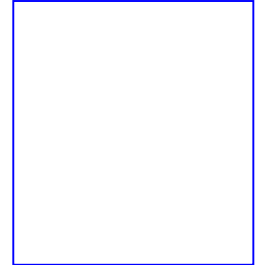


**GLI APPUNTI SONO VOLUTAMENTE SENZA DISEGNI O FOTO.
DOVE TROVI UN RETTANGOLO VUOTO DEVI INSERIRE
UN DISEGNO FATTO DA TE O UNA IMMAGINE O UNA FOTO
PRESA DA LIBRI ETC.**

ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica è la forma di energia più versatile e comoda da utilizzare. Essa si trasforma facilmente in energia cinetica (motore elettrico), termica (stufe, forni), luminosa etc.
E' facile da trasportare (basta un filo), non è rumorosa e non inquina sul posto di utilizzo.
Oggi tutto funziona elettricamente (industrie, treni, metropolitane, telecomunicazioni) se manca l'energia elettrica il mondo si ferma.



Mentre l'energia fornitaci dalle varie fonti energetiche è detta **PRIMARIA** perché tratta direttamente dalla natura, l'energia elettrica è detta **SECONDARIA** perché ottenuta trasformando l'energia primaria. Essa viene fabbricata nelle **centrali elettriche**, che sono di vario tipo, a seconda dell'energia primaria che utilizzano.

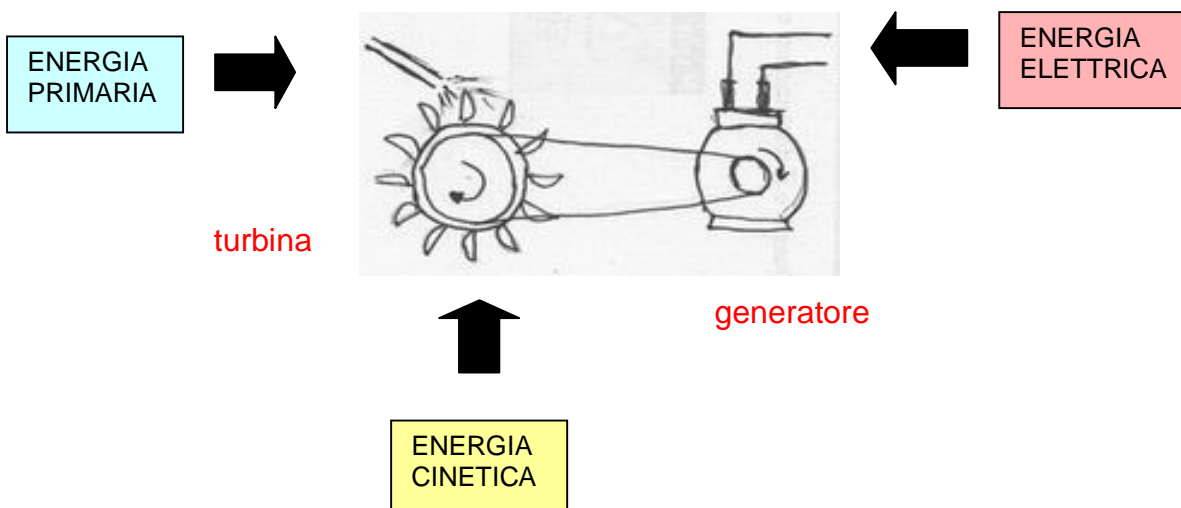
COME FUNZIONANO I GENERATORI ?

Dinamo e alternatori sono costituiti da una parte ruotante detta **rotore** e da una parte fissa detta **statore**.
Se il rotore gira, nello statore si crea energia elettrica.
Sono molto simili alla dinamo della bicicletta.

DISEGNA LA DINAMO DELLA BICICLETTA

CHE SUCCEDA NELLE CENTRALI ELETTRICHE ?

Il problema, dunque, è quello di fare girare il rotore del generatore. Il rotore è accoppiato con una **TURBINA** (che possiamo immaginare come una ruota con le pale). Si sfrutta una fonte di energia primaria (petrolio, carbone, acqua, sole etc.) per fare girare la turbina, questa fa girare il rotore del generatore e nello statore si crea energia elettrica.



CENTRALI IDROELETTRICHE

Sfruttano l'energia potenziale dell'acqua che si trova in alto, in una diga.
Mediante grossi tubi (**condotte forzate**) l'acqua cade e investe le pale di una **turbina idraulica** mettendola in rotazione. La turbina fa girare l'alternatore e si genera energia elettrica.
Ci sono centrali che sfruttano, invece, l'energia cinetica dell'acqua di un fiume che scorre.



Nelle centrali di pompaggio l'acqua viene raccolta in un apposito bacino inferiore e durante la notte, quando c'è meno richiesta di energia elettrica, viene pompata nel bacino superiore: di notte il generatore funziona come un motore elettrico e fa girare delle apposite pompe.

VANTAGGI

- Non sono inquinanti
- L'acqua è una fonte rinnovabile e non costa niente

SVANTAGGI

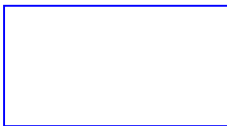
- Utilizzabili solo dove c'è l'acqua
- Hanno poca potenza per cui producono molta meno energia rispetto alle centrali termoelettriche
- La costruzione della diga deturpa il paesaggio
- Ci sono grossi pericoli per le popolazioni che vivono a ridosso delle dighe (disastro del Vajont)
- Solo il 3% dell'energia elettrica mondiale è di tipo idroelettrica

EVOLUZIONE DELLA RUOTA IDRAULICA

Dai tempi più remoti l'uomo ha sfruttato la forza dell'acqua. Nel medioevo, ad esempio, la ruota idraulica azionava i mulini ad acqua oppure serviva per irrigare i campi.



Ruota "per di sotto"



Ruota "per di sopra"

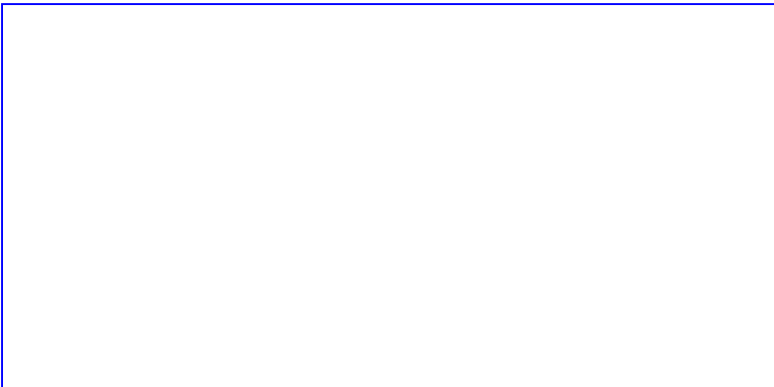
INSERISCI IL DISEGNO DI UN MULINO AD ACQUA O DI UN DISPOSITIVO AZIONATO DALL'ENERGIA DELL'ACQUA

La ruota idraulica andò in disuso con l'avvento della macchina a vapore, ma tornò ad evolversi con lo sviluppo dell'energia elettrica, trasformandosi nelle moderne **turbine**.



Turbina Pelton

CENTRALE TERMOELETTRICA



In questo tipo di centrale si bruciano combustibili fossili (petrolio, carbone, gas.....) per produrre vapore ad alta pressione. Questo fa girare una **turbina a vapore**, collegata al solito generatore. All'uscita della turbina il vapore viene raffreddato nel condensatore e diventa acqua che viene rimandata nella caldaia.

VANTAGGI

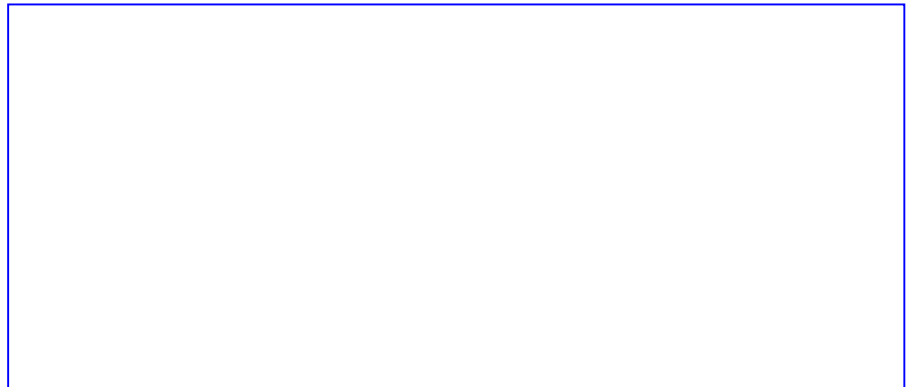
- Molto potenti, producono grandi quantità di energia elettrica
- Gli impianti non sono molto pericolosi
- Fornisce il 94% dell'energia elettrica mondiale

SVANTAGGI

- Sono le più inquinanti, soprattutto se il combustibile usato contiene zolfo
- Emettono ossidi di zolfo, di carbonio, di azoto, ceneri volanti , anidride carbonica etc.
- Richiedono appositi depuratori dei fumi
- I combustibili fossili prima o poi finiranno

CENTRALI NUCLEARI

Le centrali nucleari funzionano come le centrali termoelettriche, solo che il calore per produrre il vapore deriva da una reazione nucleare di fissione utilizzando l'uranio 235. Alcune centrali sono dette autofertilizzanti, perché nel loro ciclo di funzionamento producono **plutonio**, elemento fissile artificiale, che può essere riutilizzato nelle stesse centrali.



VANTAGGI

- Con una piccola quantità di uranio producono enormi quantità di energia elettrica: 1 grammo di uranio = 2 tonnellate di petrolio circa
- L'energia così prodotta costa molto meno di quella prodotta col petrolio
- Bruciando meno petrolio si riducono le sue emissioni nocive

SVANTAGGI

- Producono scorie radioattive difficili da smaltire
- Pericolo di incidenti (fusione del nocciolo del reattore) con fughe radioattive pericolose e mortali per l'ambiente e per l'uomo (ricorda Chernobyl in Ucraina nel 1986)
- Elevato consumo di acqua di raffreddamento
- Dopo circa 25 anni tali centrali devono essere dimesse, isolate e non sono più riutilizzabili

ENERGIE ALTERNATIVE

I combustibili fossili prima o poi finiranno e l'energia nucleare presenta grandissimi problemi. Attualmente le centrali che sfruttano il vento, il sole, le maree, la biomassa etc. sono costose e producono poca energia.

Però hanno il vantaggio di essere rinnovabili e non inquinanti. Si stanno facendo, comunque, sempre più progressi nel tentativo di renderle più convenienti economicamente.

NEL FUTURO:

- Se si riuscirà a realizzare la fusione nucleare controllata l'umanità avrà infinita energia a disposizione, altrimenti l'uomo dovrà vivere con la poca energia fornita dalle fonti alternative e non inquinanti.
- Si pensa anche di realizzare una stazione orbitale, avente una superficie di alcuni Km² interamente rivestita di celle fotovoltaiche. L'energia elettrica da essa prodotta verrebbe inviata sulla terra sotto forma di microonde. La stazione è praticamente fattibile e potrebbe crescere in dimensioni e potenza perché progettata in moduli agganciabili tra loro.
- Per ritardare l'esaurimento dei combustibili fossili e limitare l'inquinamento dell'aria, sempre più grave, occorre, intanto, risparmiare al massimo i consumi di energia, evitando gli sprechi e costruendo dispositivi sempre più efficienti.

CENTRALE SOLARE TERMODINAMICA

In questa centrale ci sono tanti specchi orientabili (**eliostati**) che riflettono i raggi solari concentrandoli su una caldaia posta alla sommità di una torre.

Nella caldaia si forma vapore ad altissima temperatura (**500°C**) che viene inviato ad un'apposita turbina, che aziona un generatore.

CERCA IL
DISEGNO DELLA
CENTRALE DI
ADRANO

DISEGNO DI UNA CENTRALE SOLARE
TERMODINAMICA

Un computer permette agli specchi di seguire il movimento del sole. Una centrale di questo tipo si trova ad Adrano in Sicilia.

SVANTAGGI

- Molto costose e poco produttive (sono state abbandonate)
- Non producono di notte o con il cielo nuvoloso
- Necessitano di spazi molto ampi che alterano il paesaggio

CENTRALE SOLARE FOTOVOLTAICA

Un grande numero di CELLE FOTOVOLTAICHE trasformano la luce direttamente in energia elettrica, come avviene anche in alcune calcolatrici, nei satelliti artificiali, nei posti SOS delle autostrade etc.

DISEGNO DELLA CENTRALE SOLARE
FOTOVOLTAICA

SVANTAGGI

- Costosissime
- Non producono senza sole
- Non convenienti per costruire una centrale (ma sono in grande evoluzione)

CENTRALE EOLICA

DISEGNO DI
GENERATORI EOLICI

Il vento è una delle più antiche fonti energetiche usate dall'uomo, basti pensare ai velieri, ai mulini a vento etc.

L'energia del vento può essere trasformata in energia elettrica attraverso **aerogeneratori** che sono l'evoluzione degli antichi mulini a vento.

Il vento investe il rotore, costituito da una grande elica, cedendo parte della sua energia cinetica. Il rotore, attraverso opportuni ingranaggi, fa girare il generatore elettrico.

In Italia ci sono impianti sperimentali in Sardegna, con torri alte circa 25 metri ed eliche del diametro di 32 metri.

MULINI A VENTO

SVANTAGGI

- Producono poca energia
- Sfruttabili solo nelle zone ventose
- Il vento deve avere una velocità minima di 12 Km/h e massima di 65 Km/h
- Sono incostanti perché il vento potrebbe mancare

CENTRALE MAREOMOTRICE

Una diga chiude un bacino, che viene riempito e svuotato dall'alternarsi delle maree, secondo il principio dei vasi comunicanti. Il movimento dell'acqua aziona le turbine che funzionano sia quando l'acqua entra nel bacino, sia quando esce verso il mare.

Una centrale di questo tipo si trova a Rance, nel nord della Francia, sull'estuario dell'omonimo fiume. La diga è lunga circa 730 metri e alta 27 ed equipaggiata con 24 turbine. Funziona per 4 ore al giorno.

DISEGNA LA SITUAZIONE QUANDO
L'ACQUA **ENTRA**

DISEGNA LA SITUAZIONE
QUANDO L'ACQUA **ESCE**

SVANTAGGI

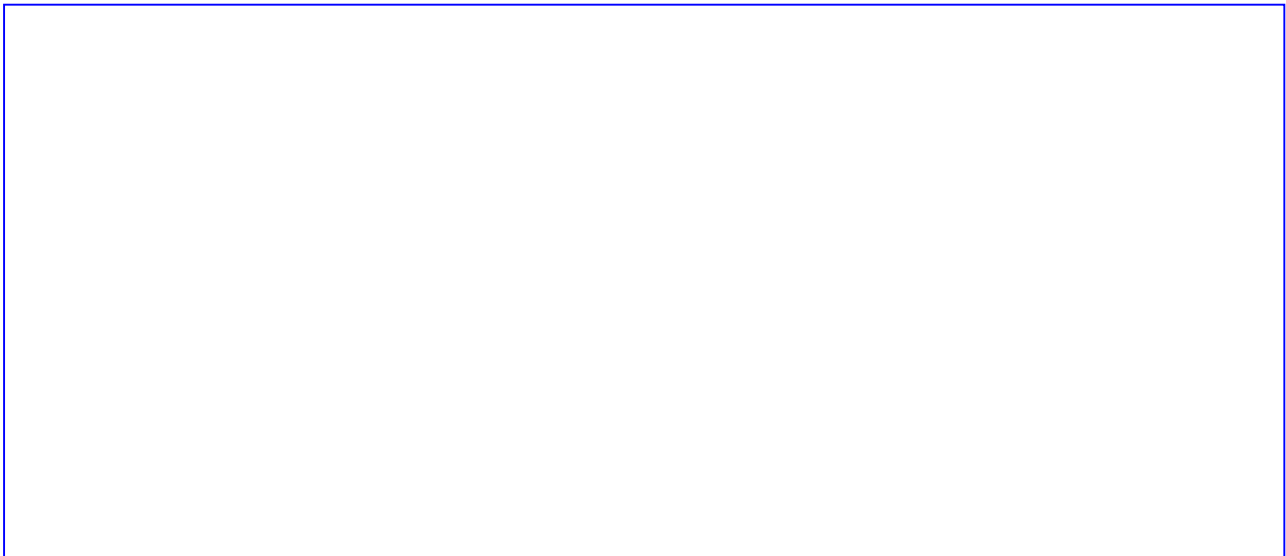
- Sfruttabili solo dove le maree sono vistose (dislivello minimo di circa 10 metri)
- Non sono molto convenienti economicamente e sono poco diffuse

CENTRALE GEOTERMICA

Funziona come la centrale termoelettrica. Il calore naturale della terra fa evaporare l'acqua piovana delle falde sotterranee. Perforando il sottosuolo si preleva il vapore.

La centrale geotermica funziona come quella termoelettrica: in Italia ci sono impianti a Larderello, in Toscana, dove il vapore dei soffioni boraciferi viene sfruttato per azionare direttamente le turbine collegate ai generatori. All'uscita della turbina il vapore viene raffreddato in un condensatore e diventa acqua che viene dispersa nel terreno. I gas di scarico, invece, vengono raffreddati in apposite torri di raffreddamento e dispersi nell'atmosfera.

I geysir islandesi (getti di acqua calda e vapore), invece, sono più difficili da utilizzare per la produzione di energia elettrica, mentre sono ottimi per il riscaldamento, anche di intere città.



VANTAGGI

- Molto meno inquinanti del petrolio
- Si risparmia petrolio e inquinamento da petrolio
- Non sono impianti molto pericolosi per l'ambiente e per l'uomo

SVANTAGGI

- Il calore geotermico non è sfruttabile ovunque
- Il vapore è comunque associato a sostanze tossiche (boro, arsenio) e ad una certa quantità di inquinanti.
- Hanno poca potenza e producono poca energia


LA BIOMASSA

Sono tutti i prodotti di scarto provenienti dal regno vegetale ed animale (quindi anche gran parte dei rifiuti RSU ed agricoli). Anche se non esistono vere e proprie centrali elettriche che sfruttano la biomassa, questa è una risorsa energetica in evoluzione e, comunque, può servire a produrre piccole quantità di energia elettrica o contribuire a risparmiare petrolio nelle centrali termoelettriche. Vediamo come.

Ci sono vari modi per utilizzare la biomassa:

PRODUZIONE DI BIOGAS

Scarti vegetali e liquami di animali vengono fatti fermentare in appositi **DIGESTORI ANAEROBICI** (ad opera di microbi **anaerobici**, cioè che vivono in assenza di ossigeno). La fermentazione produce due prodotti: **biogas** e **fanghi**.



Il **biogas**, che contiene soprattutto metano, viene utilizzato per riscaldamento, combustione diretta, autotrazione e produzione di energia elettrica da impiegarsi all'interno della stessa azienda agricola.

I **fanghi** si possono utilizzare come fertilizzanti per le colture agricole. Questa tecnica è importante anche per l'aspetto ecologico: nei grandi allevamenti le deiezioni degli animali hanno un enorme potere inquinante (le deiezioni di un maiale sono venti volte più inquinanti di quelle di un uomo e dieci volte più di quelle di un bovino).

Con questa tecnica, invece, diventano utili. L'azienda potrebbe diventare energeticamente autosufficiente.

PRODUZIONE DI ETANOLO

Dalla fermentazione di vegetali ricchi di zuccheri, come la canna e la barbabietola da zucchero, si può ricavare **etanolo**, un idrocarburo da utilizzarsi al posto della benzina. In alcuni paesi si stanno sperimentando coltivazioni di vegetali a crescita rapida da utilizzare per questo scopo.




INSERISCI FOTO O
DISEGNI DI ORTAGGI
ADATTI

CO – COMBUSTIONE

E' la combustione dei rifiuti solidi urbani (**RSU**), opportunamente trattati per eliminare i metalli e gli altri rifiuti incombustibili, nelle caldaie delle grandi centrali termoelettriche. Con questa tecnica i rifiuti vengono mescolati con il combustibile normale.

Naturalmente bisogna tener conto dei gas inquinanti che si generano con la combustione.

La Svezia e la Germania inceneriscono circa il 40% dei RSU, la Francia il 35%, l'Italia solo l'8%, mentre il resto va a finire nelle discariche!



TRASPORTO E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Le centrali elettriche di solito vengono costruite nelle vicinanze della fonte energetica da esse utilizzata. Così troveremo le centrali idroelettriche vicino ai fiumi o in montagna, le centrali termoelettriche là dove è facile rifornirsi di petrolio, gas o carbone etc.

Gli alternatori producono energia elettrica a tensioni comprese tra 6.000 Volt e 25.000 Volt. Siccome è più conveniente trasportare l'energia elettrica ad alta tensione (ci vuole un cavo più sottile) appositi trasformatori elevano la tensione a valori anche di 400.000 Volt.

L'energia, trasportata dagli **elettrodotti**, arriva nelle vicinanze delle città, dove ci sono impianti detti **stazioni di trasformazione**.

Qui appositi trasformatori abbassano la tensione a circa 11.000 Volt e l'energia viene trasportata fino alle **cabine di trasformazione** (o di distribuzione) che si trovano in prossimità di industrie, paesi etc.

Nelle cabine di trasformazione la tensione viene ulteriormente abbassata fino a 220 Volt se deve servire le abitazioni o a 380 Volt se deve servire fabbriche e industrie.

Ricorda che le ferrovie e i filobus cittadini funzionano con corrente continua e non con corrente alternata.

INSERISCI UN BEL DISEGNO CHE ILLUSTRIL TRASPORTE
DELL'ENERGIA ELETTRICA DALLA CENTRALE ALLE ABITAZIONI