



# RISORSE DIDATTICHE.



**[ResearchGate Project](#)** By ... 0000-0001-5086-7401 & [lnkd.in/erZ48tm](https://www.linkedin.com/in/erZ48tm)



.....



.....



## L'energia

L'**energia** è la capacità di un corpo di compiere un **lavoro**. Esistono molte **forme di energia**: quella meccanica generata dai muscoli di un ciclista per far muovere i pedali; quella chimica contenuta negli alimenti di cui si nutre; il calore che produce il suo organismo durante lo sforzo e altre ancora che non possono essere generate dal corpo umano. L'energia può essere sempre trasformata da una forma in un'altra.

## 7. Le fonti di energia e il risparmio energetico

La principale fonte di energia per il nostro pianeta è il Sole.



L'energia solare viene sfruttata direttamente nei pannelli fotovoltaici, che trasformano l'energia luminosa in energia elettrica.



## 7. Le fonti di energia e il risparmio energetico

Il vento possiede un'energia meccanica che è trasformata in energia elettrica nelle **centrali eoliche**.



L'energia del Sole è sfruttata anche indirettamente, tramite le pale eoliche, che trasformano l'energia meccanica del vento in energia elettrica.

## 7. Le fonti di energia e il risparmio energetico

L'interno caldo della Terra genera l'energia geotermica che alimenta i vulcani e, quando provoca l'evaporazione di acqua nel sottosuolo, è sfruttata nelle **centrali geotermiche**.



Nelle zone fortemente vulcaniche, come l'Islanda, è possibile sfruttare l'energia geotermica per produrre calore e energia elettrica.

## 7. Le fonti di energia e il risparmio energetico

L'energia gravitazionale provoca le maree, oscillazioni del livello del mare, sfruttate nelle **centrali maremotrici**.

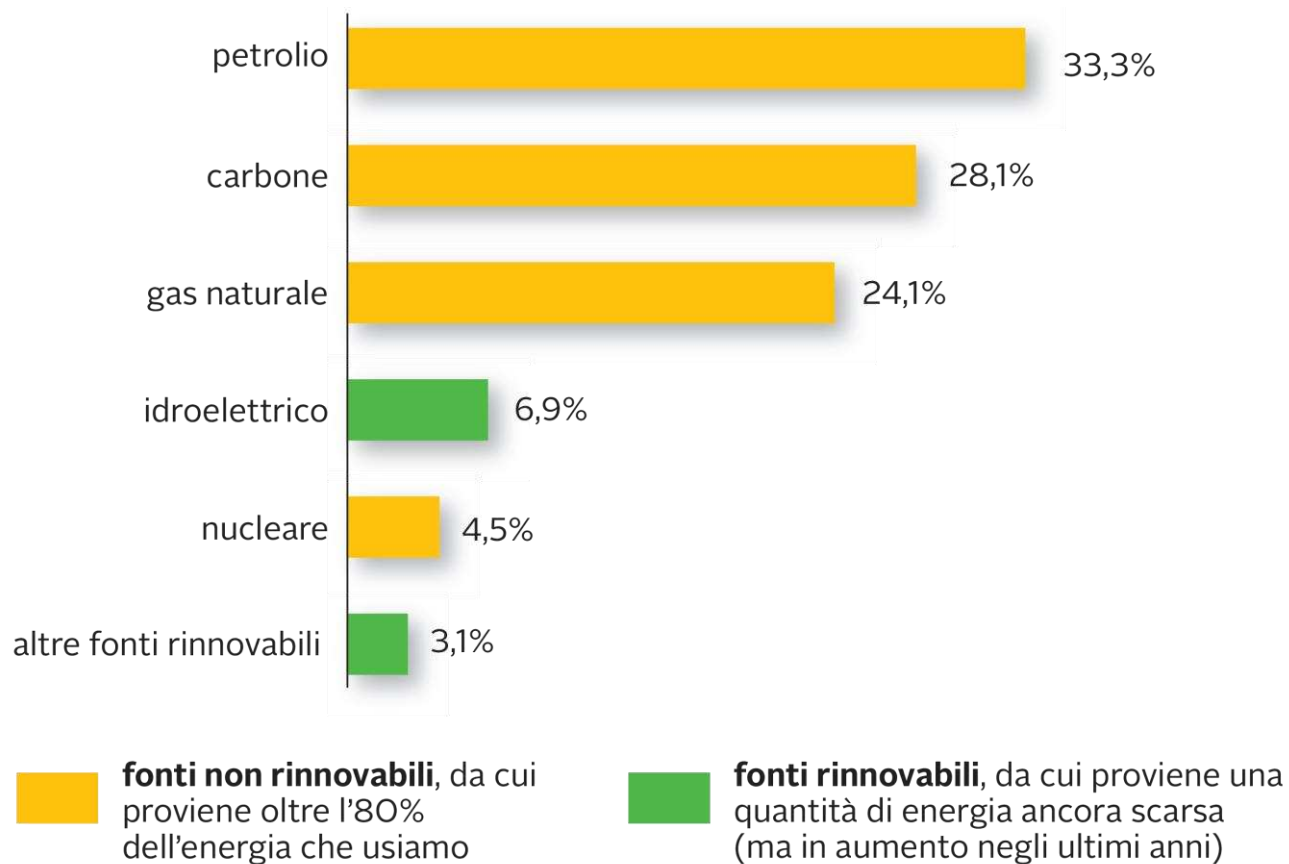


In Francia, sull'estuario del fiume Rance, è stata costruita una centrale che sfrutta il movimento dell'acqua del mare durante le maree: produce quindi energia elettrica a partire da energia gravitazionale.

## 7. Le fonti di energia e il risparmio energetico

Le fonti di energia possono essere distinte in due gruppi:

- le fonti rinnovabili;
- le fonti non rinnovabili.





## 7. Le fonti di energia e il risparmio energetico

Tutti possiamo dare un contributo al risparmio energetico: per esempio usando il più possibile i mezzi pubblici o la bicicletta e spegnendo gli elettrodomestici quando non li usiamo.



## Energia dagli atomi: l'energia nucleare

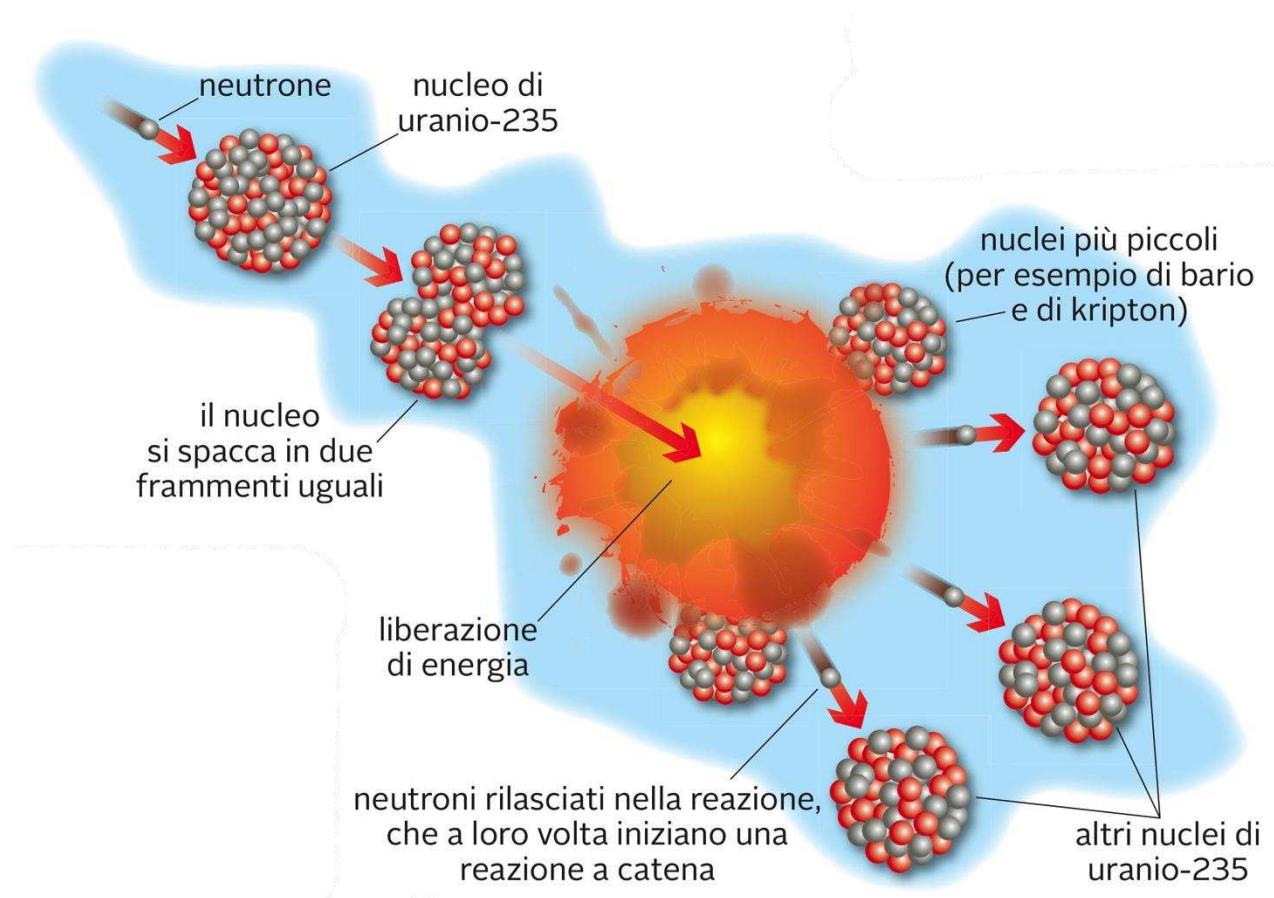
L'energia nucleare è l'energia che viene liberata nel corso di due tipi di reazioni che coinvolgono il nucleo degli atomi.



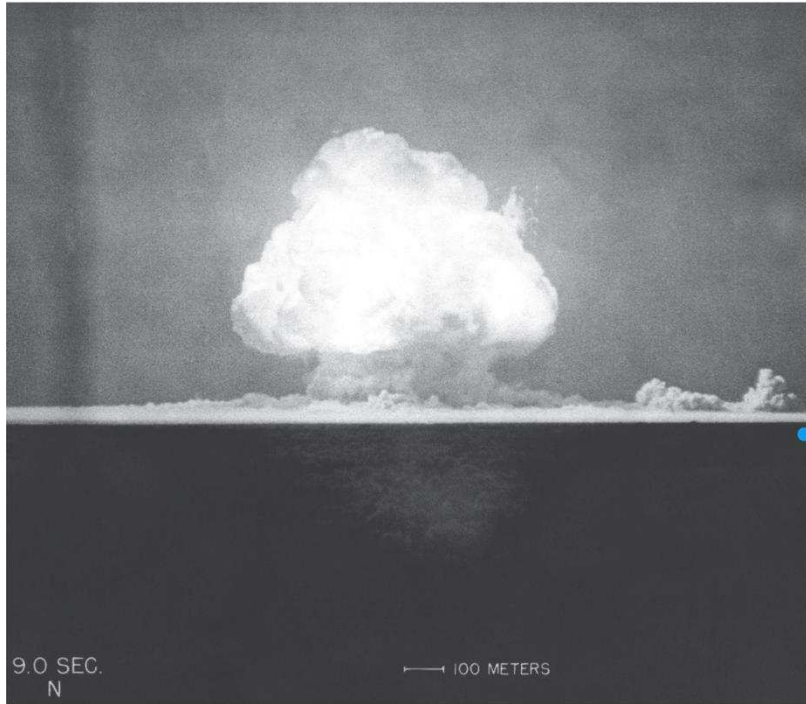
L'uraninite è un minerale da cui si ricava l'**uranio**. Il nucleo dell'uranio-235 si rompe spontaneamente (*decade*) liberando energia sotto forma di radiazioni; per questo è usato come carburante per la fissione nelle centrali nucleari.

# Energia dagli atomi: l'energia nucleare

La **fissione nucleare** consiste nella rottura dei nuclei di un elemento con un numero atomico molto elevato (per esempio l'uranio-235) in nuclei di elementi con numero atomico più piccolo.



# Energia dagli atomi: l'energia nucleare

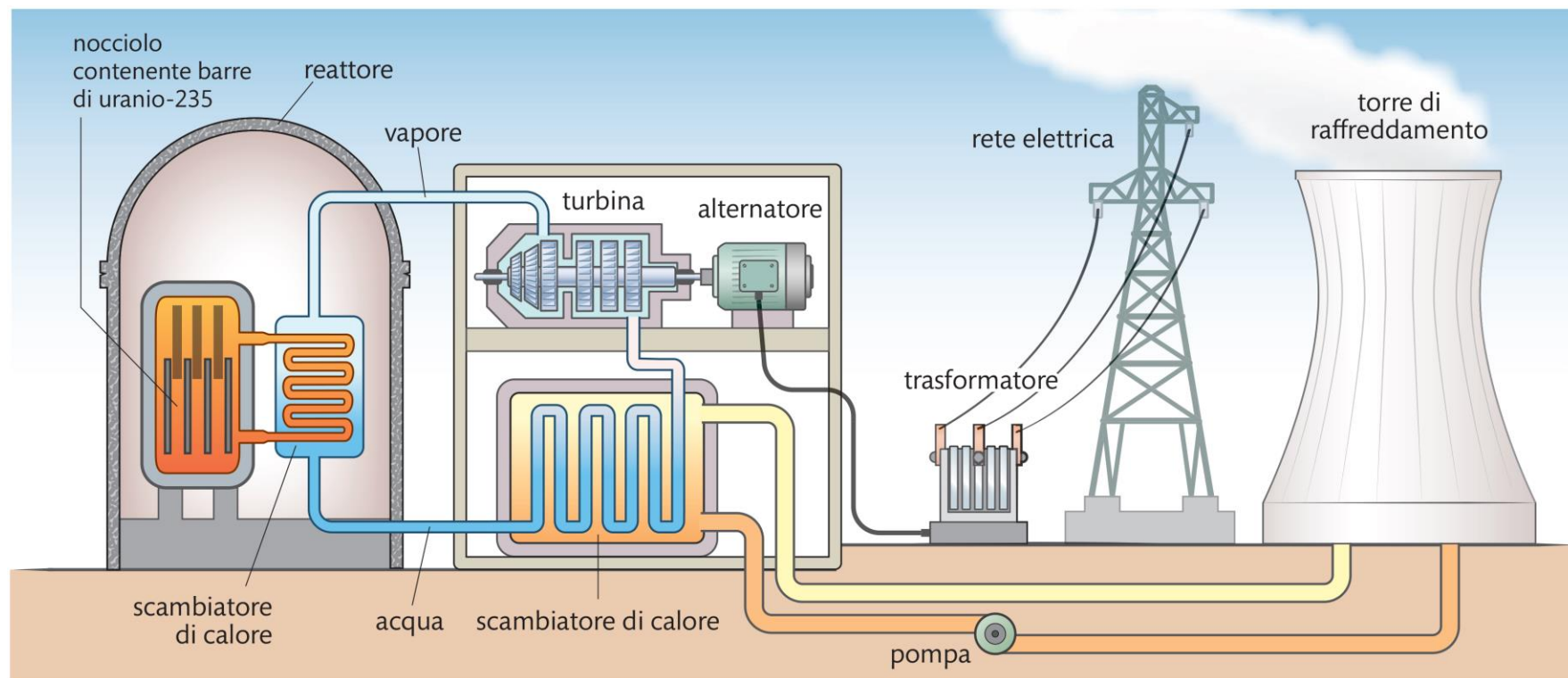


Il 16 luglio 1945 una grande palla di fuoco salì nel cielo del deserto del New Mexico, negli Stati Uniti. Era l'effetto del «Trinity Test», la prima esplosione nucleare. Questa **bomba atomica a fissione** aveva un'energia equivalente a quella liberata dall'esplosione di 16 000 tonnellate di tritolo. Tre settimane più tardi, una bomba di uguale potenza venne sganciata sulla città giapponese di Hiroshima, dove causò la morte di oltre 90 000 persone.



# Energia dagli atomi: l'energia nucleare

La fissione avviene nel nocciolo del reattore, protetto da un edificio di contenimento per evitare la fuga di radiazioni. Il calore liberato nella fissione è usato per produrre vapore acqueo, che alimenta una turbina che genera **energia elettrica**.



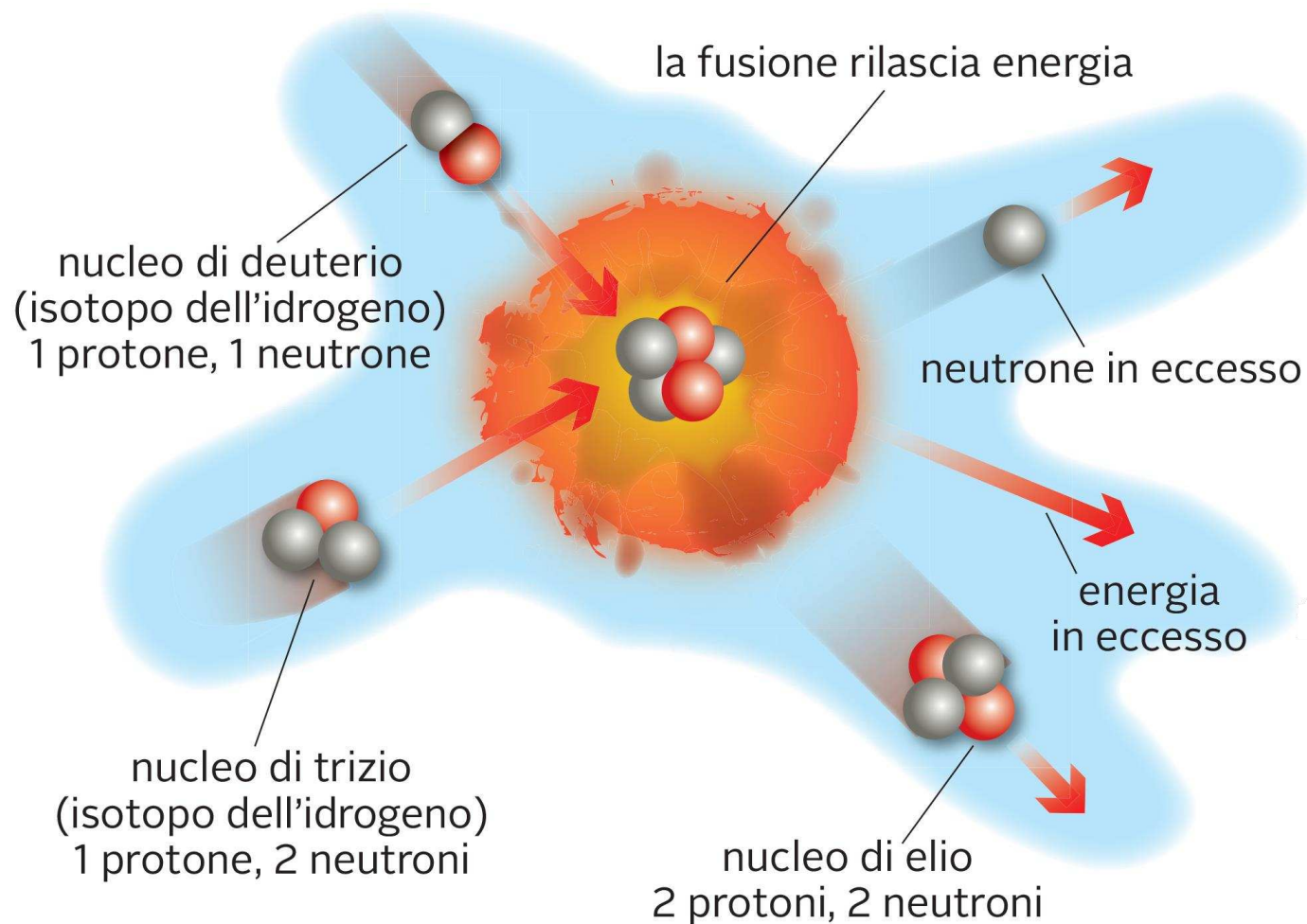
# Energia dagli atomi: l'energia nucleare



L'incidente del 2011 alla centrale nucleare di Fukushima, in Giappone, ha riaperto il dibattito sulla produzione di energia nucleare. Nel mondo, molte persone sono contrarie alle centrali nucleari per i rischi collegati alla fuoriuscita di **radiazioni** in caso di incidente. Un altro pericolo è rappresentato dallo smaltimento delle **scorie**, gli scarti del combustibile nucleare, che rimangono radioattive per migliaia di anni.

## Energia dagli atomi: l'energia nucleare

La fusione nucleare consiste nell'unione di due nuclei atomici, in genere di isotopi dell'idrogeno, che formano così un nucleo di un atomo più grande.





# 19

## I combustibili fossili

I **combustibili fossili** – carbone, petrolio e gas naturale – sono sostanze prodotte dalla decomposizione, durata milioni di anni, di sostanze organiche presenti nel sottosuolo.

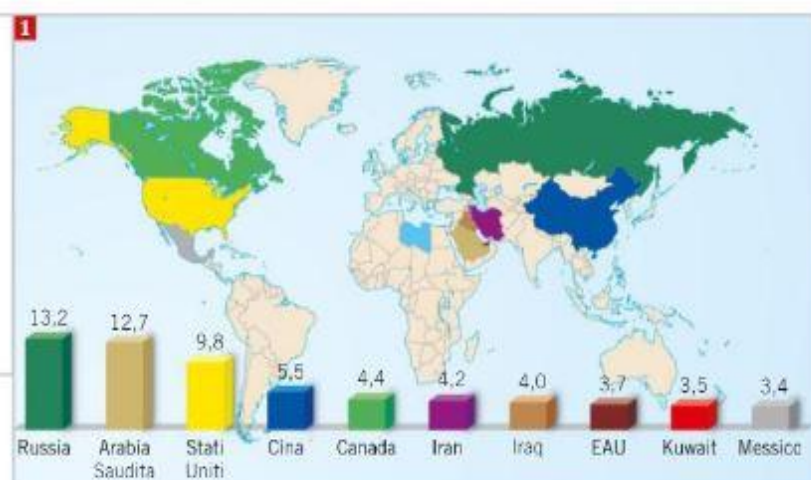
Essi sono detti **fonti di energia non rinnovabili**, perché richiedono tempi lunghissimi per riformarsi: si parla di alcuni milioni di anni per il petrolio e il carbone, e di qualche decina di migliaia per il gas naturale. Stando ai nostri ritmi di consumo hanno quindi la tendenza a esaurirsi nel breve periodo.

► Il petrolio rappresenta il 33% del consumo di **energia primaria**, cioè quella direttamente disponibile in natura; il carbone il 30%; il gas naturale il 24%.

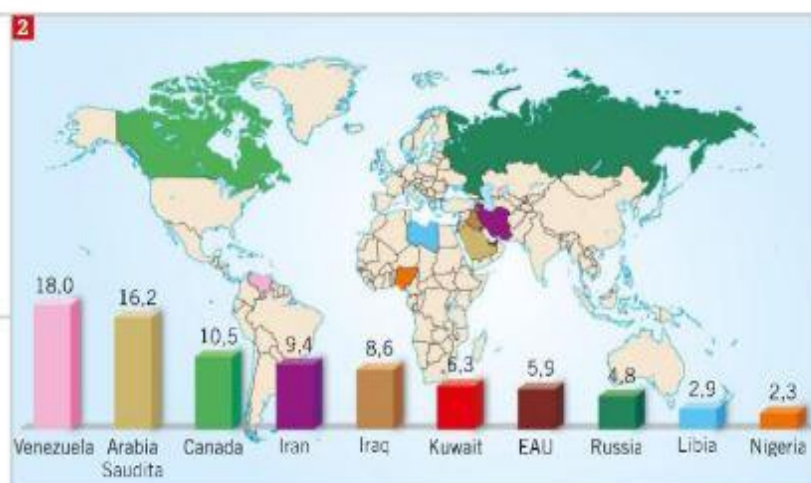
► Grazie a sempre più precise tecniche di esplorazione, si scoprono regolarmente nuovi giacimenti **1**, ma si stima che le **riserve mondiali** – i giacimenti ancora da sfruttare **2** – nel caso del petrolio **3** si esauriranno entro 40 anni e per il gas naturale **4** entro 60; il carbone ha riserve maggiori, misurabili in secoli. L'esaurimento previsto delle riserve di petrolio e gas naturale, e il relativo aumento dei prezzi, ha provocato una ripresa dei consumi di carbone, considerato economico e affidabile. Negli ultimi anni si è registrato un aumento della domanda di questo combustibile e si stima che entro il 2017 il carbone **5** supererà il petrolio come fonte energetica globale.

Anche in Europa crescono i consumi di carbone, nonostante esso sia altamente inquinante e pericoloso da estrarre.

**I dieci maggiori produttori di petrolio nel 2013.** Russia, Arabia Saudita e Stati Uniti guidano la classifica (espressa in percentuale), con oltre un terzo della produzione totale mondiale. Metà dei principali paesi produttori di petrolio greggio (cioè ancora da raffinare per poterlo usare) si trova in Medio Oriente: Arabia Saudita, Iran, Iraq, Emirati Arabi e Kuwait insieme producono circa il 28% del totale mondiale di petrolio. (Fonte: De Agostini)



**I primi dieci paesi per riserve di petrolio nel 2012.** Nella classifica dei paesi con le maggiori riserve di petrolio (esprese in percentuale) troviamo in testa il Venezuela seguito da Arabia Saudita e Canada. Notiamo però che la maggior parte delle riserve mondiali si concentra in Medio Oriente, dove se ne trova quasi la metà. (Fonte: ENI)





3



**Una raffineria di petrolio nello Hampshire, nel Regno Unito.** Il petrolio greggio per poter essere utilizzato come fonte di energia deve essere «raffinato», cioè separato da altre sostanze che lo renderebbero meno efficace come combustibile. Il processo di raffinazione permette di produrre combustibili diversi, come la benzina, il gasolio, il gas liquido (GPL) o il cherosene. Sempre dalla raffinazione del petrolio greggio si ricavano gli oli lubrificanti, il catrame e i bitumi, e si producono le sostanze plastiche.

(foto dbphotos/Alamy lpa)

4



**I dieci maggiori produttori di gas naturale.** Dati del 2012, in miliardi di metri cubi. (Fonte: De Agostini)

5



**Miniera di carbone a cielo aperto nel Nuovo Galles del Sud, in Australia.** Il carbone è ancora uno dei combustibili più utilizzati, malgrado sia estremamente inquinante. Il principale produttore e consumatore di carboni fossili è la Cina, anche se le maggiori riserve si trovano negli Stati Uniti. (foto: redbrickstock.com/Alamy lpa)

# 20

## Le energie rinnovabili

Le **fonti di energia rinnovabili** – come quelle che provengono dal Sole, dal vento, dal moto dell'acqua, dal calore del sottosuolo e dalle biomasse (sostanze di origine vegetale e animale) – si chiamano così perché, dopo l'utilizzo, sono nuovamente disponibili o si rigenerano quasi subito.

Le fonti di energia rinnovabili rappresentano un'alternativa ai combustibili fossili, perché questi sono destinati a esaurirsi e il loro utilizzo comporta rischi per l'ambiente. Le energie rinnovabili sono anche meno inquinanti, per cui sono dette «energie pulite».

► **L'energia solare** si può ottenere tramite pannelli solari termici che immagazzinano energia e la sfruttano per produrre acqua calda o per riscaldare edifici. Si possono anche utilizzare pannelli fotovoltaici che trasformano l'energia solare in energia elettrica.

► **L'energia eolica** <sup>1</sup> deriva dallo sfruttamento della potenza del vento, attraverso gli *aerogeneratori*, collocati in luoghi ventosi, dove le correnti d'aria mettono in moto le loro grandi pale. Il fatto che ci siano luoghi più adatti fa sì che gli aerogeneratori vengano concentrati in gran numero nelle cosiddette *wind farm* (fattorie del vento), che funzionano come vere e proprie centrali elettriche.

**Pale eoliche a Lleida, in Spagna.** Nel 2013 il vento è risultato per la prima volta la principale fonte di produzione di energia elettrica nel paese iberico. (foto Emilio Ezeiza/Alamy lpa)



► **L'energia idroelettrica** è generata meccanicamente dall'acqua di un fiume che viene sbarrato da una diga per formare un bacino artificiale; l'acqua è incanalata in condotte forzate: enormi tubi mettono in comunicazione il bacino idroelettrico con la centrale vera e propria, dove la pressione dell'acqua mette in moto le turbine che generano elettricità.

I mari e gli oceani offrono la possibilità di produrre energia sfruttando il movimento delle acque (maree e correnti) o la differenza di temperatura tra la superficie marina e le profondità oceaniche.

► **L'energia geotermica** utilizza il calore proveniente dalle profondità della Terra per produrre energia elettrica (nelle centrali geotermiche) o per riscaldare gli edifici.

► Le **biomasse**, utilizzate in prevalenza nei paesi in via di sviluppo, generano energia per combustione o producendo sostanze a loro volta combustibili. Costituiscono la quarta fonte di energia mondiale, dopo petrolio, carbone e gas naturale.

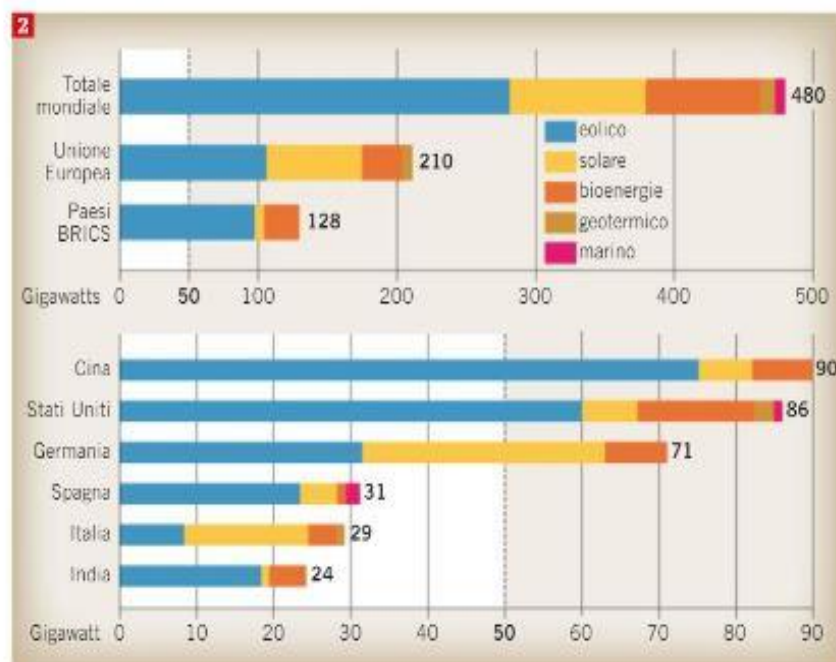
Dalle biomasse si ottengono i cosiddetti **biocarburanti**, come il **bioetanolo** e il **bio-diesel**, che possono sostituire la benzina e il diesel. La materia prima di partenza può



essere il grano, il mais, la canna da zucchero, la soia. La produzione di biocarburanti è controversa: la coltivazione di materie prime agroalimentari da trasformare in biocarburanti è causa, secondo alcuni, della riduzione della superficie di terre fertili destinate ai cereali. Di conseguenza la produzione di biocarburanti è considerata in parte responsabile della fame nel mondo.

► Le energie rinnovabili **2** forniscono il 4,7% del fabbisogno di energia a livello mondiale. In alcuni paesi queste fonti giocano un ruolo importante. Per esempio, l'energia eolica rappresenta una quota significativa nella produzione di energia in Danimarca (34%), Portogallo (21%), Spagna (17%), Irlanda (16%) e Germania (7%); l'energia geotermica fornisce oltre un quarto del totale di energia in Islanda e più di un quinto in El Salvador e in Kenya.

Tradizionalmente Europa e Giappone sono i leader nello sviluppo delle energie rinnovabili, ma anche gli Stati Uniti e la Cina stanno investendo in maniera significativa in questo settore, soprattutto nell'eolico. La domanda globale di energia alternativa nell'industria, nel commercio e nei consumi privati è in continua crescita. A livello mondiale, il numero degli **impiegati** nel settore delle energie rinnovabili è in aumento e si stima che sfiori i 6 milioni **3**.



**I maggiori produttori di energia rinnovabile (esclusa l'energia idroelettrica).** Il primo grafico rappresenta la capacità produttiva di energia rinnovabile nel mondo, nell'Unione Europea e nei paesi BRICS, mentre il secondo elenca i principali produttori di energia rinnovabile nel 2012. A livello mondiale, nel 2012, la capacità delle energie rinnovabili nel mondo raggiungeva i 480 gigawatt (GW). Se a questa cifra si aggiunge l'energia derivata dall'acqua, la cifra arriva a superare i 1470 GW, con un aumento di circa l'8,5% rispetto al 2011. La Cina è il paese che ha la maggiore capacità di produzione di energie rinnovabili, seguita a breve distanza dagli Stati Uniti e dalla Germania. Se includiamo anche l'energia idrica, ai primi due posti della classifica troviamo sempre la Cina e gli Stati Uniti, seguiti da Brasile, Canada e Germania. (Fonte: Ren21)



**Occupati, a livello mondiale, nel settore delle energie rinnovabili nel 2012.** Ogni simbolo vale 50.000 unità. Notiamo che il settore delle biomasse impiega il maggior numero di addetti, cioè 2.400.000 persone. Segue l'energia solare, con 2.300.000 occupati. Terza in classifica l'energia eolica, con 900.000 addetti. Seguono geotermia ed energia idroelettrica, rispettivamente con 200.000 e 100.000 impiegati nei rispettivi settori. (Fonte: Ren21)

## Energia e ambiente

Lo sfruttamento delle risorse energetiche ha un considerevole **impatto sull'ambiente** e contribuisce al suo **degrado**.

Paesaggi deturpati dalle miniere, inquinamento da rifiuti tossici, emissione di sostanze inquinanti, incidenti causati da malfunzionamenti degli impianti o dalla negligenza umana hanno lasciato il segno nell'opinione pubblica. L'utilizzo dei combustibili fossili è anche largamente responsabile della concentrazione nell'atmosfera di **gas serra**, che contribuisce al surriscaldamento del pianeta e ai cambiamenti climatici.

In particolare il **carbone**, bruciando, libera gas molto inquinanti, ed è considerato il combustibile fossile più dannoso per l'ambiente, ma anche per l'uomo, in quanto le polveri che si sprigionano dalla combustione si depositano nei polmoni, con effetti cancerogeni.

► L'impatto delle **energie rinnovabili** sull'ambiente è invece molto basso, anche se per alcuni aspetti esse presentano dei limiti, che riguardano per esempio le difficoltà di immagazzinamento dell'energia o la loro discontinuità in relazione alle condizioni climatiche e stagionali.

► Le **pale eoliche** sono accusate di deturpare il paesaggio e di essere rumorose. Per questo spesso vengono costruite *offshore*, cioè in mare aperto, dove sono meno visibili.

► La costruzione di **dighe** o di **grandi bacini artificiali** creati per ottenere energia dall'acqua ha causato, in tempi recenti, diversi incidenti che hanno raso al suolo centri urbani, provocato morti, o causato il trasferimento forzato di persone e villaggi. In Cina, per esempio, con la costruzione della Diga delle Tre Gole, avvenuta tra il 1994 e il 2006, furono sommersi numerosi siti archeologici e centri abitati e circa 1,4 milioni di persone vennero sfollate. Molte specie animali e vegetali sono scomparse a causa della distruzione del loro habitat. I problemi causati da questa grande opera ingegneristica,

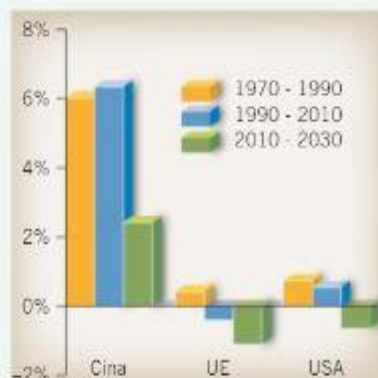


**Il disastro della Deepwater Horizon.** Il 20 aprile 2010, negli Stati Uniti, al largo della Louisiana, nel golfo del Messico, un incendio ha causato l'esplosione della piattaforma petrolifera Deepwater Horizon, gestita dalla compagnia britannica BP. Una falla formatasi nel pozzo ha provocato la fuoriuscita di 5 milioni di barili di greggio. Questo incidente ha generato il più grave disastro ambientale della storia americana. (foto US Coast Guard Photo/Alamy lpa)

ristica, che fornisce elettricità a oltre 60 milioni di cinesi, non sono però finiti. La diga sta causando frane e smottamenti, che dal 2010 sono aumentati del 70%, e mettono a rischio la vita delle popolazioni locali.

► Anche le **biomasse**, pure essendo considerate fonti di energia pulita e rinnovabile, sono state messe sotto accusa perché sottraggono terreni all'agricoltura. Inoltre, secondo alcuni studi, la loro combustione sprigiona composti tossici per l'uomo e inquinanti per l'ambiente. Si ritiene quindi fondamentale stabilire regole ferree per la coltivazione di piante per la produzione delle biomasse ed evitare l'uso di fertilizzanti che possano produrre danni all'ambiente e minacciare la biodiversità.

► Anche se le energie rinnovabili sono considerate fonti di **energia senza fine**, esse non sono ancora sfruttate su una scala sufficientemente ampia, a causa di politiche ambientali incerte e dei costi piuttosto alti, anche se in diminuzione.



**Emissioni di CO<sub>2</sub>.** Il grafico mostra il livello di emissioni di anidride carbonica in Cina, Unione Europea e Stati Uniti tra il 1970 e il 2010, e le proiezioni per il ventennio 2010-2030. Appare subito evidente l'enorme divario tra la quantità di emissioni della Cina e quelle di Unione Europea e Stati Uniti. Nel 2011 la Cina si è classificata come primo produttore mondiale di CO<sub>2</sub>, con oltre il 26% del totale delle emissioni. (Fonte: BP)



# 21

## Il nucleare

L'energia nucleare (o energia atomica) è una forma di energia prodotta per mezzo di una serie di reazioni fisiche che avvengono all'interno dell'atomo.

Viene prodotta in apposite centrali tramite un processo di **fissione nucleare**, cioè di scissione di un nucleo in frammenti più piccoli. Essa soddisfa circa il 15% della domanda elettrica nel mondo: in tal senso si dice che viene usata per scopi civili.

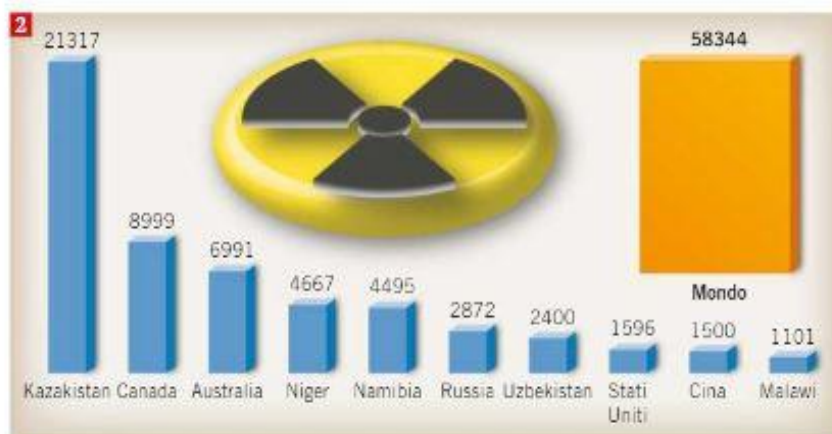
► Per il funzionamento delle centrali nucleari **1** si usa l'**uranio**, un elemento presente nelle rocce e nel suolo, che ha costi di estrazione molto alti. L'uranio è una risorsa non rinnovabile, quindi destinata a esaurirsi. Si stima che le riserve accertate di uranio, oltre 6 milioni di tonnellate, con il consumo attuale potrebbero durare almeno per i prossimi cento anni. Si parla anche della possibilità di estrarre uranio da fonti non convenzionali, come le rocce di fosfato, che farebbero aumentare la quantità di riserve di diversi milioni di tonnellate. Alcuni sostengono, inoltre, che nell'acqua del mare si trovino riserve di uranio circa mille volte superiori a quelle contenute nella miniera a terra: da molti anni i ricercatori sono al lavoro per trovare il modo più economico per estrarre questa sostanza dagli oceani.

Alcune centrali di nuova generazione utilizzano come combustibile il **torio**, un minerale molto più diffuso dell'uranio ed estraibile a costi minori, con riserve stimabili in decine di secoli.

► Sull'uso dell'energia nucleare non tutti sono d'accordo. **Chi è a favore** la considera necessaria per liberarsi dalla dipendenza dai combustibili fossili e dall'inquinamento

**Centrale nucleare di Cruas, in Francia.** Nel 2009 in questa centrale ha avuto luogo un grave incidente, che però pare non abbia causato danni alla salute dell'uomo o all'ambiente. In Francia sono attive 19 centrali nucleari, che producono circa il 76% dell'energia elettrica. La Francia è il secondo paese al mondo per numero di reattori – ne possiede 58 –, dopo gli Stati Uniti, che ne hanno 100. Segue il Giappone, con 48, e a maggiore distanza la Russia, che conta 33 reattori. In totale nel mondo sono attivi 435 reattori nucleari, per una capacità di oltre 372.700 megawatt. (Fonte: NEI) (foto: Agenzia Fotograficzna Caro/Alamy Ipa)





**I primi dieci paesi produttori di uranio nel 2012.** Questi 10 paesi producono oltre il 95% del totale dell'uranio mondiale. Nell'Unione Europea non esistono giacimenti apprezzabili di uranio. (Fonte: De Agostini)



**I primi dieci paesi per produzione di energia nucleare nel 2013.** (Fonte: NEI)

prodotto da questi. Anche se la maggior parte dell'uranio si concentra in pochi paesi **2**, esso è disponibile in molte aree del pianeta, a differenza del petrolio e del gas naturale, che sono estratti in poche regioni, in particolare in Medio Oriente. Il ricorso al nucleare **3** garantirebbe quindi una maggiore sicurezza nell'approvvigionamento energetico, perché allenterebbe il legame con alcuni paesi mediorientali considerati poco stabili e inaffidabili dal punto di vista politico.

**Chi è contrario** invece sottolinea i pericoli per la salute causati dalle **scorie radioattive**, che sono i materiali di vario genere che vengono prodotti come scarto nelle centrali nucleari. Alcuni temono che si possano verificare **incidenti nucleari**, come quello avvenuto a Chernobyl, in Ucraina, nel 1986. In questo incidente morirono 65 persone nell'immediato e più di 4000 negli anni successivi, a seguito delle radiazioni. Dall'esplosione del reattore della centrale di Chernobyl si sprigionò una nube tossica che si diffuse in gran parte dell'Europa centro-settentrionale, spinta dalle correnti aeree.

► È in fase di svolgimento un progetto, chiamato **ITER**, che ha l'obiettivo di generare energia dall'atomo in modo ecologico, sicuro e inesauribile, senza la produzione di scorie radioattive. Questo esperimento si basa sulla **fusione nucleare**, che prevede appunto la fusione di due nuclei di idrogeno, e imita il processo di produzione di energia che fa splendere le stelle. Al progetto collaborano Unione Europea, Russia, Cina, Giappone, Stati Uniti, India e Corea del Sud.

Il nome ITER, che in latino significa «viaggio», fu scelto dai fondatori per esprimere la loro comune speranza che il progetto avrebbe portato alla cooperazione internazionale per lo sviluppo di una nuova forma di energia.