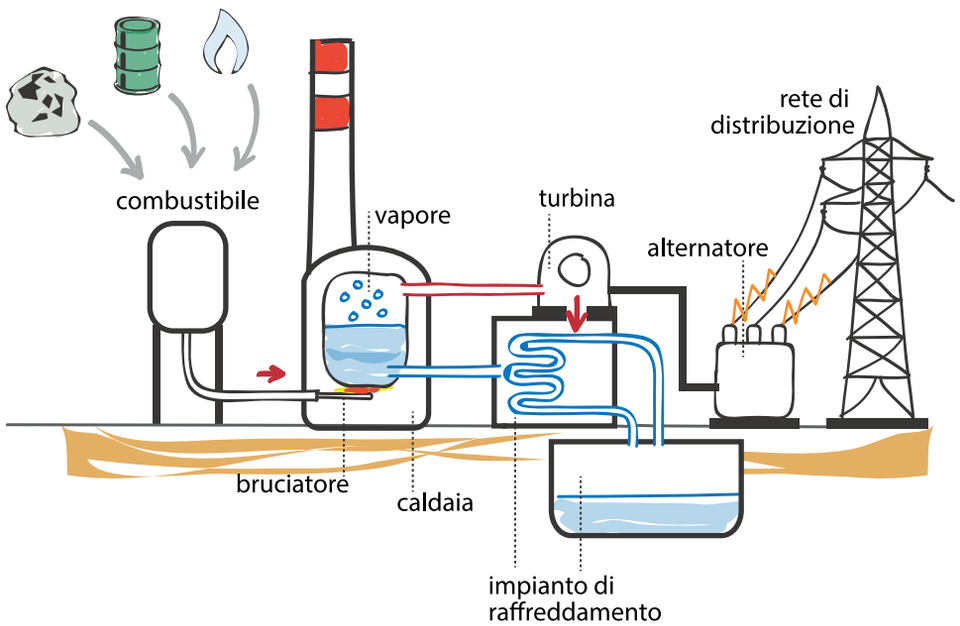
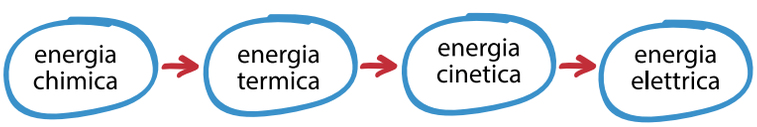
CENTRALE TERMICA

fonti

Le centrali termoelettriche sfruttano l'energia chimica dei combustibili per trasformarla in energia elettrica. (Le fonti vengono bruciate). I combustibili utilizzati sono: carbone, gas e petrolio.





Questi impianti sono caratterizzati dalla presenza di una caldaia, alimentata dal deposito che contiene il combustibile. L'acqua della caldaia, grazie alla combustione, viene riscaldata fino a 300°C, si trasforma in vapore e aziona la turbina che a sua volta è collegata ad un alternatore.
L'energia chimica diventa energia termica (combustione) poi energia cinetica (turbina) e infine energia elettrica (alternatore).
La combustione dei combustibili fossili genera una grande quantità di anidride carbonica (CO_2) che viene immessa nell'atmosfera ed è responsabile dell'effetto serra.



La prima centrale elettrica venne messa in funzione nel 1882 in Pearl Street Station a New York, su progetto di Thomas Edison.
La più grande centrale a carbone al mondo è a Grevenbroich, Germania.
173 m di altezza e con una potenza di 2200 megawatt (MW).
Per la costruzione dell'impianto, durata sei anni e costata 2,6 miliardi di euro, è stata impiegata una quantità d'acciaio equivalente a 13 volte quella della Torre Eiffel, mentre con il cemento si sarebbero potute costruire 150 piscine olimpiche.



La prima centrale termoelettrica in Italia entrò in funzione a Milano Il 28 giugno 1883.
La centrale termoelettrica più grande d'Italia è la Alessandro Volta, situata nel Comune di Montalto di Castro (Lazio), ed è composta di quattro sezioni alimentate ad olio combustibile e da otto piccoli turbogas.
Negli ultimi anni si sta assistendo in Italia al sottoutilizzo o addirittura alla chiusura di molte centrali termoelettriche. Diverse le cause (recessione economica, regolamentazioni ambientali più severe, sviluppo delle energie rinnovabili, etc.) che portano gli operatori ad attivare le centrali solo in caso di emergenza per cui diventa più difficile coprirne i costi di gestione.

vantaggi

- ✓ Costo impianto non eccessivo.
- ✓ Facilità ubicazione centrale.
- ✓ Costo produzione energia elettrica competitivo.

svantaggi

- ✗ Uso fonti esauribili: metano, petrolio, carbone.
- ✗ Dispersione energetica a causa delle tante trasformazioni.
- ✗ Inquinamento atmosferico:
  emissioni di anidride carbonica ed altre sostanze(monossido di carbonio, l'anidride solforosa, gli ossidi di azoto, il piombo e gli idrocarburi) che inquinano l'aria (smog), contribuiscono al riscaldamento dell'atmosfera (effetto serra, cambiamenti climatici, fenomeno delle piogge acide).
- ✗ Inquinamento dell'acqua: corpo idrico utilizzato per gli scarichi termici.
- ✗ Inquinamento del territorio: impatto centrale su fauna, flora e paesaggio.
- ✗ Danni per le persone quali problemi respiratori, malattie polmonari, etc.

Il Grande smog: nel dicembre 1952, una fredda nebbia calò su Londra.
A causa del freddo i londinesi aumentarono la potenza degli impianti di riscaldamento e cominciarono a bruciare più carbone del normale. La concentrazione di inquinanti nell'aria crebbe drammaticamente.
La nebbia fu così spessa che la circolazione automobilistica divenne difficile o impossibile: ci furono nella prima settimana 4.000 decessi dovuti ad infezioni dell'apparato respiratorio.
Ulteriori 8.000 morti seguirono nelle settimane e nei mesi successivi.



Alcuni gravi incidenti:

Centrali a carbone: 1956: Marcinelle (Belgio), 262 morti
Esplosione di serbatoi di gas liquido nel 1984 a San Juanito (Messico), 550 morti e 7000 feriti.
Negli anni sono avvenuti numerosi naufragi di petroliere che hanno causato uno sversamento in mare e sulle spiagge di milioni di litri di petrolio con danni incalcolabili all'ambiente, in particolare all'avifauna e ai pesci.
Nel 2010 è avvenuto uno dei peggiori disastri ambientali della storia americana: l'esplosione di un pozzo della piattaforma petrolifera DeepwaterHorizon ha provocato uno sversamento massiccio di petrolio nelle acque del Golfo del Messico per ben 106 giorni: il disastro è stato chiamato "Marea nera"



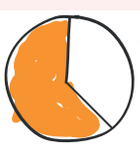
È possibile ridurre l'impatto ambientale di queste centrali:

- privilegiando combustibili poco inquinanti (come il gas naturale, il gasolio desolforato ed il carbone bonificato).
- utilizzando appositi filtri a reagente e catalizzatori ossidanti
- utilizzo del calore residuo per il teleriscaldamento nella stagione invernale



dati di produzione







Oltre 4.400 impianti operativi.
Il combustibile più utilizzato è il gas, con circa il 49,5% dei consumi totali

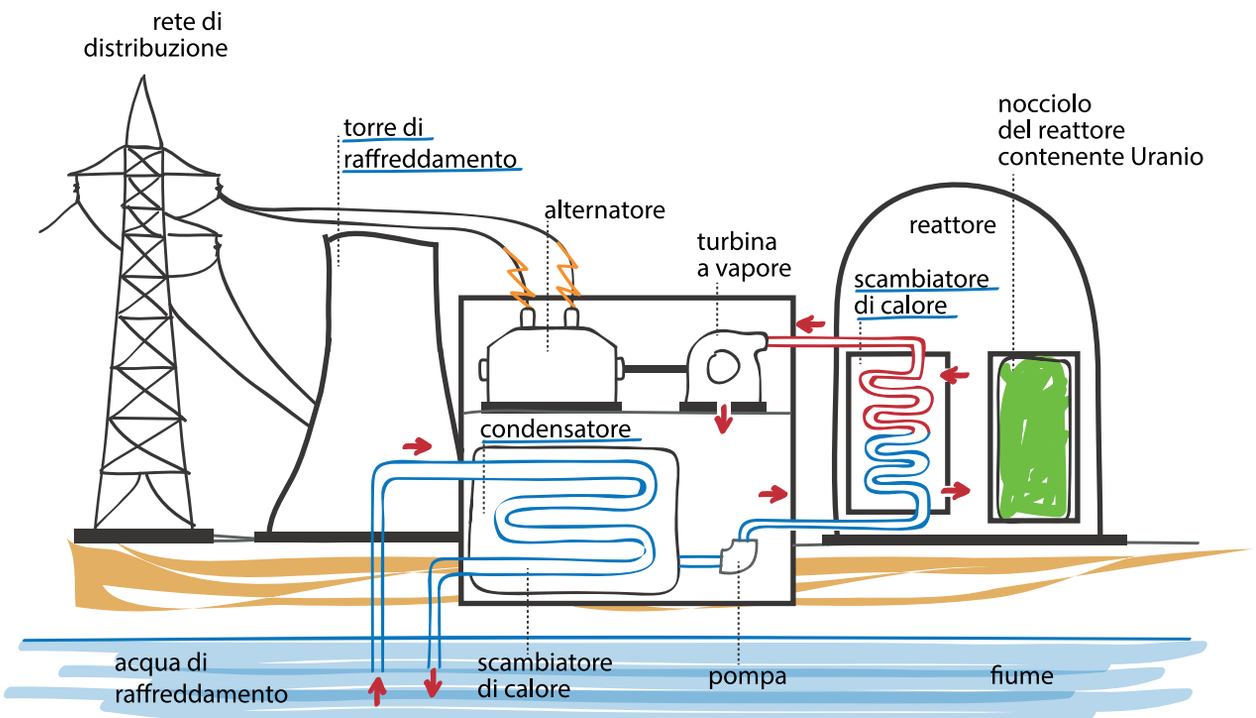






In molti stati il carbone è ancora la principale fonte utilizzata (Germania, Polonia, Repubblica Ceca)

Il principio di funzionamento delle centrali nucleari è simile a quello delle centrali termoelettriche.
La differenza sostanziale è la modalità di produzione del vapore: nelle centrali nucleari la produzione del vapore necessario per azionare la turbina si compie nel reattore nucleare.



Nel nocciolo del reattore viene inserito il combustibile nucleare (cilindretti di uranio) e innescato il processo di fissione nucleare controllato che produce il calore necessario a scaldare l'acqua e trasformarla in vapore ad alta pressione.
Il vapore viene convogliato sulla turbina che ruotando trasmette la sua energia meccanica all'alternatore che a sua volta la trasforma in energia elettrica grazie al fenomeno dell'induzione elettromagnetica.



L'energia nucleare nasce ufficialmente nel 1934 con gli esperimenti di un gruppo di scienziati italiani sotto la guida del fisico Enrico Fermi.
Gli studi furono portati avanti in Germania dal chimico Otto Hahn che per la prima volta riuscì a dimostrare il principio della fissione nucleare mediante il quale si basa ancora oggi il funzionamento di una centrale.
Nel corso della seconda guerra mondiale la ricerca ottenne ampi investimenti da entrambe le parti in conflitto al fine di creare una super bomba: il 6 agosto 1945 la prima bomba atomica fu lanciata sulla città giapponese di Hiroshima causando la morte di migliaia di civili e la fine della seconda guerra mondiale.
Negli anni '50 gli studi sull'energia nucleare furono eseguiti anche sul piano civile per la realizzazione dei primi reattori : tra i primi il reattore Borax III costruito nel 1955 nello Stato dell'Idaho (USA)
e il reattore del laboratorio sperimentale di Obninsk realizzato realizzato nel 1954 nell'ex Unione Sovietica.
La centrale nucleare più grande del mondo (e la prima con un reattore di III generazione)
si estende su un sito grande 4,2 km² collocato nelle città di Kashiwazaki e Kariwa in Giappone.



La prima centrale venne realizzata a Latina il 12 maggio 1963 e rappresentava l'esemplare più potente a livello europeo.
Lo sfruttamento dell'energia nucleare in Italia ha avuto luogo tra il 1963 e il 1990.
In tutto sono state costruite quattro centrali, ma a seguito del referendum del 1987 hanno cessato la loro attività.
Il dibattito sull'eventuale reintroduzione dell'energia nucleare che si era aperto fra il 2005 ed il 2008, si è chiuso con i referendum abrogativi del 2011.



vantaggi

✓ Rispetto alle reazioni usate nelle altre centrali, le reazioni di fissione sono circa un milione di volte più energetiche a parità di massa di combustibile.

✓ Non produce né anidride carbonica né ceneri come le centrali a carbone.



svantaggi

✗ Produzione di scorie radioattive estremamente dannose per l'ambiente e le persone.

Esiste il problema dello smaltimento delle scorie che restano radioattive anche per migliaia di anni: attualmente le scorie vengono confinate in robusti contenitori in depositi superficiali o sotterrati a grandi profondità. Secondo molti non vi è garanzia che i bidoni resisteranno per così tanto tempo senza sversare all'esterno il loro pericoloso contenuto, bastipensare a quanto sia instabile il sottosuolo in molte regioni del mondo (terremoti).



Per molti anni l'energia nucleare è apparsa come la possibile soluzione al fabbisogno energetico dell'umanità. Oltre agli Stati Uniti, molti Paesi si buttarono sulla strada nucleare, in particolare Gran Bretagna e Francia.

Alcuni gravi incidenti, tuttavia, hanno messo in luce i problemi di sicurezza e i rischi ambientali associati:
Three Miles Island in Pennsylvania (1979)
Cernobyl nell'ex Unione Sovietica (1986)
Fukushima, Giappone (2011)



Dagli anni '30 sono state sviluppate diverse tipologie di reattori (prima, seconda e terza generazione) anche se lo schema generale di funzionamento delle centrali rimane lo stesso. Oggi si parla addirittura di terza generazione avanzata con reattori più potenti ed efficenti e più sicuri. I reattori di quarta generazione sono al momento in fase di studio e si ritiene saranno disponibili come prototipi a partire dal 2030 e per applicazioni commerciali solo a partire dal 2050.

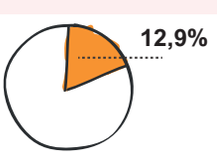


dati di produzione



Le centrali non sono più sfruttate. Tuttavia, parte dell'energia importata da Svizzera, Francia e Slovenia è di origine nucleare. Si calcola che corrispnda a circa il 13,4% dei consumi totali

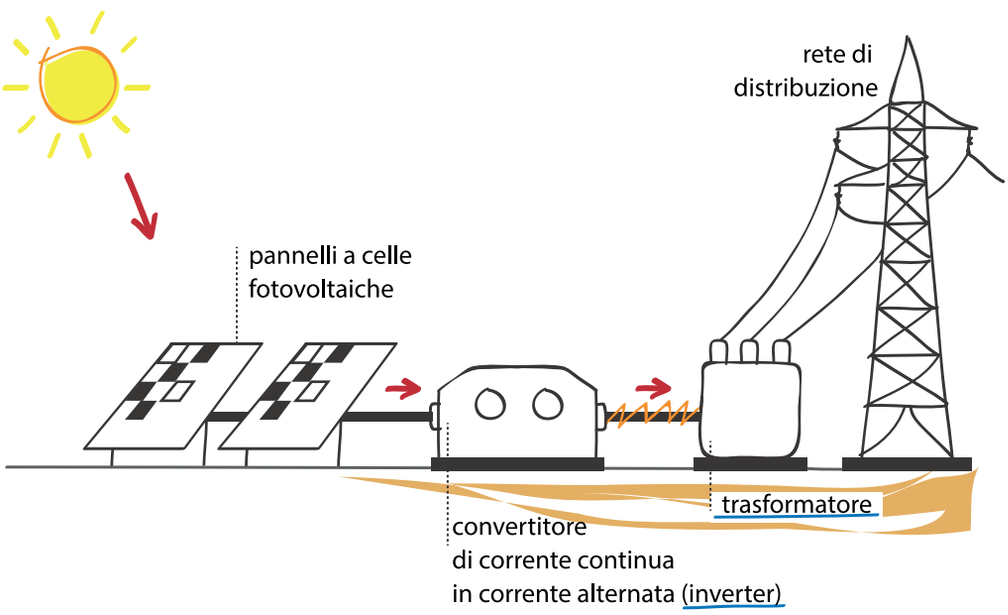




La Francia è il primo produttore e consumatore in Europa. Il nucleare è diffuso in altri 6 stati dell'unione, che lo utilizzano come principale fonte d'energia.

La centrale fotovoltaica è un impianto costituito da moduli che captano l'energia radiante solare (radiazioni) per trasformarla in energia elettrica sfruttando un fenomeno fisico noto come "effetto fotovoltaico".
I fotoni (particelle di energia del sole) colpiscono le celle fotovoltaiche che, grazie alle caratteristiche dei materiali di cui sono fatte, li assorbono e li trasformano in corrente elettrica. Più cellule formano un modulo, più moduli collegati tra loro formano un impianto. Al contrario della maggior parte delle centrali, nel fotovoltaico non sono presenti né turbina né alternatore.

I sistemi fotovoltaici possono essere suddivisi in due categorie principali:
- connessi alla rete elettrica (grid-connected)
- isolati (stand-alone) per cui sono necessarie delle batterie per accumulare l'energia prodotta quando questa non viene immessa in rete.



Nel 1883 Charles Fritts produce la prima cella fotovoltaica al mondo, uno strumento che converte l'energia del sole in elettricità, usando selenio e oro.
L'efficienza della cella era meno di 1% quindi meno dell'1% della luce del sole era convertita in elettricità.



Nel 1921 Albert Einstein riceve il Premio Nobel in fisica per le sue ricerche sull'effetto fotoelettrico, il fenomeno fulcro della generazione d'elettricità attraverso celle fotovoltaiche.
Nel 1958 ci fu la prima grande ambiziosa applicazione delle celle fotovoltaiche.
Il satellite Vanguard I viene lanciato nello spazio ed è il primo veicolo orbitante ad essere alimentato dall'energia solare.
Le prime commercializzazioni di veri moduli fotovoltaici risalgono solo al 1963.
Da lì in poi il mercato mondiale crescerà in doppia cifra ogni anno.



L'India ha annunciato un piano per costruire la centrale fotovoltaica più grande del mondo, nella regione del Rajasthan. L'impianto si estenderà su un'area di 30 km² e avrà una potenza di 4 mila megawatt di elettricità.
I lavori per la sua costruzione dureranno sette anni, con un costo totale previsto di 3,2 miliari di euro. Secondo le stime, la centrale permetterebbe di tagliare oltre 4 milioni di tonnellate l'anno di CO_2 equivalente.



Nel 1979, al Passo della Mandriola, nella comunità dell'appennino Cesenate, venne installato il primo impianto fotovoltaico italiano da 1 kW.
Alla fine degli anni '80 e nei primi anni '90 l'Italia era tra i precursori e uno dei principali attori al mondo nel fotovoltaico grazie anche agli investimenti seguiti al programma Piano Energetico Nazionale (PEN) del 1988 che fissò ambiziosi obiettivi di produzione (25 MW di potenza installata entro il 1995).

Con l'ultimazione in tempi record degli ultimi due dei quattro parchi previsti, la centrale fotovoltaica di Montalto di Castro (Viterbo) è la più grande d'Italia con una superficie di 285 ettari e una potenza complessiva di 85 MW.
I moduli solari sono installati su supporti che seguono il corso del sole durante la giornata, aumentando il rendimento energetico fino al 30% in più rispetto ai meccanismi fissi e riducendo in modo significativo la superficie occupata.
In Val Sabbia, Provincia di Brescia, è stata realizzata la più grande centrale pubblica fotovoltaica d'Europa che distribuisce elettricità gratis a tutti gli uffici municipali, le strade, i semafori, i pensionati, le scuole, etc. senza contributi statali.



vantaggi

- ✓ Il sole, ovvero la fonte energetica, è rinnovabile, gratuita e assicurata per miliardi di anni.
- ✓ Non ci sono emissioni inquinanti o di gas serra per la produzione di energia.
- ✓ Non occorre estrarre, trasportare, pre-processare combustibili: operazioni complesse con rischi ed oneri sia ambientali che socio-sanitari.
- ✓ Non si producono scorie.
- ✓ Il processo produttivo è relativamente semplice, basso rischio di errori umani o malfunzionamenti.
- ✓ La centrale è "innocua" per gli abitanti nei dintorni.
- ✓ Si presa alla realizzazione diffusa di micro centrali d'energia, riducendo i monopoli energetici



svantaggi

- ✗ A parità di produzione, necessarie grandi superfici rispetto ad altri tipi di centrali.
- ✗ Possono avere un impatto negativo sul paesaggio, specie se installati in contesti collinari e su aree agricole.
- ✗ Smaltimento pannelli.



Continui studi per trovare sistemi più efficienti e meno costosi:
un gruppo di ricercatori dell'Istituto Tecnologico del New Jersey, ha sviluppato una cella fotovoltaica economica e facile da usare che non impiega silicio.
Sono stati sviluppati dei sistemi ibridi solare-metano: durante i periodi prolungati di assenza di calore solare, l'energia mancante può essere data dal metano.



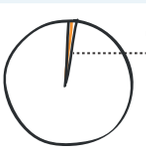
dati di produzione





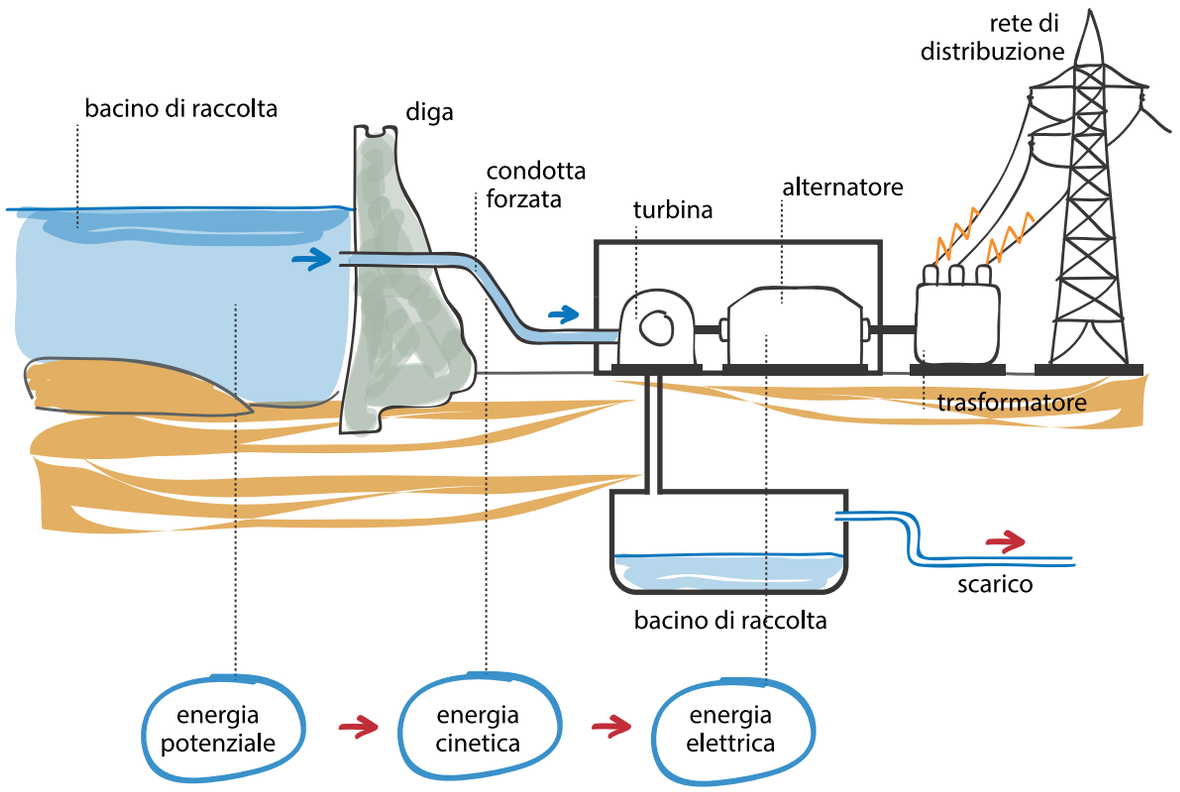
A fine 2021 si contano oltre 1 milione di impianti attivi, per circa 22,5 GigaWatt di potenza.





Le percentuali più alte si registrano in Italia, Germania,Spagna, Slovacchia.
A Cipro e Malta è la principale fonte rinnovabile

La centrale idroelettrica trasforma l'energia cinetica di un corso d'acqua, naturale o artificiale, in energia elettrica. Più precisamente è un impianto in grado di trasformare l'energia potenziale, propria di una massa d'acqua che si trova ad una certa quota, in energia cinetica (grazie al "salto" compiuto dall'acqua) che viene a sua volta trasformata in energia meccanica (turbina) ed infine elettrica (alternatore).



L'impianto si compone di un'opera di sbarramento, la diga, che intercetta il corso d'acqua creando un invaso (serbatoio o bacino) dove l'acqua viene tenuta a un livello costante.
Attraverso canali e gallerie di derivazione l'acqua viene convogliata in vasche di carico e, mediante condotte forzate, nelle turbine per produrre energia a secondo della domanda.
L'acqua mette in azione le turbine e ne esce finendo poi nel canale di scarico attraverso il quale viene restituita al fiume. Direttamente collegato alla turbina, è montato l'alternatore, una macchina elettrica rotante in grado di trasformare in energia elettrica l'energia meccanica ricevuta dalla turbina.
L'energia elettrica così ottenuta deve essere trasformata per poter essere trasmessa a grande distanza. Prima di essere utilizzata, l'energia passa in un trasformatore che alza l'intensità di corrente ed abbassa la tensione così da renderla adatta agli usi domestici.



Il primo impianto fu costruito presso le cascate del Niagara (tra Canada e Stati Uniti) nell'autunno del 1879.
Nel 1881, i lampioni nella città di Niagara Falls furono alimentati dall'energia idroelettrica.
Nel 1882 la prima centrale idroelettrica mondiale cominciò ad essere operativa negli Stati Uniti ad Appleton, Wisconsin.

La più grande centrale al mondo fino al 2006 è stata la centrale di Itaipu situata sul fiume Paranà, al confine tra Brasile e Paraguay. Con i suoi 20 generatori e una potenza totale di 14 GW copre da sola il 90% del fabbisogno di energia elettrica paraguaiano e il 25% di quello brasiliano. Oggi la più grande centrale idroelettrica operativa è la Diga delle Tre Gole, sul fiume Yang-Tze, in Cina. La diga è larga 2,3 km e alta 185 m, ha un bacino di più di 600 km per un'estensione totale di 10.000 km^2 e una capacità di 39 miliardi di metri cubi di acqua. La diga conta ben 32 generatori d'energia in grado di produrre 8470 GW di energia, che soddisferebbero circa il 3% del fabbisogno energetico cinese.



Le prime centrali in Italia furono costruite tra la fine dell'800 e gli inizi del '900: a Genova (1887), Tivoli - Roma (1892), a Paderno d'Adda (1898) e a Vizzola sul Ticino (1901). Con una potenza complessiva di circa 1300 MW la centrale Luigi Einaudi è il maggiore impianto idroelettrico d'Italia e uno dei più grandi d'Europa.

vantaggi

- ✓ Fonte rinnovabile.
- ✓ Assenza di inquinamento di aria e acqua.
- ✓ Possibilità di accumulo di energia tramite il pompaggio da bacini.
- ✓ Ridotto spreco di energia, la creazione di mini-impianti consente di sfruttare un'energia che altrimenti andrebbe dissipata con un ridotto impatto ambientale e costi contenuti.
- ✓ Semplicità di esercizio e "rapidità" di variazioni di carico, ovvero possono essere attivate e disattivate in pochi minuti rispondendo agli improvvisi picchi di richiesta che si possono verificare (gran parte delle centrali termoelettriche e nucleari hanno tempi di attivazione più lunghi).

svantaggi

- ✗ Potenzialità ridotta e che dipende da elementi naturali come il "salto" e la portata del corpo idrico.
- ✗ Modifica del paesaggio e progressivo interramento per cui i bacini di accumulo devono essere bonificati periodicamente.
- ✗ Alterazione equilibrio del bacino idrico: le dighe bloccano il trasporto solido dei fiumi (sabbie e ghiaie) provocando il fenomeno dell'erosione delle coste a valle.

La centrale idroelettrica richiede la costruzione di bacini artificiali posti ad una certa altezza che racchiudono concentrata in sé una enorme quantità di energia potenziale che in caso di rottura della diga si abbatte con violenza sui paesi a valle provocando gravi danni per l'ambiente e per l'uomo.
Il rischio si moltiplica col crescere della dimensione del bacino.

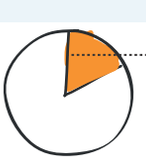
Alcuni gravi incidenti:

In Italia: Gleno (1923), Molare (1935), Vajont (1963).
Nel mondo: Banqiao, Cina (1975); Khakassia, Siberia Orientale (2009)



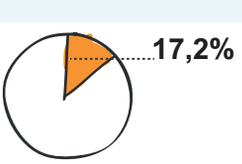
dati di produzione





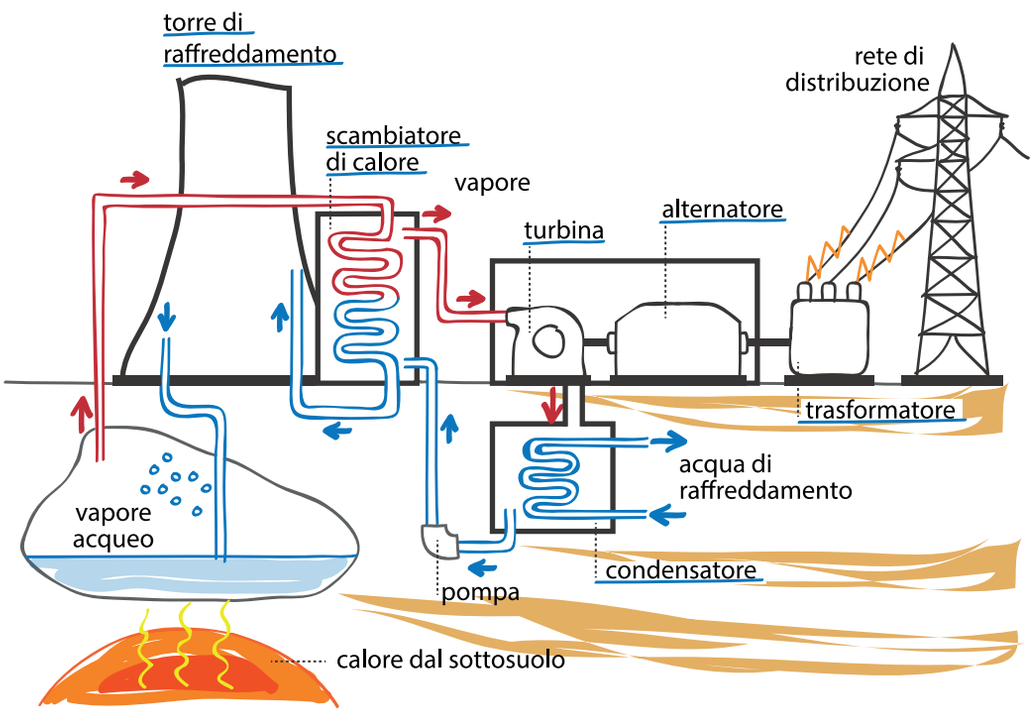
Principale fonte rinnovabile in Italia, con oltre 3.000 impianti operativi, concentrati principalmente nel Nord Italia





La fonte rinnovabile più usata. In Austria, Croazia, Romania e Lettonia supera le fonti non rinnovabili nel contribuire ai consumi.

Il calore naturale del sottosuolo può essere sfruttato per produrre energia elettrica e per il cosiddetto teleriscaldamento di abitazioni, uffici, etc.
Per produrre energia elettrica si usano sistemi geotermici ad alta temperatura, dove cioè le acque del sottosuolo hanno temperature superiori ai 140°C.
Il vapore prelevato da pozzi e sistemi di tubazioni, mette in movimento un sistema turbina-generatore che produce appunto l'energia elettrica.





L'Italia è stato uno dei paesi all'avanguardia nella geotermia.
Il primo esperimento al mondo fu effettuato da Piero Ginori Conti a Larderello (Toscana) nel 1904.
Egli riuscì a far accendere 5 lampadine avviando un motore a pistoni, collegato ad una dinamo azionata dal vapore geotermico.

La più grande al mondo si trova in California a The Geysers.
L'impianto ha un potenziale di 1400 MW, sufficiente a soddisfare le richieste energetiche dell'area metropolitana di San Francisco.



La maggior parte delle centrali geotermiche sono concentrate sul territorio toscano (Monte Amiata, nella zona di Travale - Radicondoli e nella zona di Larderello) che ha dimostrato di essere quello più caldo di tutta la nostra penisola.
Le sole centrali toscane di Larderello e di Montieri producono ogni anno oltre 4 miliardi di kilowattora di elettricità.
Secondo il nostro sistema giuridico questa preziosa risorsa non appartiene al proprietario dei suoli, ma è patrimonio indisponibile dello Stato. Tra i primi paesi al mondo ad utilizzare questa fonte per produrre energia elettrica, l'Italia è all'avanguardia sia per le tecnologie che per la sua gestione.

vantaggi

- ✓ Risorsa praticamente illimitata.
- ✓ Rispetto ai combustibili fossili, ha bassi livelli di inquinamento.
- ✓ Nessun rischio di incendi né di emissioni nocive non impiegando combustibili.
- ✓ Fonte non soggetta a variazione durante il giorno né durante l'anno (come avviene invece per l'eolico e per l'energia solare), ma la sua disponibilità rimane costante.
- ✓ Impianti particolarmente silenziosi, che non creano alcun problema ad eventuali centri nelle vicinanze.

svantaggi

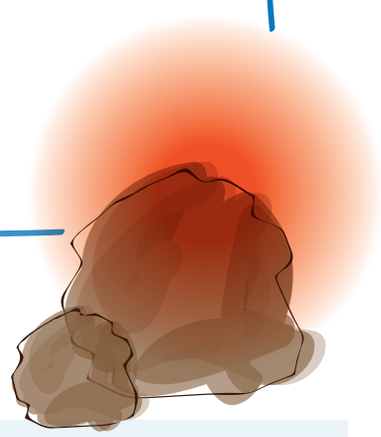
- ✗ Odore sgradevole in prossimità della centrale, dovuto a una sostanza chiamata idrogeno solforato; tuttavia alcuni impianti riescono ad abbattere gran parte di queste emanazioni prima che si diffondano nell'aria aperta.
- ✗ Impatto sul paesaggio: la centrale geotermica si presenta, infatti, come un groviglio di tubature anti-estetiche.



Le ricerche hanno l'obiettivo di aumentare l'efficienza e la flessibilità dell'energia prodotta realizzando impianti ibridi, cioè geotermici abbinati ad altre fonti.
Ad esempio in Nevada (Stati Uniti) è stata realizzata la prima centrale ibrida solare-geotermica al mondo: 26 MW di capacità fotovoltaica a cui è integrata la capacità di 33 MW geotermici.

Altri studi hanno l'obiettivo di riuscire a estrarre energia geotermica dal calore delle rocce che non contengono acqua, perché impermeabili, creando bacini geotermici anche a grandi profondità.
L'Italia ha un enorme potenziale sfruttato solo in parte, la nostra penisola è caratterizzata da almeno quattro grandi aree di calore sotterraneo:

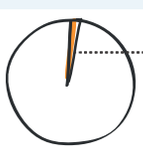
- regione Toscana
- Campi Flegrei in Campania
- area Tirreno meridionale (ancora poco studiata)
- canale di Sicilia, nell'area del vulcano sommerso Empedocle e di Lampedusa.





dati di produzione





Tra i primi paesi al mondo ad usare questa fonte; è attualmente il maggior produttore in EU.



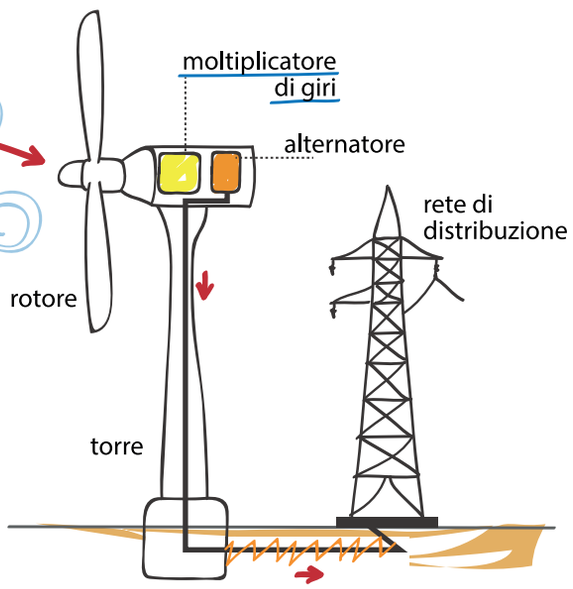


Tra i paesi europei si segnalano Portogallo e Slovenia,che comunque hanno quote di produzione marginali (<1%)

L'energia cinetica del vento viene sfruttata attraverso i generatori eolici o aerogeneratori per la produzione di corrente elettrica: il vento fa ruotare le pale di una grande elica (rotore) collegata ad un alternatore che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

Esistono aerogeneratori diversi per forma e dimensione:
- con una, due o tre pale di varie lunghezze
- ad asse verticale o orizzontale, quest'ultimi sono i più diffusi

L'aerogeneratore opera a seconda della forza del vento, al di sotto di una certa velocità la macchina è incapace di partire. Affinché possano sfruttare al meglio il vento gli aerogeneratori devono essere ben elevati: un piccolo impianto va elevato almeno a 18 m, uno grande ad almeno 30 m di altezza.
Più aerogeneratori collegati insieme formano le wind-farm, "fattorie del vento" o parchi eolici: esistono sia centrali sulla terra che in mare aperto (off-shore).



Lo sfruttamento dell'energia eolica risale ad epoche lontanissime: ne sono un esempio i mulini a vento dei popoli antichi, che utilizzavano questo tipo di energia per ricavare energia meccanica da usare nelle più varie applicazioni, dalla macinazione al pompaggio dell'acqua; e le grosse imbarcazioni a vela.



Nel 1888 venne realizzata in Ohio, Stati Uniti, la prima turbina eolica ad opera del Professor Charles F. Brush. Questo generatore aveva 144 pale, un diametro del rotore di 17 m e una potenza di 12 kilowatt (kW).
Nel 1891 Poul La Cour, spinto dalla volontà di portare l'elettricità anche nelle campagne della Danimarca, apportò delle modifiche tecnologiche per risolvere uno dei principali problemi dall'eolico, ovvero l'immagazzinamento dell'energia prodotta, dando vita al primo aerogeneratore "moderno", a 4 pale rotanti ad elevata velocità con una potenza di 25 kW.



La più grande turbina eolica del mondo è stata installata a Østerild in Danimarca nel 2012. La turbina, con pale lunghe 75 m l'una e un rotore con un diametro di 154 m, può produrre 25 milioni di kilowattora (kWh), abbastanza da soddisfare il fabbisogno di 6 mila famiglie.

Entro il 2015 verrà completato nellό Stato dell'Iowa (USA) il più grande parco eolico (onshore) su terra del mondo. Il parco sarà costituito da 5 impianti per un totale di 448 turbine eoliche che garantiranno una capacità totale di oltre 1.000 megawatt (MW).

La più grande centrale eolica off-shore del mondo è stata inaugurata nel 2013 nel Regno Unito: il London Array conta 175 turbine distribuite su un'area di 246 km^2 sita a circa 19 chilometri dalla costa.



La prima centrale eolica italiana è stata installata nel 2002 in Sardegna, in una zona chiamata la Nurra scelta per le sue caratteristiche: area pianeggiante con terreni allo stato naturale, privi di coltivazioni, di ostacoli (alberi, edifici, etc.)e vento favorevole proveniente dal mare a pochi chilometri.

La centrale eolica più grande d'Italia e una delle più grandi d'Europa, è stata inaugurata in Sardegna, fra Buddusò e Alà dei Sardi (Olbia-Tempio): 4.000 ettari di superficie su cui sorgono 69 torri eoliche che producono oltre 300 GWh/anno di produzione elettrica, equivalente al fabbisogno elettrico di oltre 110 mila famiglie.



vantaggi

- ✓ Fonte rinnovabile abbondante e inesauribile.
- ✓ Non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.
- ✓ Rispetto ad altre rinnovabili (come solare e geotermica) l'energia eolica è sotto forma meccanica e quindi più facilmente trasformabile in elettricità.
- ✓ In tempi brevi (pochi mesi) si recupera l'energia spesa per costruire l'impianto e mantenerlo in esercizio.



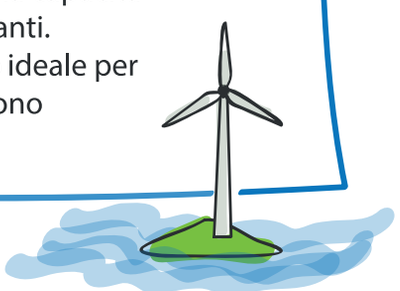
svantaggi

- ✗ Fonte intermittente su base stagionale e giornaliera perciò non può sostituire le altre fonti, ma integrarle.
- ✗ Impatto ambientale: le grandi turbine generano livelli elevati di rumore, possono creare interferenze con telecomunicazioni e radar e secondo alcuni danneggiano il paesaggio dal punto di vista estetico.



Continui progetti per realizzare impianti più efficienti e più compatibili con l'ambiente anche grazie all'utilizzo di nuovi materiali come ad esempio la fibra in carbonio che aumenta la resistenza e quindi le dimensioni delle pale.

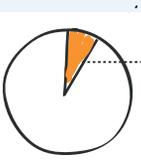
La prima isola alimentata al 100% da energia eolica sarà ElHierro, Canarie (Spagna). Nell'area nord-orientale sono state costruite 5 nuove turbine eoliche con una capacità totale di 11,5 MW più che sufficienti a rifornire di energia i suoi 10 mila abitanti. In generale le isole, soprattutto quelle di superficie ridotta, sono il territorio ideale per l'autosufficienza energetica perché sono ben esposte a sole e vento e possono sfruttare l'energia del moto ondoso.





dati di produzione





L'Italia ha oltre 7000 pale installate, principalmente nel sud Italia. Nonostante il potenziale la potenza totale risulta ancora lontana dalla produzione dei principali paesi EU.

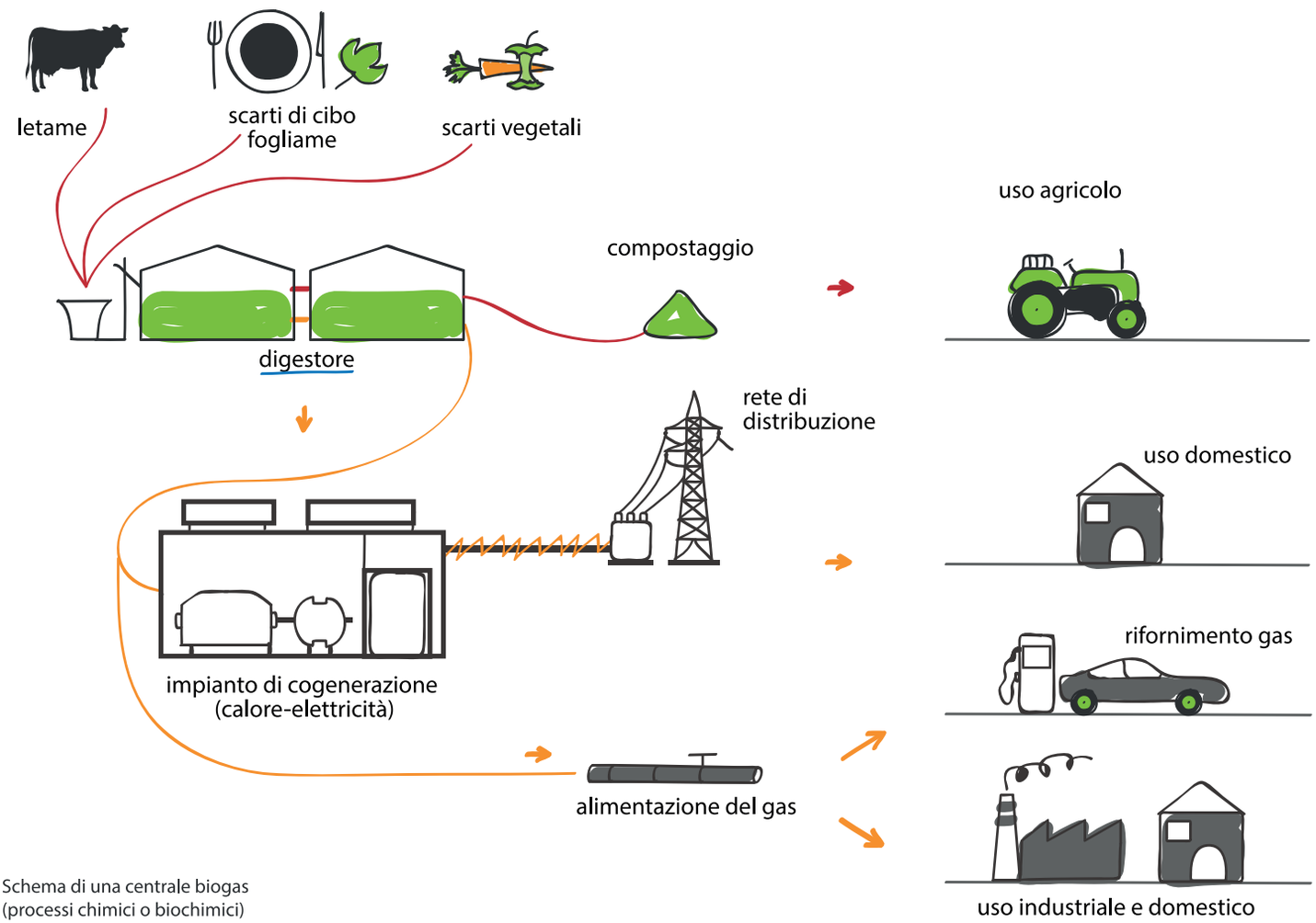




Produzione in grande crescita. In 8 paesi europei risulta la principale fonte rinnovabile utilizzata, in Danimarca è la prima fonte in assoluto.

Per Biomassa si intende qualsiasi materiale organico (derivante da organismi viventi o viventi in tempo recente) che possa essere usato come fonte di energia. Generalmente le biomasse usate per la produzione di energia sono materiali di scarto che non possono essere utilizzati per scopi più "nobili": scarti vegetali (forestali o agricoli), deiezioni animali, frazione organica dei rifiuti urbani e simili.

Esistono due tipologie di impianti a biomasse che sfruttano diversi processi: processi termici e processi chimici o biochimici.



Schema di una centrale biogas
(processi chimici o biochimici)

La prima tipologia consiste nel "bruciare" le biomasse, funzionano essenzialmente come le centrali termoelettriche per combustione: il calore alimenta una caldaia che può fornire riscaldamento o produrre il vapore necessario per azionare una turbina e produrre corrente elettrica.
La seconda tipologia di impianto trasforma le biomasse, attraverso processi di fermentazione, in combustibile che può essere distribuito più facilmente e poi "bruciato" per ottenere fonti di energia (gas e corrente elettrica).



Le biomasse si utilizzano fin dall'antichità, infatti una delle prime attività dell'uomo è stata bruciare il legno per scaldarsi.
Con la rivoluzione industriale il legno ha iniziato a scarseggiare a causa del suo massiccio uso per produrre energia e così sono state cercate e sfruttate altre fonti d'energia come il carbone e il petrolio.
Negli ultimi decenni, la maggiore richiesta di energia, le prospettive d'esaurimento dei carburanti fossili e l'inquinamento prodotto dalla loro combustione, hanno spinto l'uomo a "riscoprire" l'utilità del legno e della biomassa come fonti energetiche.

La più grande centrale a biomasse del mondo è stata inaugurata nel 2013 in Polonia "Green Unit", con una potenza di 205 megawatt (MW) che fornirà energia per soddisfare 600.000 case.

Il più grande impianto a biogas del mondo è stato costruito nella città di Vaasa in Finlandia. L'impianto è stato istallato dove prima sorgeva una centrale di carbone e ha una potenza di 140 MW.



Il più grande parco bioenergetico a biogas da biomassa agricola italiano, BioenergyParks, sorge a Ferrara.
Nove ettari di superficie, quattro impianti per un totale di 4 MW di potenza installata che genereranno energia in grado di alimentare quasi 10.000 famiglie ogni anno.



vantaggi

- ✓ Bruciando le biomasse restituiscono in atmosfera la CO_2 assorbita durante il loro ciclo di vita, risultando meno inquinanti rispetto ai tradizionali combustibili fossili.
- ✓ Rispetto ad altre fonti rinnovabili non comportano problemi di stoccaggio e di discontinuità nell'erogazione.
- ✓ Impianti con tecnologie relativamente semplici e poco costose.
- ✓ Consente di recuperare terreni abbandonati e incolti contribuendo al controllo dell'erosione e alla riduzione del dissesto idrogeologico delle zone collinari e montane.
- ✓ Maggiore certezza della "qualità" dei rifiuti rispetto al termovalorizzatore.



svantaggi

- ✗ Il materiale organico è un combustibilemeno efficiente di quello fossile (ha un potere calorico minore perché contiene molta acqua).
- ✗ Produzione di emissioni solide, liquide e gassose contenenti sostanze dannose come composti azotati e solfati.
- ✗ Sottrazione di terreni adatti alla coltivazione per produrre biodiesel.



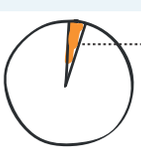
Sempre più centrali a carbone vengono convertite a biomasse allo scopo di ridurre le emissioni inquinanti e quelle di CO_2.

A Venezia verrà costruito il primo impianto in Italia per produrre **energia dalle alghe**: collocate in incubatori di plastica, la fotosintesi permetterà di ottenere una miscela di idrogeno e monossido di carbonio che servirà ad alimentare la turbina a gas che produrrà energia.



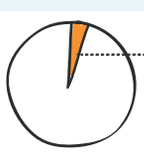
dati di produzione





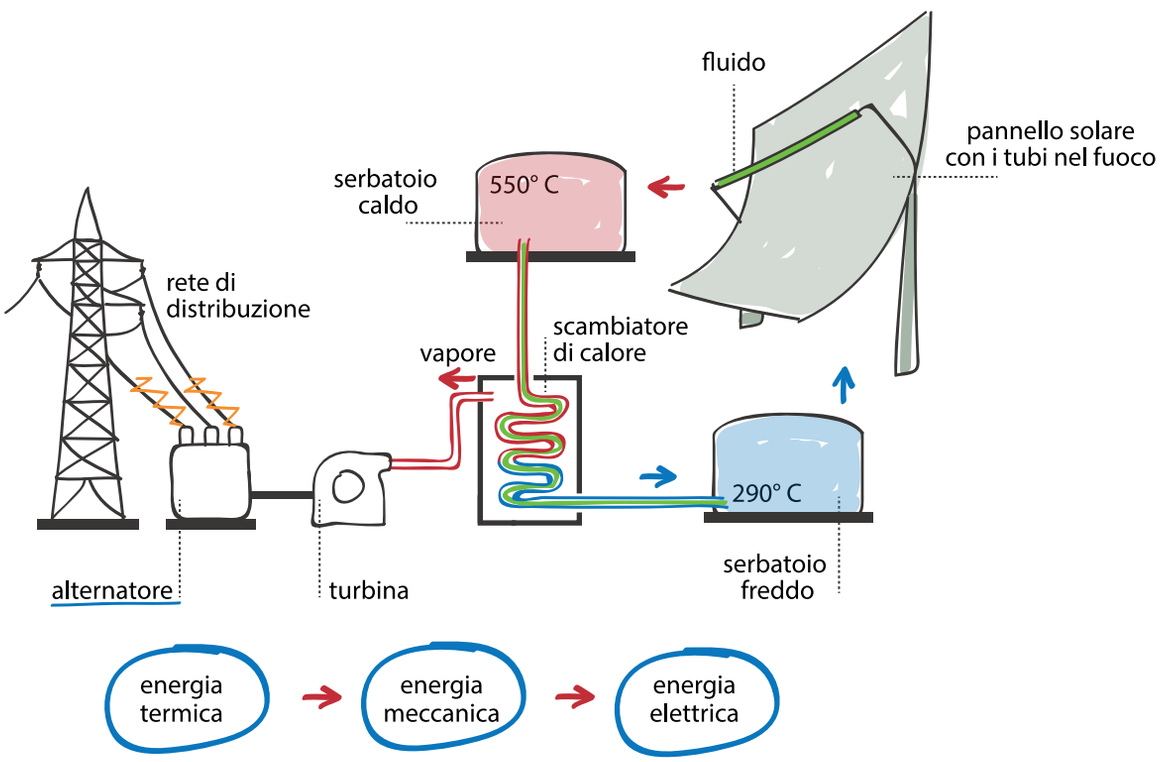
Più di 2700 impianti con la Lombardia in testa, sia per numero di impianti che per potenza installata, seguita da Emilia Romagna e Veneto





la top 5 dei paesi produttori europei: Germania, Francia,Svezia, Italia e Finlandia

La centrale solare termodinamica o solare a concentrazione è basata su specchi parabolici. Ogni specchio concentra il calore del sole su un tubo posto nel fuoco della parabola, formato da un cilindro di vetro e uno d'acciaio nel quale scorre un fluido in grado di immagazzinare elevate quantità di calore.
Il fluido è una miscela di sali (ad esempio 60% di nitrato di sodio e 40% di nitrato di potassio) che trasporta il calore a 550°. Questo sale, ampiamente usato come fertilizzante, è economico, facilmente reperibile e soprattutto compatibile con l'ambiente.



Dal "serbatoio caldo" i sali vengono inviati a uno scambiatore di calore, dove viene prodotto vapore che, come nelle centrali elettriche tradizionali, aziona una turbina e genera corrente elettrica.
Il fluido che scorre all'interno del tubo e ha ceduto parte del suo calore è convogliato in un "serbatoio freddo" a 290° e reimesso nel ciclo. Il calore accumulato nel "serbatoio caldo" serve a compensare le irregolarità dell'irraggiamento solare e a fornire energia anche di notte.
Il sistema è in grado di calcolare la migliore inclinazione ed orientare gli specchi nei vari periodi della giornata ai fini della concentrazione dei raggi.



Lo studio del principio che sta alla base dei moderni impianti a solare termodinamico ha origini antiche: già nel IV-III a.C. alcuni matematici e geometrici dell'antica Grecia effettuarono importanti esperimenti sui fenomeni ottici legati all'uso degli specchi con il sole.
I primi tentativi di sfruttamento dalla radiazione solare concentrata iniziano alla fine del 1800. Negli anni '60 e '70 vengono compiuti alcuni importanti esperimenti in Francia, Russia, Stati Uniti e Italia ponendo le basi per lo sviluppo del settore. Verso la fine degli anni '70 comincia una collaborazione internazionale che porterà alla costruzione in Spagna della Plataforma Solare de Almeria.
La più grande centrale termica a concentrazione solare del mondo è sorta nel deserto del Mojave, California (Stati Uniti): l'impianto di Ivanpah dove sono stati collocati circa 300 mila specchi, motorizzati per cambiare il proprio orientamento, alti 2 m e larghi 3 m per una superficie complessiva di circa 14 Km^2.



Le prime ricerche in Italia risalgono gli anni '60 grazie al lavoro del professore Giovanni Francia che, insieme ad altri studiosi, è considerato uno dei primi sperimentatori moderni del settore. Francia sviluppò e sperimentò i primi prototipi di centrali solari termiche a concentrazione lineare e puntuale con campi di specchi piani tipo Fresnel.

Nel 1981 entrò in esercizio in Sicilia, nelle vicinanze di Adrano (Catania) la Eurelios, da 1 megawatt (MW), al tempo la prima e più grande centrale solare al mondo capace di produrre e immettere in una rete nazionale energia elettrica generata con il calore del sole.



vantaggi

- ✓ Il sole è una fonte pulita (non ci sono emissioni inquinanti) e inesauribile, il suo sfruttamento è diretto e gratuito.
- ✓ Tecnologia efficiente e con alti rendimenti: consente l'accumulo e lo stoccaggio di energia in appositi serbatoi per cui è possibile produrre energia elettrica anche in periodi di assenza di sole, superando il problema dei picchi di domanda dalla rete.
- ✓ L'uso di sali fusi al posto degli oli sintetici, migliora la capacità di accumulo termico dell'impianto e rendono le operazioni di stoccaggio più sicure dal punto di vista ambientale.
- ✓ Grandi potenzialità: secondo il fisico premio Nobel Rubbia un quadrato di specchi di 40 mila Km^2 potrebbe sostituire l'intero approvvigionamento mondiale di energia derivata dal petrolio.



svantaggi

- ✗ Come per il fotovoltaico, a parità di produzione, necessita di impianti di grandi dimensioni.
- ✗ Tecnologia non utilizzabile su scala globale, ma particolarmente adatta ad aree con elevata radiazione solare diretta.



Il primo impianto al mondo che sfrutta la tecnologia inventata da Rubbia (sali fusi) è stato realizzato nel 2013 a Massa Martana (Perugia). Altri progetti sono già in campo, come la realizzazione di un impianto in provincia di Catania con 30 MW di potenza che servirà ben 40 mila famiglie.
Nel 2009 un gruppo di scienziati, tra cui Rubbia, ha lanciato il progetto Desertec allo scopo di produrre energia pulita sfruttando l'enorme quantità di energia solare che ogni giorno colpisce particolari zone del mondo. L'obiettivo è di costruire, entro il 2050, numerose centrali elettriche (principalmente solari termodinamiche) nei deserti del Nord Africa del Medio Oriente in grado di soddisfare le richieste energetiche locali e di coprire fino al 15% del fabbisogno europeo.

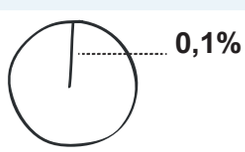


dati di produzione



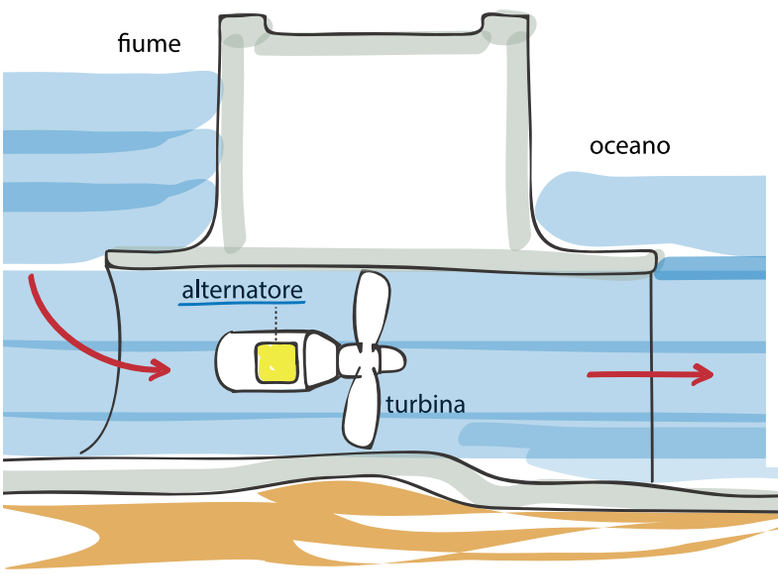
E' ancora poco sviluppato.
Sviluppi possibili: impianti ibridi e produzione di elettricità e calore.





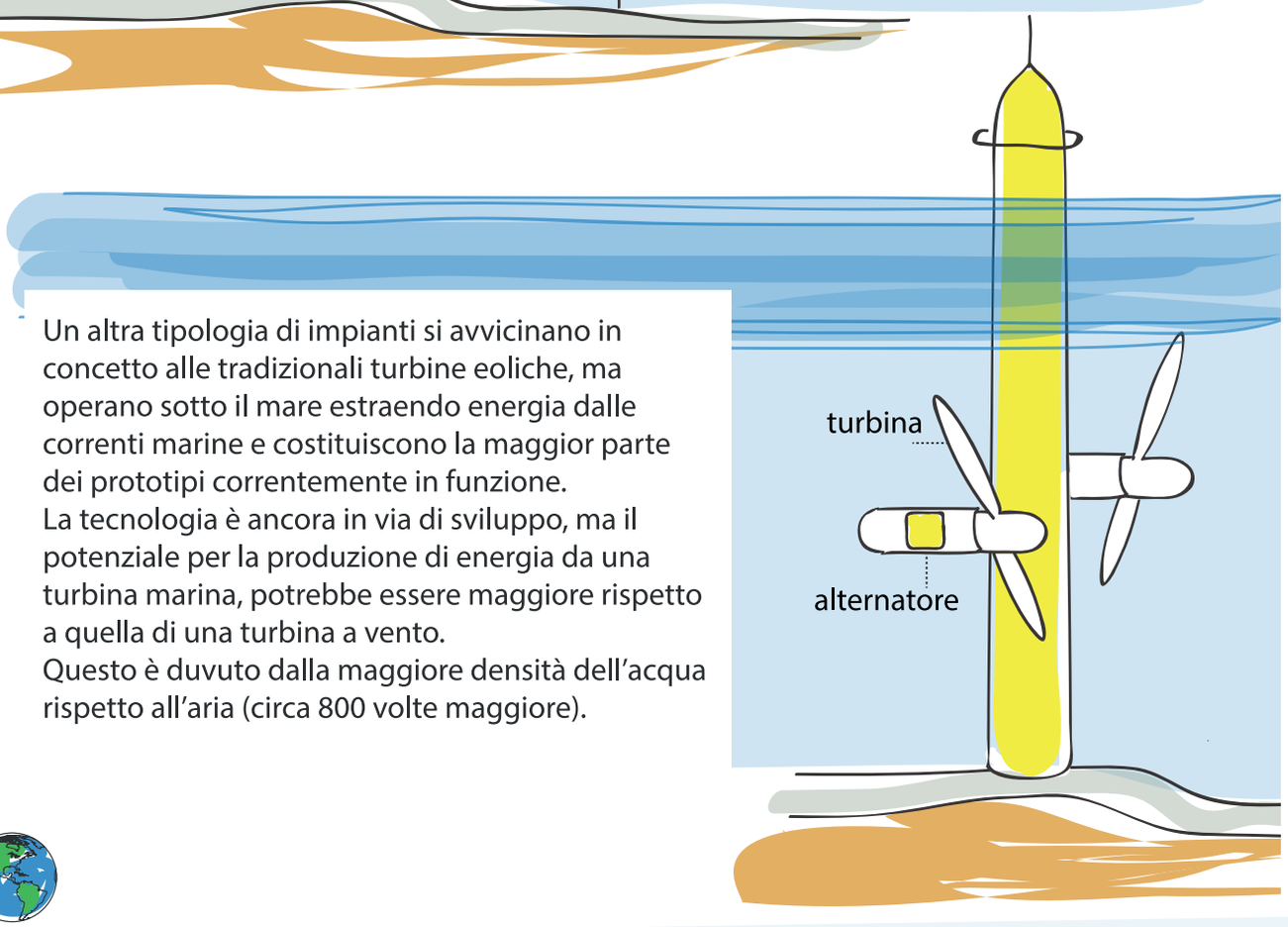
Viene ancora sfruttato ai minimi livelli.
Da segnalare la Spagna dove sono presenti 50 impianti (0,44%).

Le centrali mareomotrici sfruttano il movimento del mare causato dalle maree.
Generalmente l'ampiezza delle maree (ovvero il dislivello tra l'alta marea e la bassa marea) è inferiore al metro, ma in alcune zone del pianeta può raggiungere valori più elevati, fino ai 20 m, per cui è possibile installare impianti per la produzione di corrente elettrica.
Lo sfruttamento di quest'energia può avvenire in diversi modi, ma ad oggi il più efficiente risulta essere il riempimento e successivo svuotamento, con passaggio in turbine, di bacini idrici.



Quando il livello del mare comincia a salire e l'onda di marea è sufficientemente alta, si fa fluire l'acqua nel bacino e la turbina si mette in rotazione; durante la bassa marea l'acqua del bacino defluisce verso il mare aperto, mettendo nuovamente in rotazione la turbina.
In questi impianti si utilizzano particolari turbine dette "reversibili" che funzionano da entrambe le direzioni del flusso.

Un altra tipologia di impianti si avvicinano in concetto alle tradizionali turbine eoliche, ma operano sotto il mare estraendo energia dalle correnti marine e costituiscono la maggior parte dei prototipi correntemente in funzione.
La tecnologia è ancora in via di sviluppo, ma il potenziale per la produzione di energia da una turbina marina, potrebbe essere maggiore rispetto a quella di una turbina a vento.
Questo è duvuto dalla maggiore densità dell'acqua rispetto all'aria (circa 800 volte maggiore).



In Bretagna (Francia) la fonte energetica delle maree viene sfruttata fin dal XIV secolo per mezzo dei cosiddetti "mulini a marea" il cui funzionamento è identico a quello dei mulini fluviali.
Ed è in Francia, alla foce del fiume Rancetra Saint Malò e Dinard, che nel 1966 viene costruita la Rance TidalPower Station, la prima centrale mareomotrice del mondo.

La più grande nel mondo è tuttora la centrale francese, con una potenza di 240 megawatt (MW). Altre centrali operative:
- Annapolis in Canada: 20 MW
- Jiangxia in Cina: 3,2 MW
- KislayaGuba in Russia: 1,7 MW
- Uldolmok in Sud Corea: 1 MW



Con oltre 7.000 km di coste, l'Italia ha un potenziale di sfruttamento molto alto, tuttavia attualmente l'energia maremotrice viene sfruttata solo attraverso pochi prototipi.



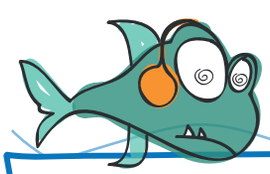
vantaggi

- ✓ Fonte abbondante e pulita.
- ✓ Non ha bisogno di combustibili, non produce CO_2, né sostanze inquinanti.
- ✓ Impianti molto simili alle centrali idroelettriche e quindi la tecnologia è già disponibile e collaudata.
- ✓ Le maree sono prevedibili.
- ✓ Quando la richiesta di energia è minore, l'acqua può essere pompata verso l'alto per essere usata nei momenti con più richiesta (come per centrale idroelettrica).
- ✓ Costi di gestione ridotti.



svantaggi

- ✗ Costi di installazione elevati e difficoltà nel trovare siti adatti. (occorrono dislivelli di almeno 3 m).
- ✗ Impatti ambientali: erosione coste, tendenza alla sedimentazione all'interno del bacino, disturbo dell'ecosistema marino.
- ✗ Attualmente la potenza generata è modesta rispetto alla superficie occupata dall'impianto.



Oltre al movimento delle acque causato dalle maree **continuano le ricerche** per riuscire a sfruttare:
- le onde (energia del moto ondoso)
- le correnti sottomarine
- la differenza termica dei diversi strati dell'oceano (energia talassotermica)
- il gradiente salino (centrali osmotiche).

Sono allo studio realizzazioni di impianti offshore (ovvero in mare aperto)

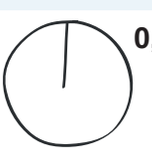




dati di produzione







0,01%

L'energia mareomotrice viene sfruttata solo attraverso pochi prototipi.

Ad oggi la Francia è l'unico Paese a sfruttare l'energia maremotrice registrando una minima produzione.

fonte

Un termovalorizzatore è un impianto che utilizza come combustibile i rifiuti allo scopo di eliminarli e di sfruttare il contenuto calorico dei rifiuti stessi per generare calore, riscaldare acqua e produrre energia elettrica.
Il termovalorizzatore non brucia tutti i rifiuti, ma soltanto la parte secca del rifiuto solido urbano ovvero il nostro sacchetto dell'immondizia. (I rifiuti umidi non bruciano, quindi non sono adatti ad essere smaltiti negli inceneritori).
Il funzionamento è lo stesso della centrale termica; è essenzialmente composto da un forno all'interno del quale vengono bruciati i rifiuti, a volte anche con l'ausilio di gas metano; il calore prodotto porta a vaporizzazione l'acqua della caldaia e il vapore così generato aziona una turbina collegata ad un alternatore per produrre corrente elettrica.



Il primo inceneritore venne costruito a Paddington, in Inghilterra nel 1870. Tuttavia l'impianto non riuscì a produrre la quantità di vapore e di energia che ci si aspettava, per questo vennero apportati miglioramenti della tecnologia e nel giro di pochi anni vennero costruiti più di 200 impianti nella sola Gran Bretagna.
Entro il 2015, a Shenzhen in Cina, verranno compeltati tre nuovi inceneritori capaci di smaltire l'80% della spazzatura della megalopoli.
Uno dei tre sarà **il più grande al mondo**, con la capacità di smaltire ben 5.000 tonnellate di immondizia al giorno.



In prossimità di Brescia, sorge il termovalorizzatore **più grande d'Europa** capace di smaltire circa 750 mila tonnellate l'anno da cui è possibile ricavare quasi 600 milioni di KWh di elettricità (pari al fabbisogno annuo di 200 mila famiglie) e oltre 800 milioni di KWh di calore (pari al fabbisogno per teleriscaldamento di oltre 60 mila appartamenti).
A Trezzo sull'Adda, in provincia di Milano, c'è uno dei più moderni termovalorizzatori in esercizio in Europa.



vantaggi

- ✓ I rifiuti utilizzati come combustibili non finiscono in discarica, contribuendo a diminuire la necessità di ampliare o costruire nuove discariche.



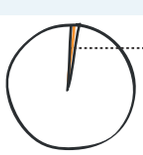
svantaggi

- ✗ I termovalorizzatori rilasciano in atmosfera fumi di scarico contenenti inquinanti molto dannosi alla salute.
- ✗ Possibile presenza nei rifiuti di materiali non adatti al processo e fortemente dannosi.
- ✗ Produzione di ceneri di scarto, pari a circa il 30% del peso del rifiuto bruciato, perciò i rifiuti in entrata vengono eliminati solo per il 70% del loro volume.
- ✗ Il rendimento energetico del processo di combustione dei rifiuti è molto inferiore al rendimento di qualsiasi centrale termica tradizionale.
- ✗ L'intero processo (dalla raccolta allo smaltimento delle ceneri di scarto) consuma molta più energia di quanta ne occorrerebbe valorizzando il rifiuto con il riuso (raccolta differenziata, trattamento e riciclo).



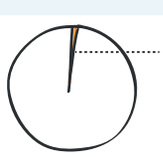
dati di produzione





37 impianti operativi, principalmente nel nord e centro Italia.





In EU sono attivi 450 termovalorizzatori in particolare Francia (126) e Germania (96), ma anche Svezia, Danimarca e Olanda

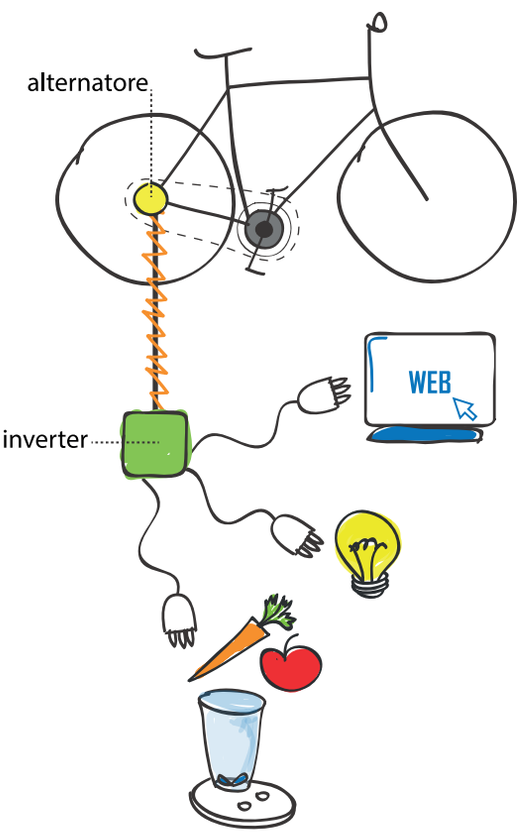
BIKE ENERGY SYSTEM (BES)

I Bike Energy System, più semplicemente BES, nascono per realizzare iniziative, progetti ed eventi sostenibili autosufficienti dal punto di vista energetico (usi stand alone ovvero senza collegamento alla rete di distribuzione nazionale).

I BES sono sistemi collaudati che, grazie ad un generatore di corrente collegato alla ruota posteriore della bicicletta, consentono di trasformare l'energia sociale in corrente elettrica pulita e rinnovabile.
Più precisamente trasformano l'energia sociale e fisica delle persone (quest'ultima deriva dall'energia chimica dei cibi con cui ci alimentiamo) in energia meccanica (movimento delle gambe = pedalata) in energia cinetica (movimento delle ruote della biciletta) che aziona l'alternatore e produce corrente elettrica.

energia meccanica → energia cinetica → energia elettrica

La corrente prodotta può essere usata direttamente, grazie alla presenza di un inverter che trasforma la corrente da continua ad alternata a 220v, per alimentare diversi dispositivi (luci, musica, piccoli elettrodomestici, etc.) o può essere accumulata in batterie per essere utilizzata successivamente.
L'energia prodotta con i BES è 100% frutto della forza di ognuno di noi, serve solo una buona alimentazione per caricarsi di energia e pedalare!





vantaggi

- ✓ Utilizzo di fonte rinnovabile (noi!)
- ✓ La corrente elettrica è pulita, non si produce CO_2 o altre sostanze inquinanti. (al massimo un po' di sudore)
- ✓ Non c'è bisogno del collegamento alla rete elettrica nazionale.
- ✓ Ingombro ridotto.
- ✓ Andare in bicicletta migliora la salute e il nostro buonumore.

svantaggi

- ✗ Produzione ridotta di corrente elettrica: purtroppo l'energia fisica dell'uomo è limitata. Per quanto possiamo alimentarci in modo equilibrato ed allenarci facendo sport e attività fisica quotidiana, il corpo umano non può "sforzarsi" oltre una certa soglia e di conseguenza non può produrre oltre determinati livelli. In media un bambino/ragazzo produce circa 30 wattora (Wh), un adulto circa 50 e un atleta può arrivare fino a 100.

glossario

Alternatore

E' un generatore di corrente elettrica. È costituito da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente statore e rotore, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati.
I due avvolgimenti si dicono induttore (sul rotore) e indotto (sullo statore).
Il movimento dei fili di rame genera campi magnetici che producono corrente elettrica.

Cella fotovoltaica

Costituisce il dispositivo elementare alla base di ogni sistema fotovoltaico per la produzione di elettricità. Una cella fotovoltaica è composta da materiali che se colpiti da radiazioni solari consentono agli elettroni di "caricarsi" fino a potersi staccare dall'atomo per generare corrente elettrica.
La maggior parte di celle vengono fabbricate in silicio anche se si sta diffondendo l'utilizzo di nuovi materiali.
Di tutta l'energia che investe la cella solare sotto forma di radiazione luminosa, solo una parte viene convertita in energia elettrica. L'efficienza di conversione per celle commerciali al silicio cristallino è in genere compresa tra il 10% e il 20%.

Condensatore

Collegato allo scarico della turbina, è costituito sostanzialmente da un volume vuoto, percorso dal vapore, in cui viene spruzzata uniformemente acqua sotto forma di piccole goccioline, in modo da portare l'acqua ed il vapore strettamente a contatto tra loro.

Diga

Opera di sbarramento di un corso d'acqua, che serve a formare un bacino o un serbatoio dotata di opere di imbocco, di gallerie o canali, di opere di sfioro dell'acqua in eccesso e di opere di scarico.

Digestore

Al suo interno si verifica la digestione anaerobica, ossia in assenza di ossigeno).
In opportune condizioni di temperatura e pressione, diversi tipi di micro-organismi (batteri) "mangiano" gli scarti degli allevamenti e della coltivazione producendo una reazione chimica che fornisce gas e scarti utili per concimare.
In genere il processo dura dai 30 ai 90 giorni.

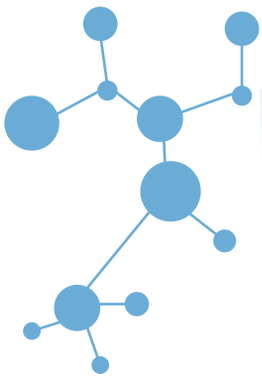


Effetto serra

E' un fenomeno naturale grazie a cui la Terra mantiene una temperatura di circa 33°, condizione indispensabile per la vita come la conosciamo oggi. I gas serra presenti nell'aria (anidride carbonica, vapore acqueo, metano, etc.) permettono alle radiazioni solari di passare attraverso l'atmosfera, ma ne ostacolano il "ritorno" nello spazio proprio come i vetri di una serra.Si parla di problema dell'effetto serra perché la concentrazione di questi gas è aumentata a causa delle attività umane provocando i cosiddetti "riscaldamento globale" e "cambiamenti climatici" con effetti imprevedibili e dannosi per il nostro ambiente: es. innalzamento del livello del mare e aumento di fenomeni violenti come trombe d'aria, cicloni, etc.

Fissione nucleare

E la reazione alla base della produzione di energia in una centrale nucleare.
Si ha una fissione quando il nucleo atomico (detto pesante) della materia (ad esempio di uranio) si divide in due nuclei più piccoli e più leggeri liberando una grande quantità di energia.



Questa divisione può avvenire naturalmente oppure attraverso un vero e proprio "bombardamento" del nucleo con altri neutroni.
Se la quantità di elemento radioattivo supera una certa quantità, detta massa critica, si crea una reazione a catena che porta a un'esplosione nucleare.
Per evitare questo rischio nei reattori nucleari questa reazione a catena viene controllata, per cui vi è una liberazione graduale di energia termica che viene trasformata in energia elettrica.

Inverter

La corrente generata dai pannelli fotovoltaici è di tipo continuo.
Poiché il sistema di distribuzione nazionale è in corrente alternata si utilizza un dispositivo elettronico, l'inverter, capace di trasformare l'energia elettrica da continua ad alternata.

Moltiplicatore di giri

Serve a raggiungere la velocità adatta a generare il maggior quantitativo di corrente elettrica.

Scambiatore di calore

E' un'apparecchiatura in cui si realizza lo scambio di energia termica tra due fluidi aventi temperature diverse: si ha quindi trasmissione del calore da un fluido ad un altro. Il radiatore delle nostre automobili non è altro che uno scambiatori di calore.

Torre di raffreddamento

E' una costruzione di forma circolare, con un camino di cemento largo e alto che può raggiungere i 100 metri d'altezza. Al suo interno l'acqua gocciola dall'alto in basso, incontrandosi con una forte corrente d'aria che va dal basso verso l'alto, entrando dalla base ed uscendo dal camino. Durante questo percorso, una parte dell'acqua evapora, sottraendo calore alla parte rimanente che viene raccolta nella vasca di acqua fredda, mentre dall'alto esce aria calda e umida.

Trasformatore

E' una macchina elettrica che trasforma le caratteristiche della corrente elettrica che la attraversa. Il trasformatore è statico (non contiene parti in movimento) e sfrutta il fenomeno fisico dell'induzione elettromagnetica.
I trasformatori sono essenziali per la trasmissione di energia su grandi distanze.

Turbina



E' uno strumento meccanico che si muove grazie al passaggio di gas, vapore o di acqua. Le turbine cambiano struttura tecnica a seconda di ciò che le attraversa ma sono sempre composte da una parte che aiuta il passaggio del gas, vapore o dell'acqua e una che si mette in movimento.
Dal punto di vista energetico trasformano l'energia cinetica in energia meccanica.

Watt / Wattora

Il watt deriva dal nome dello scienziato scozzese James Watt (1736-1819) che ha inventato la macchina a vapore. Il watt (W) è l'unità di misura della potenza nel sistema internazionale. La potenza è una grandezza che deriva dal rapporto di due elementi: il lavoro e il tempo (w=joule/secondi). A parità di lavoro, meno tempo ci metto più ho bisogno di potenza.
Il wattora è l'unità di misura dell'energia (potenza*tempo). 1 wattora corrisponde all'energia prodotta da una potenza di 1 watt per 1 ora di tempo. Ad esempio, una lampadina da 100watt in 2 ore consuma 200wattora.
1.000 watt= 1 kilowatt