

ENERGIA

NUCLEARE

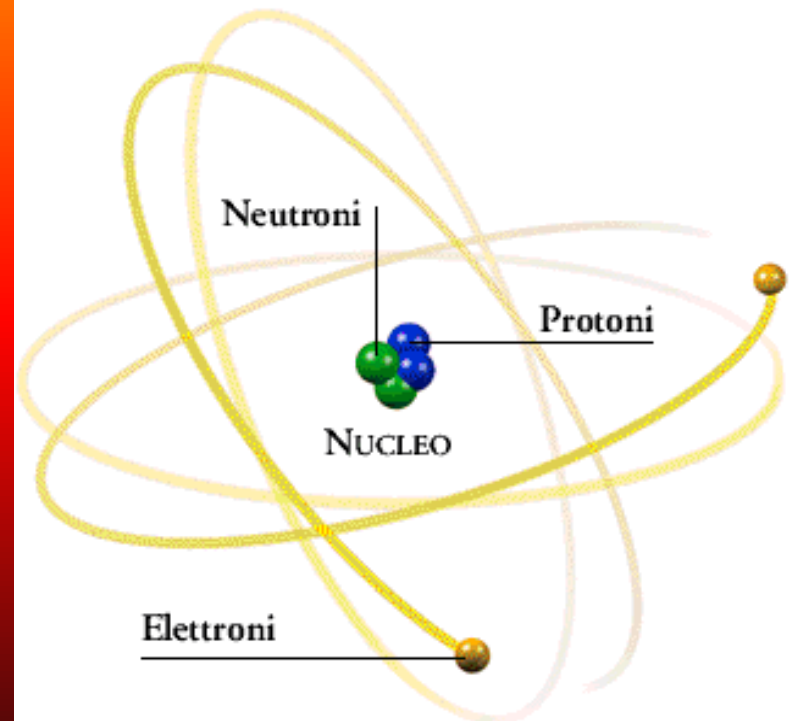
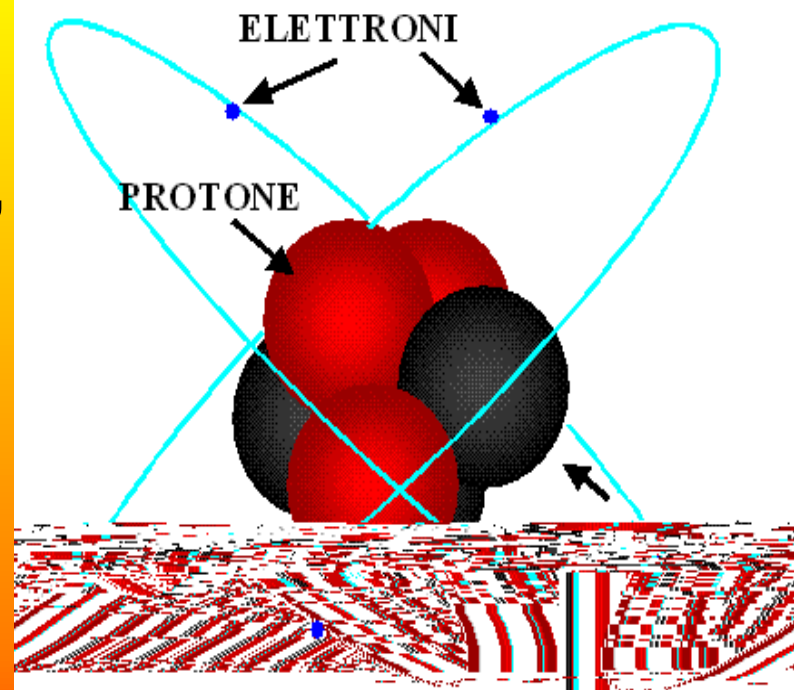


Ogni elemento chimico è costituito da **atomi**, particelle molto piccole, identiche fra loro, che conservano, in tutte le reazioni chimiche, la massa e le proprietà dell'elemento considerato

L'energia nucleare è quella forma di energia posseduta dagli atomi che compongono la materia.

la parola greca "atomo" significa infatti "indivisibile".

L'atomo è formato da un nucleo centrale, costituito da protoni, con carica elettrica positiva e neutroni, elettricamente neutri; intorno al nucleo ruotano a velocità vertiginosa gli elettroni, che hanno carica elettrica negativa e sono in grado di promuovere reazioni chimiche che possono produrre energia.



Il fisico tedesco di origine ebrea Albert Einstein enunciò nel 1905 la teoria secondo la quale è possibile trasformare in grande quantità di energia piccole quantità di materia secondo la seguente formula:

$$E = mc^2 \quad \text{dove}$$

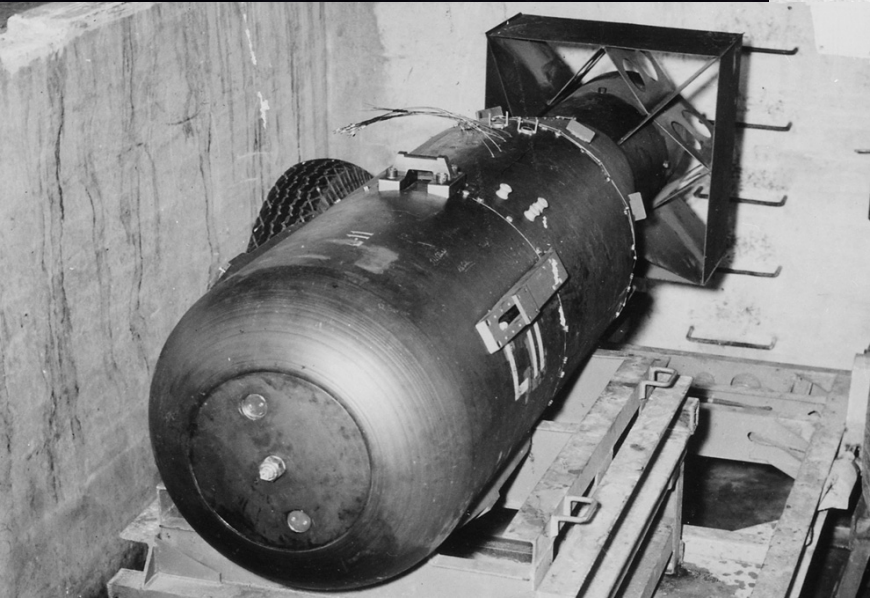
E quantità di energia ottenuta sotto forma di calore,

m la massa della materia impiegata e

c una costante pari alla velocità della luce che è pari a circa 300.000 Km/sec.

Tale teoria trovò le prime applicazioni pratiche nell'uso della bomba atomica nel 1945 durante il secondo conflitto mondiale





COME SI OTTIENE

L'ENERGIA NUCLEARE ?

L'ENERGIA NUCLEARE PUO'

ESSERE PRODOTTA :

per fissione

O

per fusione

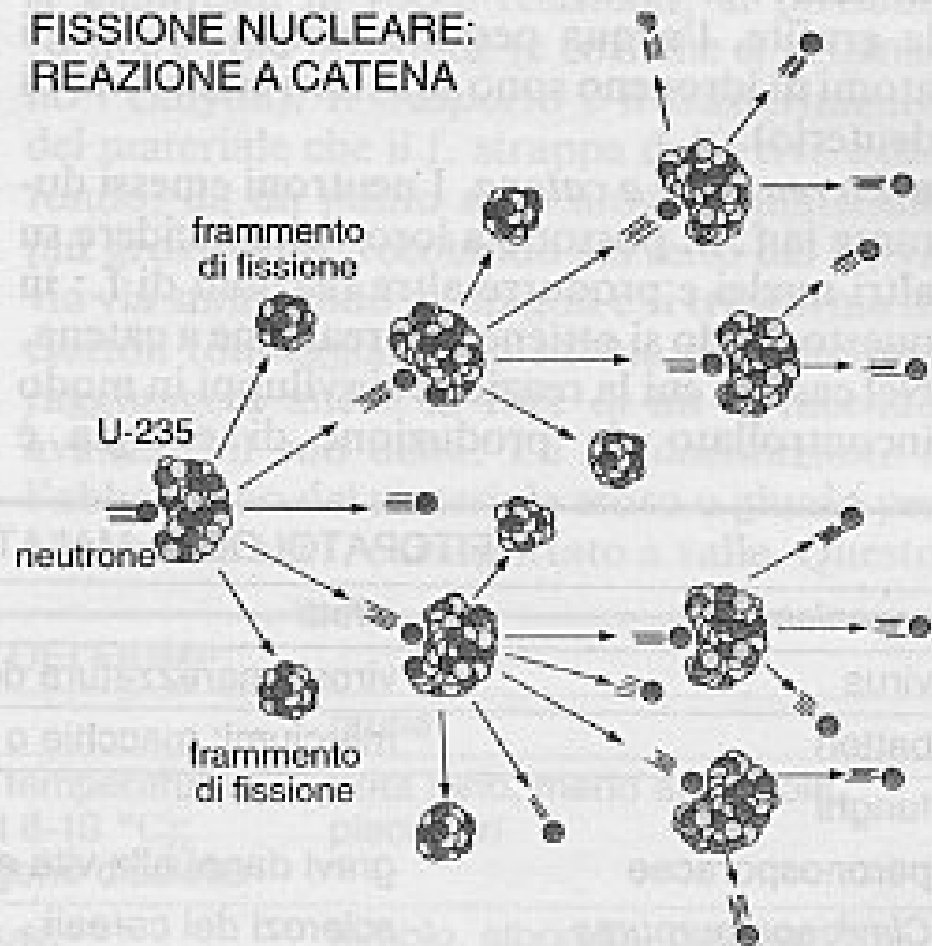
LA FISSIONE NUCLEARE

Nel processo di fissione il nucleo dell'uranio si divide in due, il neutrone come il bocchino in un tavolo da biliardo colpisce un gruppo di palline ed ogniuna di esse a loro volta colpiscono altri gruppo di palline, ; questo processo denominato "reazione a catena" sprigiona un energia sempre maggiore in forma esponenziale .

Durante questo processo viene emessa radioattività ad alta intensità.

L'uranio è la materia prima delle centrali nucleari a fissione. Una minima quantità di uranio consente di produrre un'elevata quantità energia, e a differenza del carbone o del petrolio, senza emissioni di anidride carbonica (principale causa dell'effetto serra).

FISSIONE NUCLEARE: REAZIONE A CATENA





...L'utilizzazione dell'energia nucleare da fissione per scopi costruttivi si basa sulla possibilità di controllare la reazione a catena, il che si realizza nelle centrali nucleari, dove si usano barre di controllo, di materiali speciali come il Cadmio, in grado di assorbire i neutroni, per regolare il calore sviluppatosi.

L'utilizzazione dell'energia nucleare da fissione per scopi distruttivi si realizza invece con la bomba atomica.

La bomba atomica è un involucro di metallo in cui avviene un fenomeno di fissione nucleare con conseguente emissione incontrollata di energia. La prima bomba venne fatta esplodere in un deserto negli U.S.A

Una settimana dopo un ordigno di uguale potenza distruttiva venne fatta esplodere sulla città di Hiroshima e, due giorni dopo, sulla città di Nagasaki.



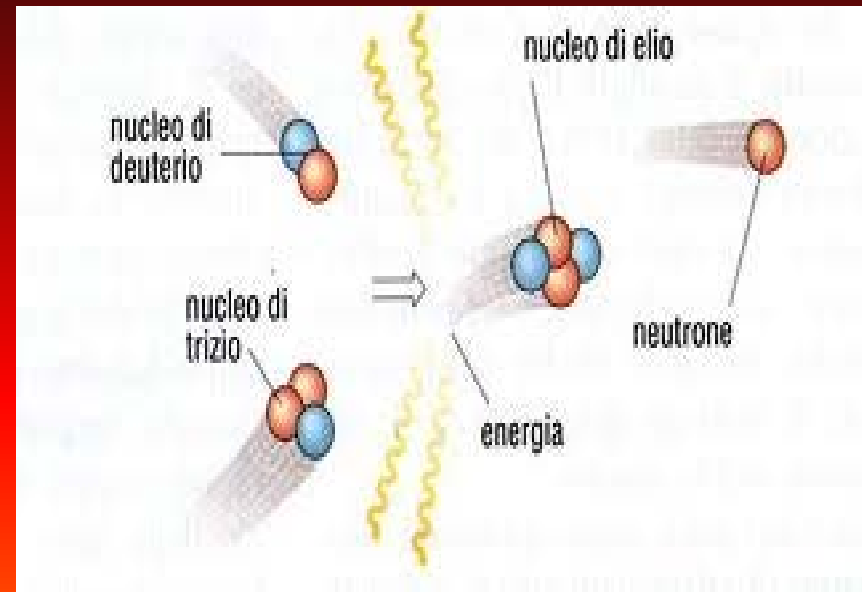
LA FUSIONE NUCLEARE

La fusione nucleare è il processo con cui da tempo immemorabile si sprigiona energia nel sole e nelle stelle per le reazioni di fusione tra nuclei d'idrogeno.

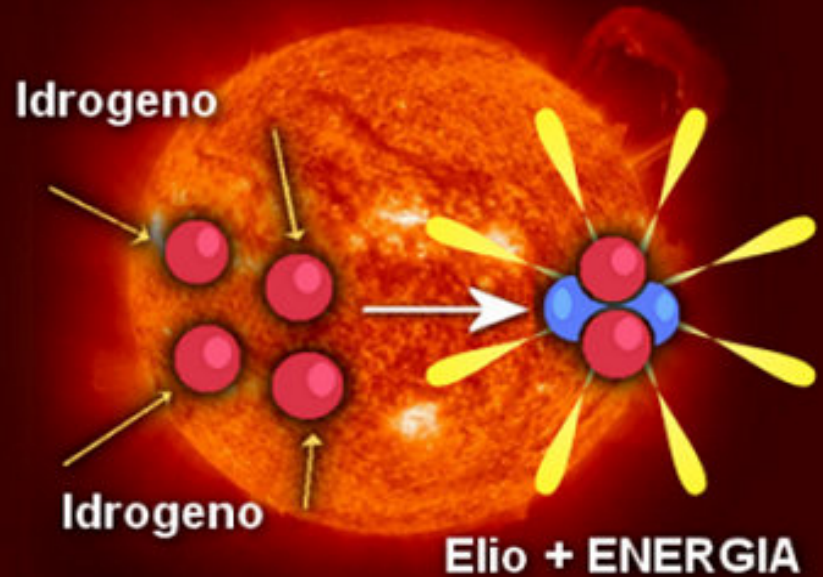
Nel caso della reazione di fusione, si parte da nuclei molto leggeri, fino a provocare la loro aggregazione.

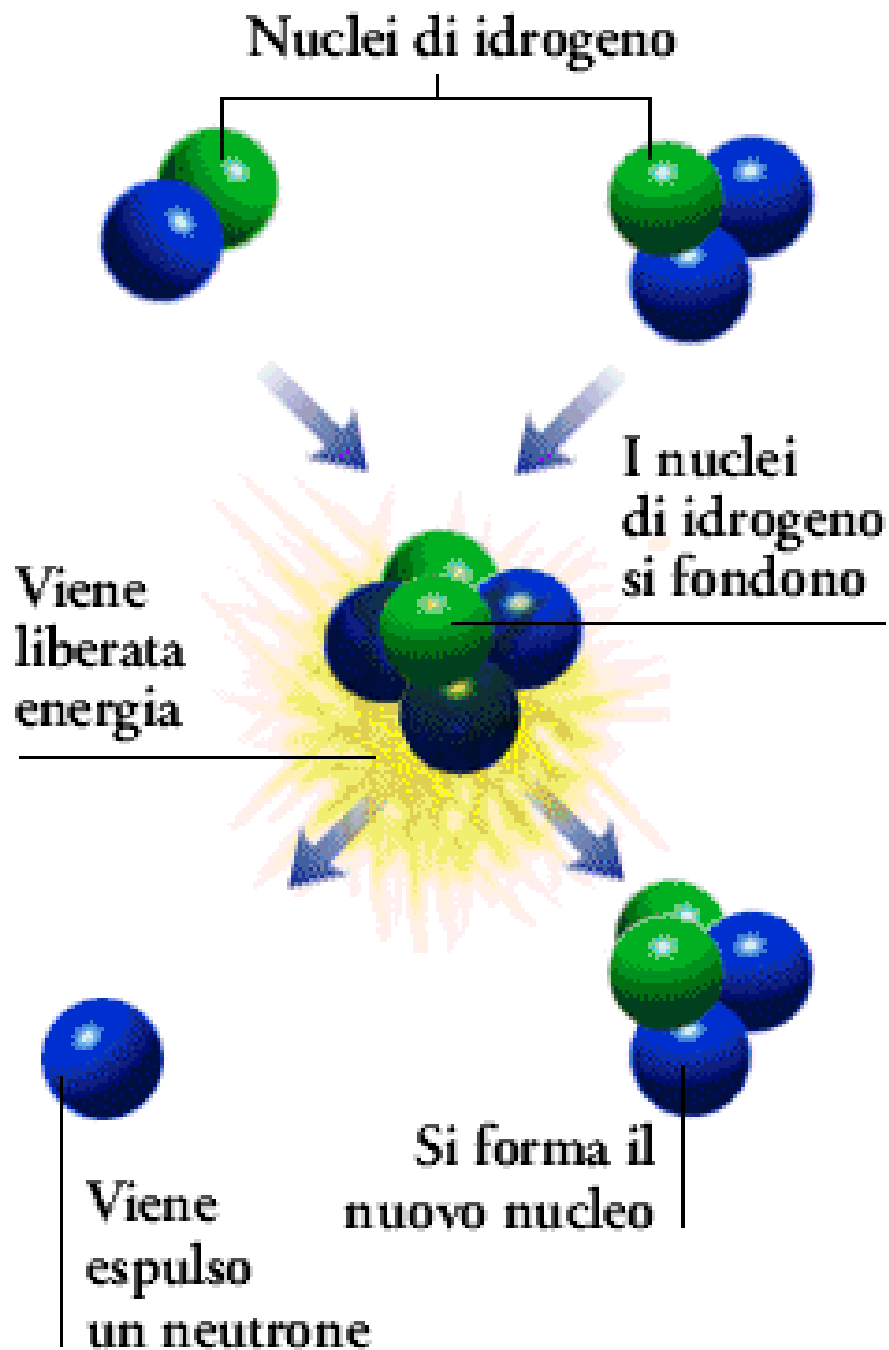
Fondendosi, i nuclei diventano più pesanti e cedono energia durante il processo di fusione

La fusione nucleare è il processo inverso di quello della fissione: consiste, infatti, nell'unione di nuclei leggeri in un nucleo pesante; il difetto di massa si è convertito in energia.



Nel sole, per esempio, un nucleo può produrre una fusione solo una volta ogni 10^{29} secondi, ma il sole contiene al suo interno 10^{59} nuclei e questo indica che il numero di reazioni probabili è molto alto e quindi il Sole continuerà ancora a vivere per alcuni miliardi di anni





La fusione di due nuclei di idrogeno è la principale reazione che alimenta le stelle e viene sfruttata anche nelle bombe all'idrogeno. Questa, però, può essere sfruttata anche come una via per produrre energia pulita, senza produrre CO₂ e utilizzando un elemento (idrogeno) che può essere ricavato semplicemente dall'acqua.

Vantaggi dei reattori a fusione

Il 90% delle scorie hanno un'altissima radioattività che però si esaurisce in pochissimo tempo. Questo permette di eliminare il problema sociale e politico dello stoccaggio delle scorie.

Producono un gas di scarico non radioattivo (l'elio).

Non producono gas che contribuiscono all'effetto serra e quindi al riscaldamento globale

Il combustibile della fusione è estratto dall'acqua, una risorsa presente in qualsiasi paese del mondo.

Si riducono le conseguenze di eventuali incidenti: in caso di perdita del controllo, il reattore a fusione tenderà a raffreddarsi arrestando spontaneamente il processo di fusione.

Come funziona la fusione nucleare?

I combustibili usati dai reattori a fusione sono degli isotopi dell'idrogeno (idrogeno appesantito da neutroni).

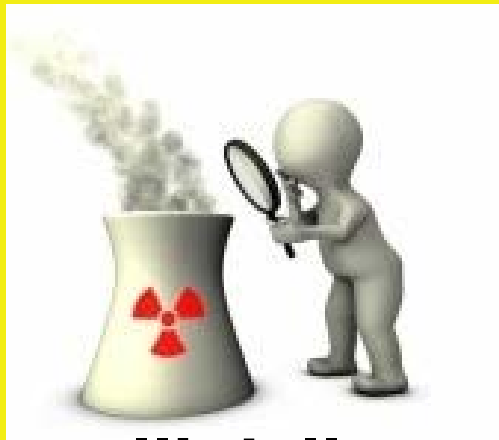
Es. 200 kg di litio e 100 kg di deuterio possono produrre 1000 MWh di potenza elettrica.

Gli isotopi dell'idrogeno sono posti sotto vuoto e riscaldati ad alte temperature fino a formare il "plasma" (nuclei separati dagli elettroni) che è confinato da un potente campo magnetico. Questa "miscela" viene poi riscaldato a sua volta da corrente elettrica per far sì che gli atomi di idrogeno si fondano rilasciando energia e atomi di elio.

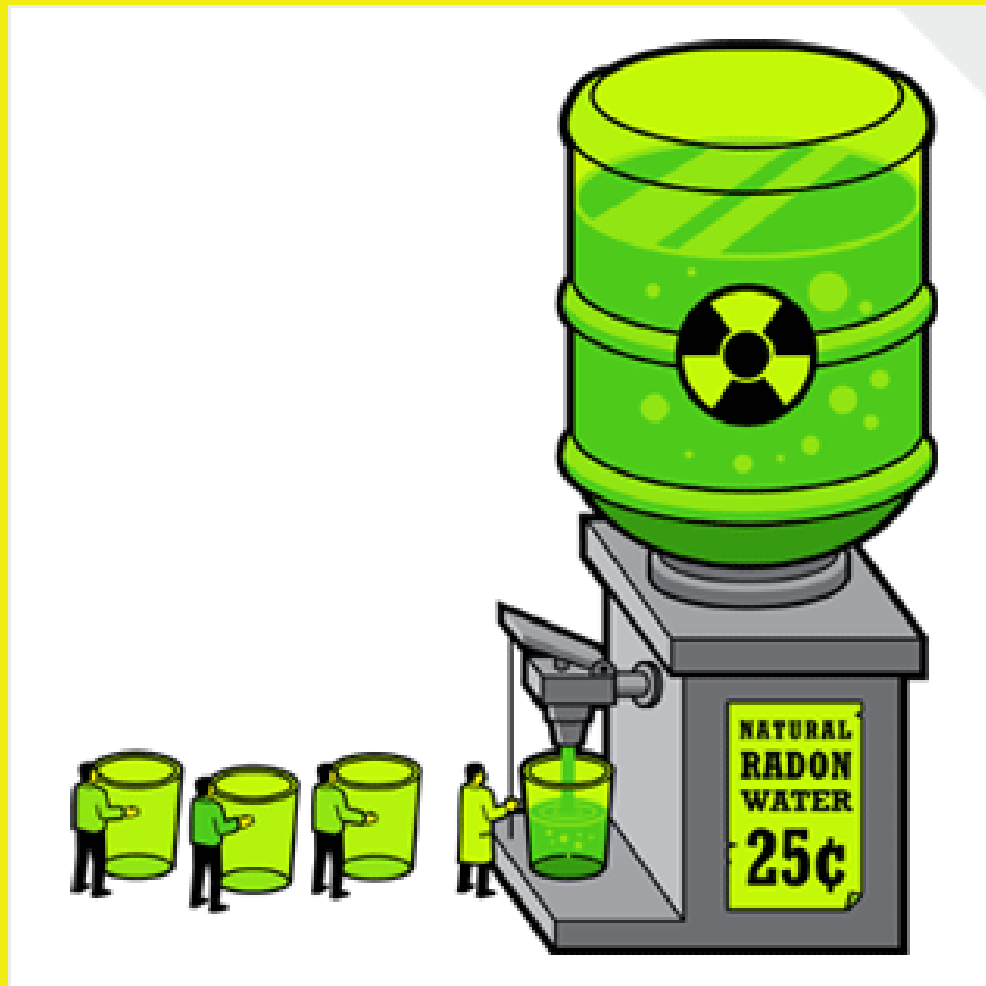
Quando avviene una fusione nucleare il nucleo risultante ha troppi neutroni per essere stabile e quelli in eccesso sono espulsi con produzione di energia.

I nuclei più leggeri, fondendo, producono più energia di quanta non sia servita per innescare la fusione rendendo la reazione esotermica e permettendole di auto alimentarsi.

Qualsiasi centrale nucleare produce "scorie radioattive": un grave problema per l'umanità



I controlli delle centrali sono rigorosissimi



Un errore può provocare anche milioni di morti ed un contagio di vaste aree per più di 100 anni

LE CENTRALI NUCLEARI



I RISCHI

DELL'ENERGIA

NUCLEARE

Nel mondo esistono 437 centrali nucleari:

Romania 1
Pakistan 1
Kazakhstan 1
Armenia 1
Messico 2
Argentina 2
Ungheria 4
Rep. Ceca 4
Svizzera 5
Belgio 7
India 10
Corea 12
Canada 16
Russia 29
Giappone 54
Stati Uniti 107

Slovenia 1
Olanda 1
Brasile 1
Sud Africa 2
Lituania 2
Cina 3
Slovacchia 4
Finlandia 4
Bulgaria 6
Spagna 9
Svezia 12
Ucraina 16
Germania 20
Inghilterra 35
Francia 59

L'uso pacifico dell'energia nucleare ha avuto inizio nel 1956, in Gran Bretagna. Da allora sono state installate, in vari paesi, centinaia di centrali nucleari. L'impiego dell'uranio, però, è osteggiato per gravi rischi che esso comporta: un incidente che si verifici in una centrale nucleare può infatti avere conseguenze disastrose, come ci ha dimostrato l'esplosione della centrale nucleare di Chernobyl (oggi Ucraina) del 1986.

Il rischio di un incidente nucleare negli USA è attualmente più alto di quanto fosse prima di FUKUSCIMA



Un grave problema nell'utilizzo dell'uranio è rappresentato dalla sua radioattività, cioè dall'emissione di radiazioni che possono provocare gravi danni all'organismo umano, come il cancro. In tutte le attività in cui si ha a che fare con sostanze radioattive sono perciò necessarie misure di protezione: isolamento delle sostanze stesse, uso di schermi ecc. Chi lavora in presenza di sostanze radioattive, oltre a indossare indumenti radioattivi, deve portare un contatore che segnala se è stato esposto a radiazioni.



Un problema molto grave è costituito dalle scorie che si producono in seguito alle reazioni nucleari. Esse sono ancora fortemente radioattive, e quindi pericolosissime: non solo sono inutilizzabili praticamente, ma sono anche indistruttibili e continuano a emanare radiazioni per un periodo di tempo molto lungo.



Attualmente la maggior parte delle scorie viene interrata in profondità, in ambienti con spesse pareti protettive , naturali o artificiali-. . E' possibile però garantire che queste “ camere di sicurezza .

per esempio, a causa di sconvolgimenti tellurici. In alcuni casi le scorie sono state depositate in mare a grande profondità, racchiuse in contenitori metallici. Ma l'acqua di mare è corrosiva e può intaccare i contenitori provocando una fuga di radiazioni con incalcolabili conseguenze per l'ambiente marino. non subiscano perdite radioattive in futuro,



LE CENTRALI NUCLEARI



Energia Nucleare

Pro e Contro

Altissimo rendimento

Costi contenuti dell'elettricità

Diffusione della tecnologia atomica

Scorie radioattive

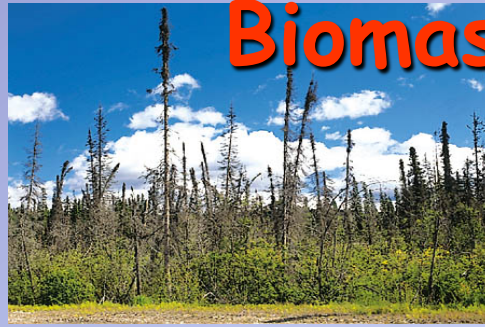
L'uranio non è infinito, come il petrolio



LE ENERGIE

ALTERNATIVE

Biomasse



Eolica



Idroelettrica



Fotovoltaica

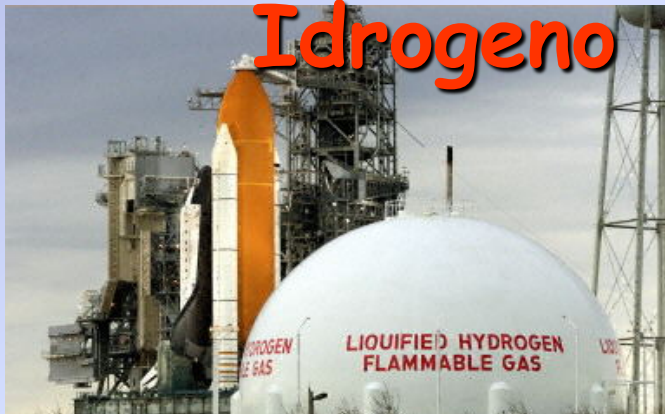


Solare



Energia

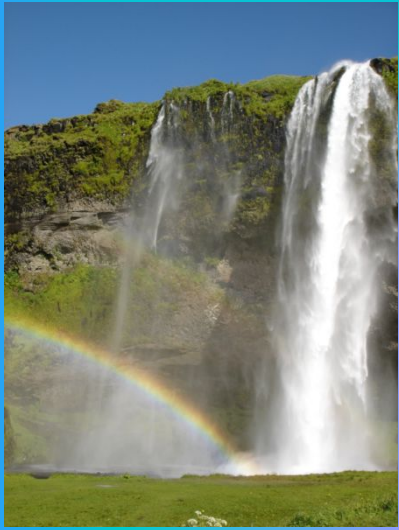
Idrogeno



Geotermica

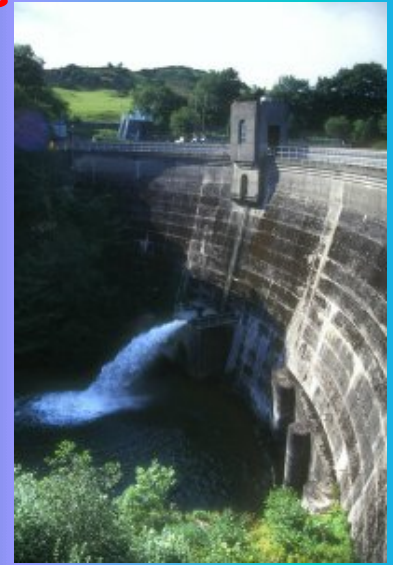


Energia Idroelettrica



Funzionamento: l'energia meccanica di un fiume, eventualmente interrotto da una diga, fa muovere delle turbine, che attivano dei generatori elettrici.

L'energia idroelettrica rappresenta già il 17% dell'elettricità globale superando in tal modo tutte le altre fonti alternative messe insieme.



L'energia idroelettrica è economicamente competitiva.

Tuttavia essa viene già sfruttata in tutte quelle aree in cui può essere prodotta senza deturpare la natura ed il paesaggio.

Non potrà essere sfruttata ulteriormente

Energia Idroelettrica

Pro e Contro



Emissione nulla di anidride carbonica

Economicamente competitiva

Molto efficiente

Molto legata al territorio

Impatto ambientale delle dighe



Energia Eolica



Funzionamento: l'energia meccanica del vento mette in rotazione un'elica di grandi dimensioni, che attiva un potente generatore elettrico.

Ad oggi è l'energia alternativa più concorrenziale rispetto ai combustibili fossili.

L'energia eolica può essere sfruttata in modo più efficace in mare vicino alla costa (offshore) piuttosto che sulla terra ferma (onshore).

Le aree adatte ai generatori eolici sono limitate e pertanto l'energia eolica da sola non è in grado di sostituire i combustibili fossili.

Inoltre c'è chi ritiene che gli impianti eolici deturpino il paesaggio.

Energia Eolica

Pro e Contro



Emissione nulla di anidride carbonica

Tecnologia molto semplice

Economicamente competitiva

Molto efficiente

Deve esserci il vento

Produzione intermittente

Impatto estetico rilevante

Energia Solare



Funzionamento: l'energia solare viene catturata e trasferita, tramite un sistema di scambio termico, ad un serbatoio d'acqua.

È un sistema testato da decine di anni, funziona molto bene, ha un rendimento elevato, ma più che produrre energia, produce acqua calda, e quindi fa risparmiare energia.



Negli ultimi anni si sta provando un altro sistema, ovvero concentrare il calore del Sole con degli specchi e trasformare il liquido in vapore ad altissima temperatura, per muovere delle turbine che producono energia elettrica.

Energia Solare

Pro e Contro

Economicamente competitiva

**Produce acqua calda per
uso domestico**

Emissione nulla di anidride carbonica

**Produce lo stesso vapore delle altre
centrali termoelettriche**

Costa relativamente poco

Funziona solo per grandi impianti

Necessita di molto sole (SUD)



Energia Fotovoltaica



Funzionamento: l'energia solare viene catturata dal silicio "drogato" e trasformata in corrente elettrica direttamente.

Attualmente rappresenta la tecnologia con il più alto potenziale di sviluppo, ma richiede ricerche e costi altrettanto elevati.

Purtroppo la produzione di celle solari è dispendiosa sia dal punto di vista economico che energetico.

Energia Fotovoltaica

Pro e Contro



Manutenzione quasi nulla

Durata elevata dell'impianto

Produce elettricità sul posto

Emissione nulla di anidride carbonica

Tecnologia molto costosa

Necessita di grandi superfici



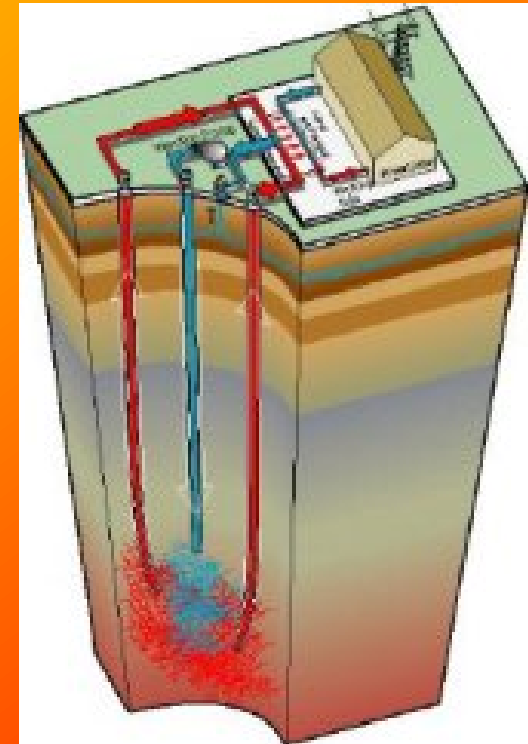
Energia Geotermica



Funzionamento: si sfrutta il sottosuolo come serbatoio termico dal quale estrarre calore durante la stagione invernale ed al quale cederne durante la stagione estiva.

Nel Veneto, e in particolare nelle nostre zone, questo sistema può rivelarsi molto efficiente. Basti pensare alle zone termali di cui disponiamo.

Più in generale può essere applicato quasi ovunque.



Energia Geotermica Pro e Contro

Fonte inesauribile

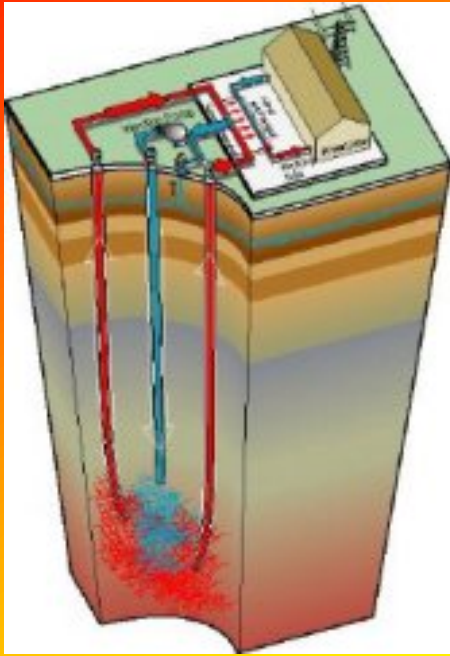
Emissione nulla di anidride carbonica

Molto efficiente

Abbastanza costosa

Serve solo a riscaldare e a
raffreddare

Utilizzabile solo in alcuni luoghi



Biomasse



Legna, canna da zucchero, olio di girasole, olio di colza e biogas sono tipici prodotti biologici utilizzati per la produzione di carburanti. Possono essere usati per generare elettricità o calore.



È un sistema conveniente e che può essere facilmente immesso nel mercato, in quanto il carburante può essere anche mescolato agli altri carburanti già esistenti.

Biomasse

Pro e Contro



Non si estrae come il petrolio

Si può produrre ovunque

Si introduce facilmente nel mercato

Si toglie spazio ad altre colture

Utilizzo locale, no su larga scala

Emissione di anidride carbonica



Idrogeno



L'idrogeno viene usato direttamente come combustibile o come reagente per produrre energia elettrica.



L'Idrogeno è l'elemento più abbondante in assoluto!!!

Idrogeno Pro e Contro

Presente in abbondanza

Non inquina, quando brucia produce acqua

Emissione nulla di anidride carbonica

Rendimenti elevatissimo (fino 80%)



Difficile da produrre

Difficile da stoccare