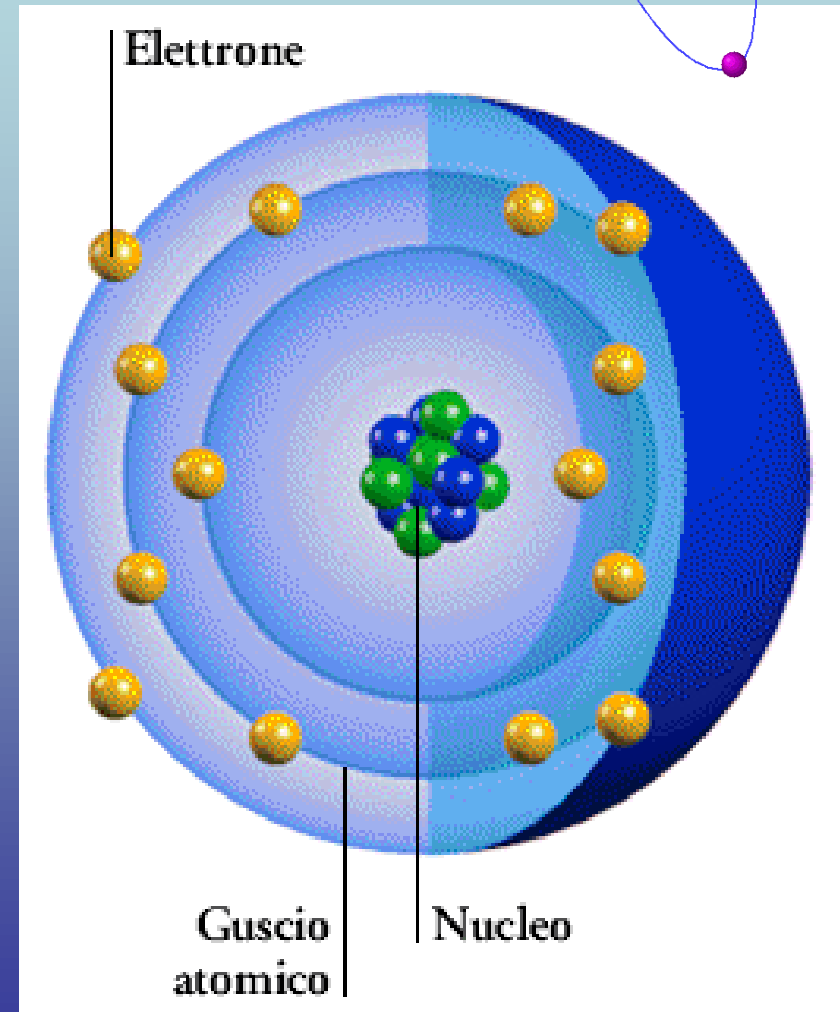
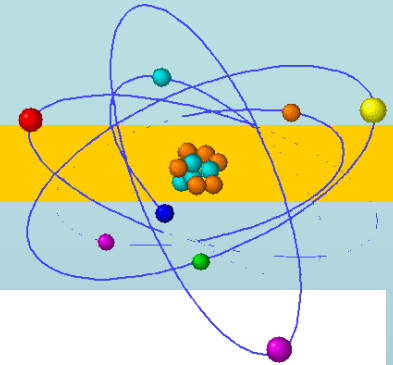


ESEMPI DI
MOLECOLE

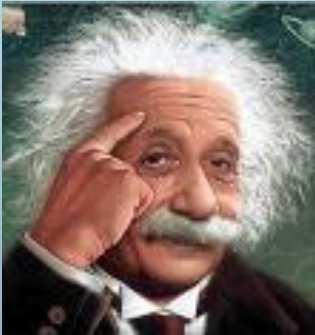
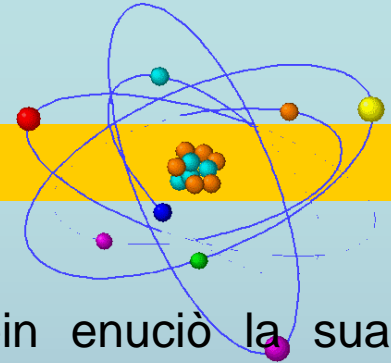
ATOMO

Atomo:
(dal greco a-tomos=indivisibile) è composto da un nucleo fatto di particelle dette protoni e neutroni, attorno al quale si trovano gli elettroni.

il numero di protoni è il cosiddetto numero **atomico**, caratteristico per ciascun elemento, mentre la quantità di protoni e neutroni determina il così detto (numero di massa), in ciascun elemento esistono atomi che, pur avendo uguale numero atomico, hanno diversa massa atomica (cioè differenti numero di neutroni nel nucleo) tali atomi sono detti **isotopi**.



L'EQUAZIONE DI EINSTEIN



Einstein, Albert (Ulma 1879 - Princeton, New Jersey 1955), fisico tedesco naturalizzato statunitense.

$$E=mc^2$$

E = ENERGIA

m = Massa

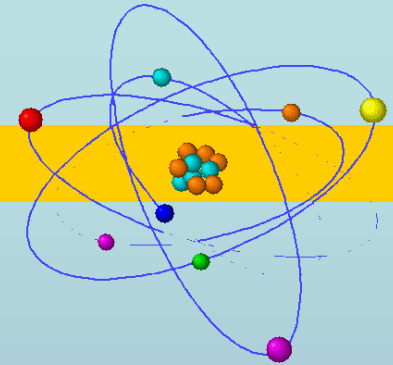
c = velocità della luce

Nel 1905, A. Einstein enunciò la sua teoria *dell'equivalenza tra materia ed energia*, espressa nella formula $E=mc^2$. Questa permette di calcolare quanta energia (E) si ottiene da una certa quantità di materia (m); la costante c^2 corrisponde alla velocità della luce (300.000Km/s) elevata al quadrato.

Nota: poiché la costante è grandissima basterà far sparire un piccola quantità di materia per ottenere un grande quantità Di energia.

L'energia nucleare è quella che si libera nelle reazioni che coinvolgono l'interno dell'atomo, cioè le particelle che formano il nucleo.

FISSIONE NUCLEARE



Per capire il principio della fissione nucleare ricorriamo ad un esempio paradossale: immaginiamo un tavolo da biliardo dove si colloca una palla con un peso da 400g.

Colpiamo con un pallino alla velocità pari al quadrato della velocità della luce (300.000Km/s), in modo da spaccare la palla a metà.

Se pesiamo i due frammenti ci accorgiamo che pesano 198g ciascuno.

Secondo il principio della conservazione dell'energia, in base al quale nulla si crea ne si distrugge ma tutto si trasforma, una parte è stata liberata sotto forma di

ENERGIA

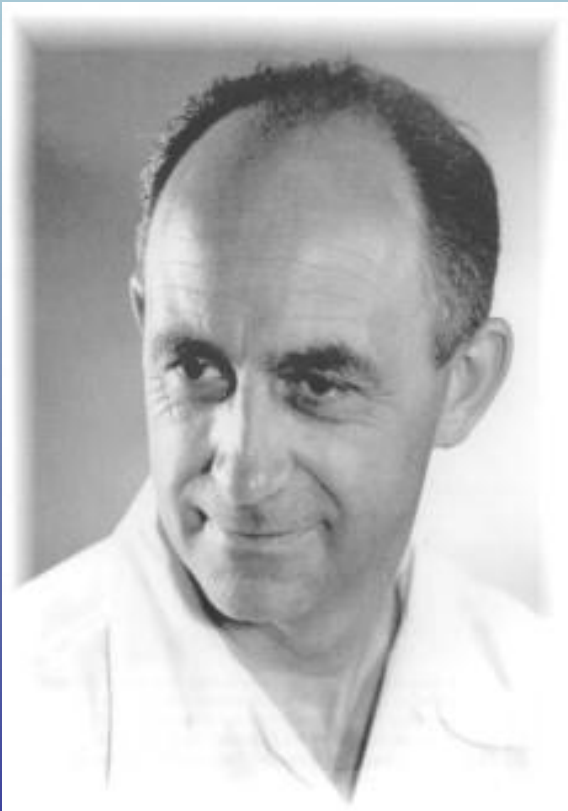


= 396g

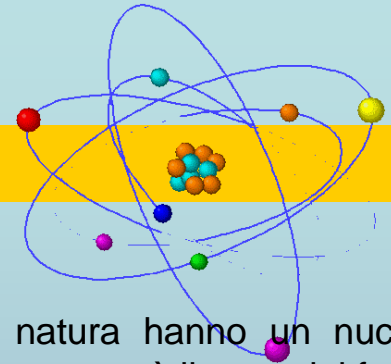
Dove sono finiti 4g

FISSIONE NUCLEARE

LA PRIMA PERSONA CHE RIUSCI AD OTTENERE ENERGIA DA UN NUCLEO DELL'ATOMO FU IL FISICO ITALIANO E. FERMI



<http://www-news.uchicago.edu/fermi/Group19/enricofermi/index.html>



La fissione dell'uranio

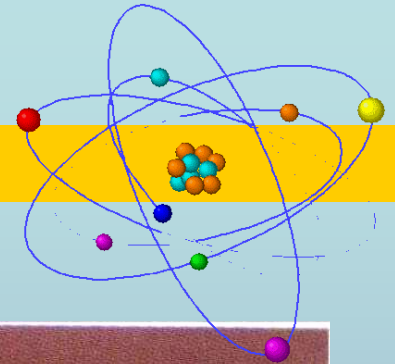
Tutti gli elementi esistenti in natura hanno un nucleo molto stabile, che non può essere rotto: è il caso del ferro, dell'alluminio, dell'ossigeno, del cloro, ecc. L'**uranio 235**, uno degli elementi più pesanti esistenti in natura, costituisce una eccezione.

Osserviamo [l'animazione](#) della fissione (rottura) di un nucleo di uranio.

- Un neutrone (pallino Blu) è stato «sparato» contro il nucleo, che si spacca in due frammenti e lascia liberi anche altri due neutroni.
- La somma delle masse dei due frammenti e di quella dei tre neutroni è leggermente minore della massa del nucleo di uranio e di quella del neutrone che l'ha «spaccato».

Se accanto al nostro atomo di uranio 235 ve ne sono molti altri, si ottiene una certa quantità di materiale fissile (che può essere rotto). In questo caso si può ottenere una [reazione a catena](#): dalla rottura del primo nucleo si libera energia, ma escono anche tre neutroni (pallini blu); essi rompono tre nuclei vicini, che liberano energia, e ciascuno di loro fa uscire altri tre neutroni; essi rompono nove nuclei vicini, che liberano energia, ecc.

URANIO



L'uranio è un metallo di colore bianco argenteo che pesa più del doppio del ferro e può essere sfruttato come combustibile. L'uranio si ricava dall'uranite, un minerale che contiene due tipi di elementi ^{238}U (uranio 238) che è un uranio comune, non fissile, e ^{235}U (uranio 235) che è uranio radioattivo fissile.

Il rapporto è di circa il 99% di ^{238}U e 1% di ^{235}U . Con un procedimenti di arricchimento si può incrementare la percentuale fissile portandola, al 3%

Per usarlo nella produzione di energia di uso civile. Se si continua ad arricchire l'uranio si produce materiale per la bomba atomica (90% di ^{235}U).

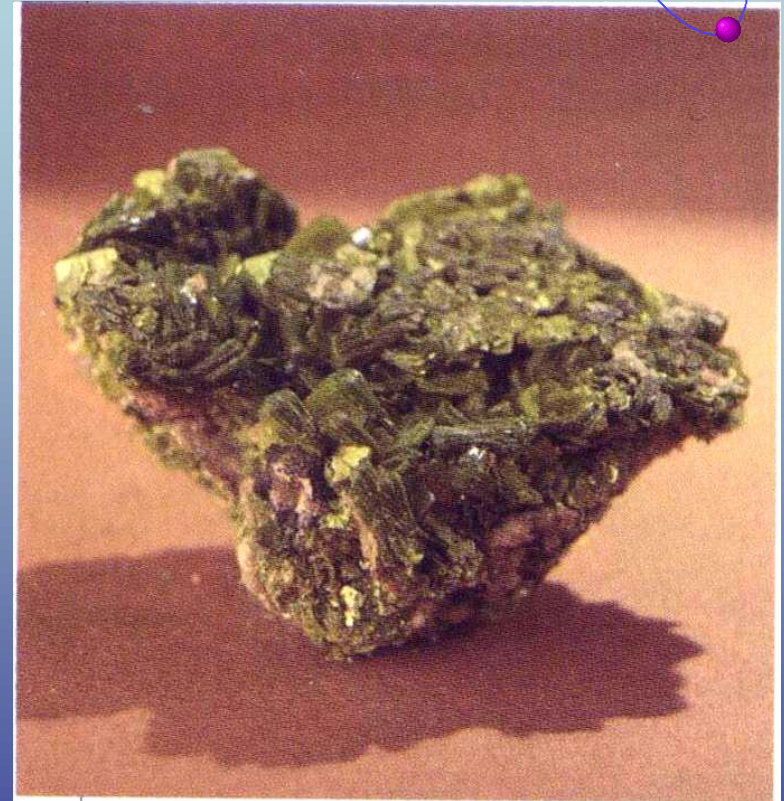


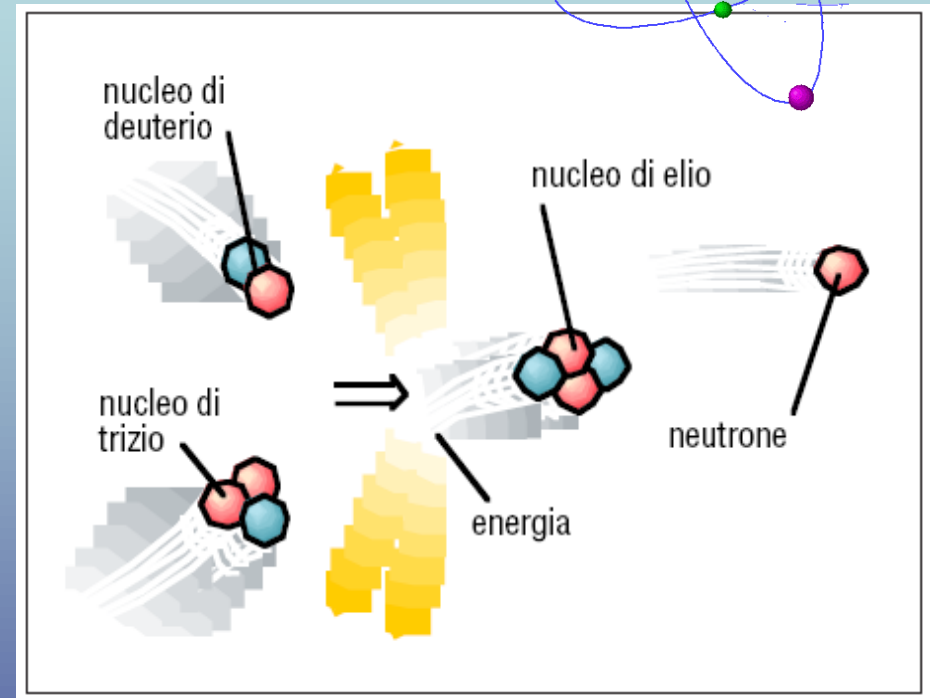
Foto: minerale di uranite

FUSIONE NUCLEARE

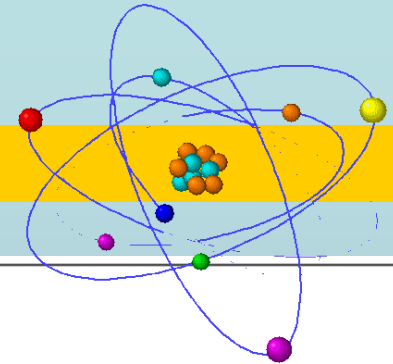
La fusione dell'idrogeno

L'altro sistema per ottenere energia dall'atomo è la fusione nucleare. In questo caso si utilizzano due elementi molto semplici, derivati dall'idrogeno: il **deuterio** che si trova nell'acqua, anche se in quantità minime; il **trizio** che è invece un prodotto artificiale.

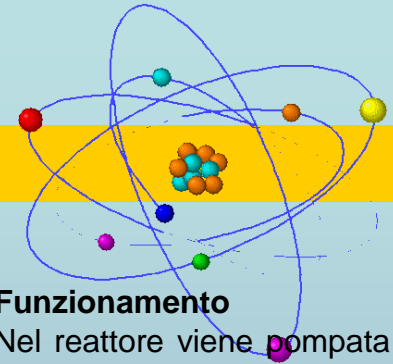
Osserviamo nella figura lo schema semplificato. Facendo fondere (unire) due nuclei di idrogeno si ottiene un nucleo di elio, il cui peso è leggermente inferiore alla somma degli altri due; la piccola parte di materia che scompare si trasforma in energia. Se immaginiamo altri nuclei di idrogeno vicini al nostro, possiamo capire come dalla fusione simultanea dei nuclei si liberi una quantità enorme di energia.



Per fare la fusione servono però condizioni eccezionali. Infatti i nuclei devono essere sottoposti a una fortissima **pressione** ed essere scaldati a una **temperatura superiore a 100 milioni di °C**. Queste condizioni si verificano in natura solo nel Sole. (scienziati e tecnici stanno lavorando per produrre il primo reattore nucleare a fusione se tutto andrà bene sarà pronto per il 2016)

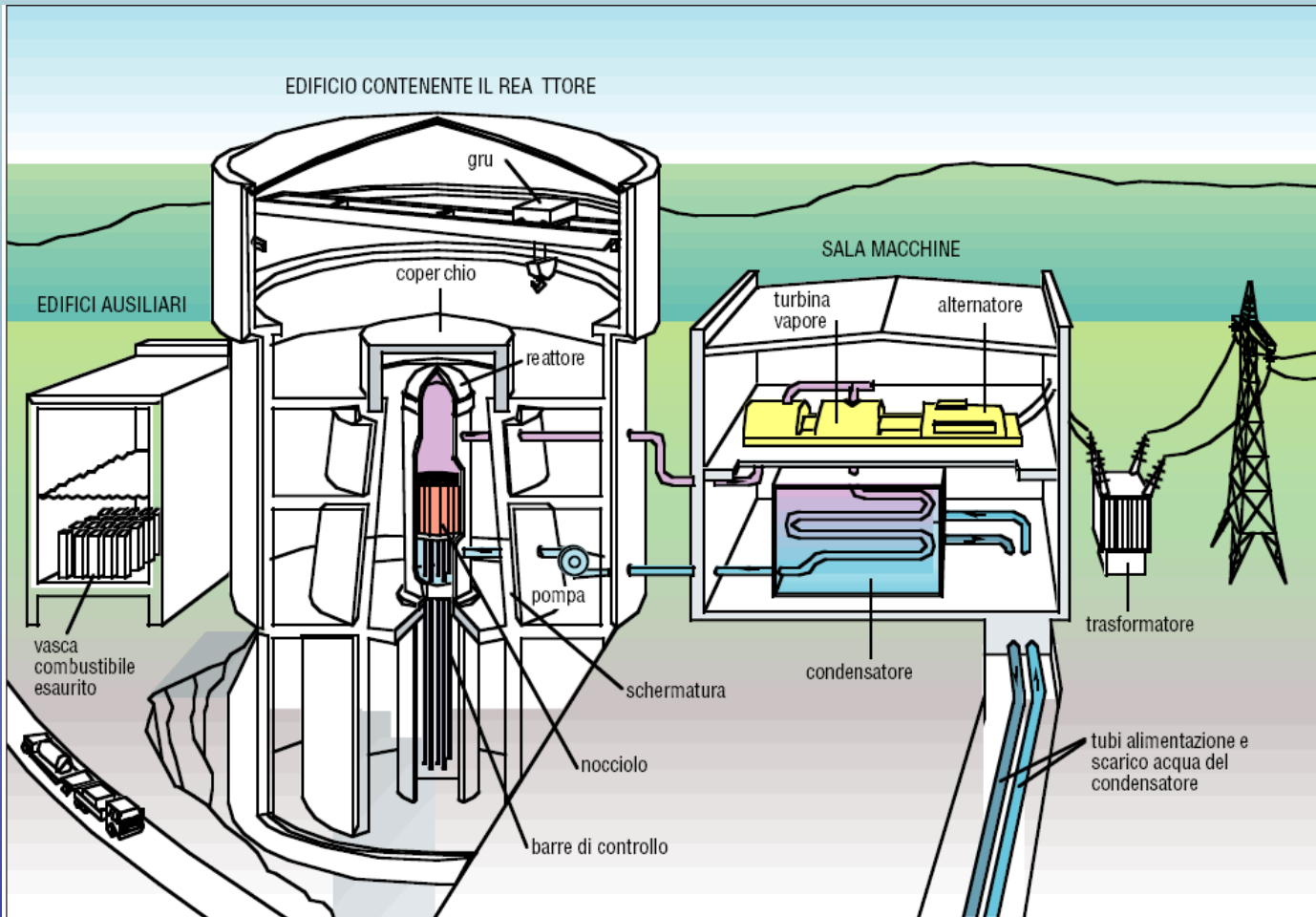


CENTRALI NUCLEARI

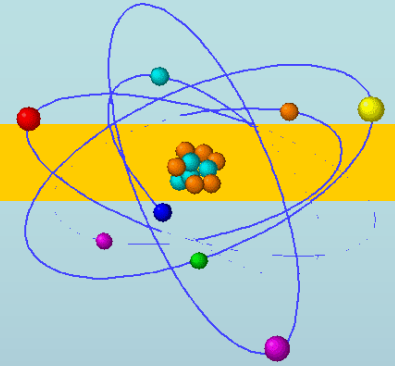


Funzionamento

Nel reattore viene pompata dal basso l'acqua che, filtrando attraverso gli elementi combustibili, assorbe il calore emesso dalla fissione dell'uranio e si trasforma in vapore. Questo viene inviato direttamente nella turbina che trasferisce la propria forza meccanica all'alternatore che genera corrente. Le centrali come questa sospendono la produzione di energia circa una volta l'anno: il reattore viene fermato, poi si apre la calotta per estrarre gli elementi di combustibile «esauriti». Questi sono altamente radioattivi e vengono conservati per 3-5 mesi nelle piscine per abbassarne la radioattività. Infine sono trasportati, in appositi contenitori, nei più vicini impianti di ritrattamento.



BIBLIOGRAFI E FONTI DELLE ILLUSTRAZIONI



Fare tecnologia, Giampiero Paci, Zanichelli editore Bologna 2008
Contesti Tecnologici, Claudio Merli, Vincenzo Ponticiello, Le monier Scuola 2008
Enciclopedia msn Encarta
Enciclopedi Wikipedia
Siti internet .