

# Ipertesto di tecnologia

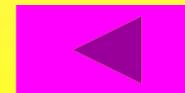
**LAVORO, ENERGIA,  
FONTI ENERGETICHE  
E CENTRALI ELETTRICHE**



# Il lavoro e l'energia:



- ✓ In fisica, si parla di lavoro  $L$  quando una forza  $F$  produce uno spostamento  $s$  (il ciclista che spinge sui pedali fa muovere la bicicletta).  $L = F \times s$
- ✓ Per compiere un lavoro occorre utilizzare **l'energia**. L'energia è infatti definita come "la capacità che possiede un corpo per compiere un lavoro".
- ✓ L'energia si misura in **Joule**.



# Le forme di energia

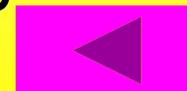
Le principali **forme** d'energia sono:

- ❖ **Energia meccanica:** = energia cinetica + energia potenziale
- ❖ **Energia termica:** = il calore che si trasferisce da un corpo più caldo a uno più freddo; è anche l'energia liberata quando brucia un combustibile
- ❖ **Energia elettrica:** è quella posseduta da cariche elettriche in movimento
- ❖ **Energia chimica:** racchiusa nei legami chimici tra gli atomi
- ❖ **Energia luminosa:** liberata dal Sole, raggiunge la Terra come radiazione elettromagnetica
- ❖ **Energia nucleare:** racchiusa nel nucleo degli atomi; classificabile in reazioni di fissione e fusione nucleare.



## *Principali forme di energia:*

- Energia POTENZIALE (  $E_p$  )= *Peso* x *h*
- Energia CINETICA (  $E_c$  )=  $1/2 \times m \times v^2$
- Energia MECCANICA= somma di  $E_p + E_c$ , si basa sul principio di conservazione dell' energia meccanica (*"in assenza di attrito, l'energia meccanica di un corpo rimane costante: non si crea, non si distrugge, ma si trasforma"*).
- Energia TERMICA (  $E_t$  )= scambiata sotto forma di:
  - 1. Conduzione*: tra solidi a contatto, per agitazione molecolare
  - 2. Convezione*: tra un solido e un fluido (es: pentola con acqua) , genera moti convettivi nel fluido
  - 3. Irraggiamento*: tra oggetti con temperature molto alte e distanti tra loro

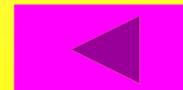


## *Il calore ed il lavoro:*

- Il **calore** è energia termica, che si trasferisce da un corpo caldo ad uno freddo.
- La **TERMODINAMICA**, la parte della fisica che si occupa della trasformazione del calore in energia e viceversa, afferma:

*I principio:* l'energia non si crea, né si distrugge, ma si trasforma da una forma all'altra. Quindi, in un ciclo di lavoro, l'energia interna di un sistema non cambia.

*II principio:* il calore passa spontaneamente da un corpo caldo ad uno freddo; solo una parte del calore viene trasformata in lavoro utile, un'altra parte viene invece persa (*nessun dispositivo ha mai un rendimento=100%*).



# *La potenza:*

- La **potenza** si misura in Watt, e non è altro che il lavoro diviso il tempo necessario a compierlo (  $P=L/t$  ).

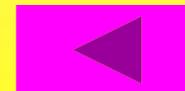
Spesso, vengono usate altre unità di misura:

1 chilowatt= 1.000 w

1 megawatt= 1.000.000 w

1 gigawatt= 1.000 Mw

Nei **fenomeni elettrici**, la potenza elettrica si calcola come prodotto tra la tensione  $V$  e la corrente  $I$ .



# LE FONTI DI ENERGIA

- L'energia che utilizziamo proviene da varie **fonti**, quali:

en. luminosa



en. eolica ( en. meccanica)

en. idraulica ( en. meccanica )

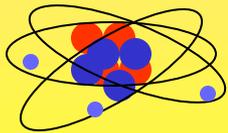
celle fotovoltaiche → en. elettrica

pannelli solari o specchi → en.termica

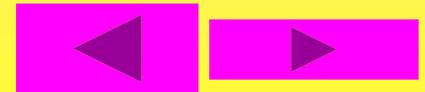
en. chimica (fotosintesi e combustibili)



en. gravitazionale → en.cinetica (moto delle maree)

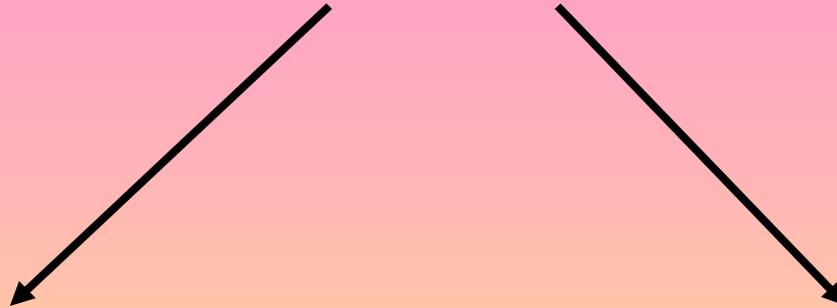


en. nucleare → en.termica → en.elettrica



en. geotermica → en. termica → en.elettrica

# Le fonti energetiche

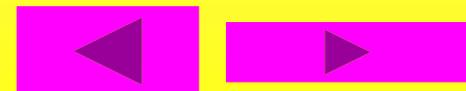


## Rinnovabili

non si esauriscono mai, perché  
vengono continuamente ricostituite  
(acqua, sole, vento...)

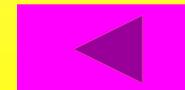
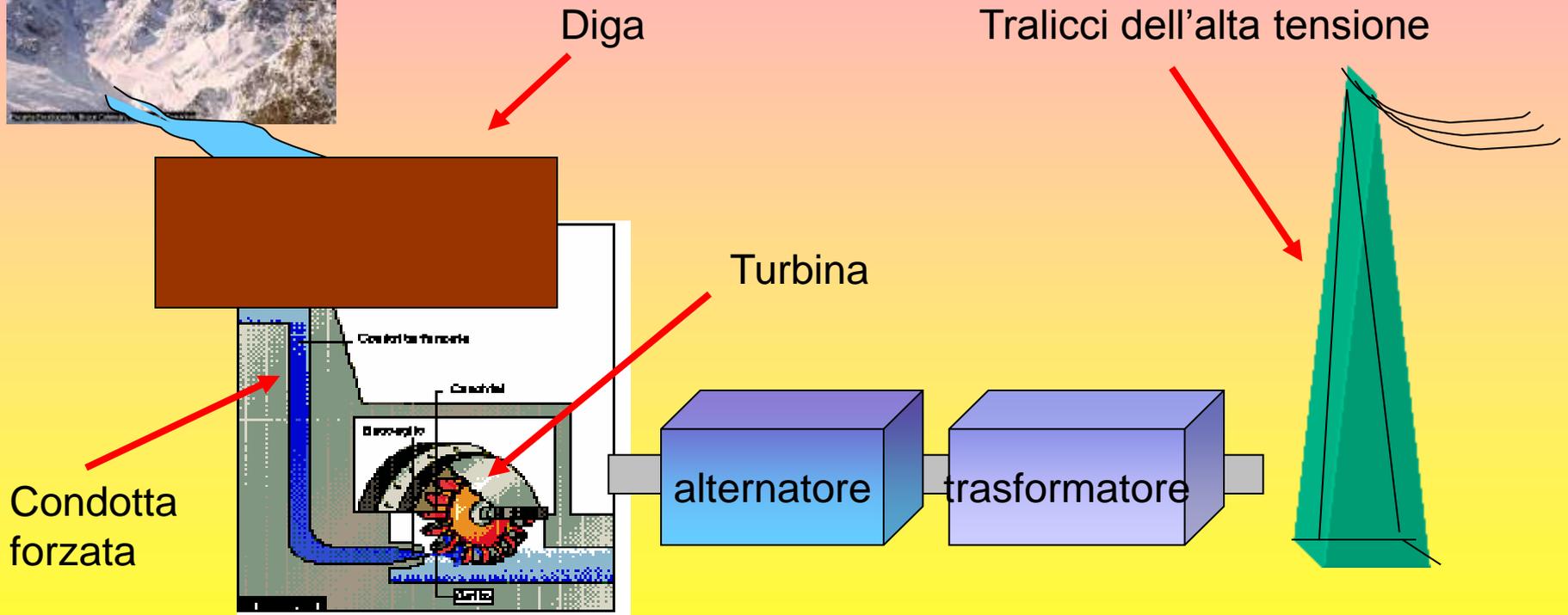
## Esauribili (fossili)

si esauriscono e non si  
riformano in breve tempo  
(carbone, petrolio...)



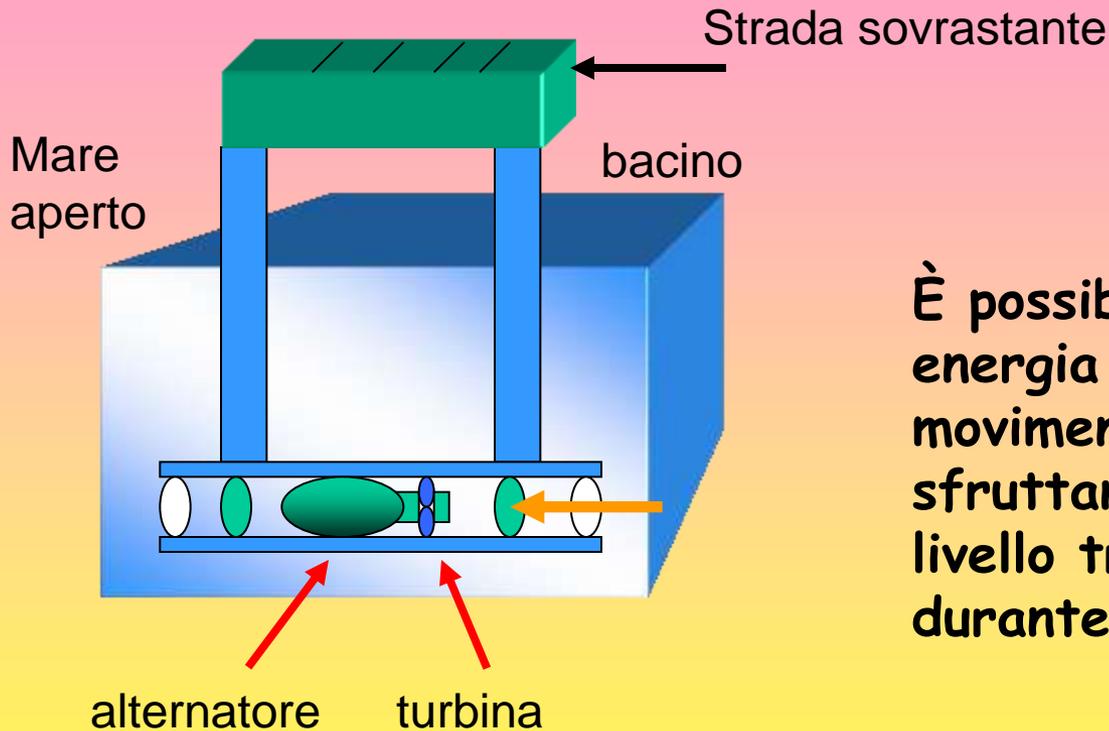
# Le centrali idroelettriche

## come produrre energia elettrica?

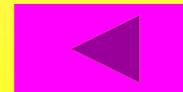




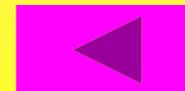
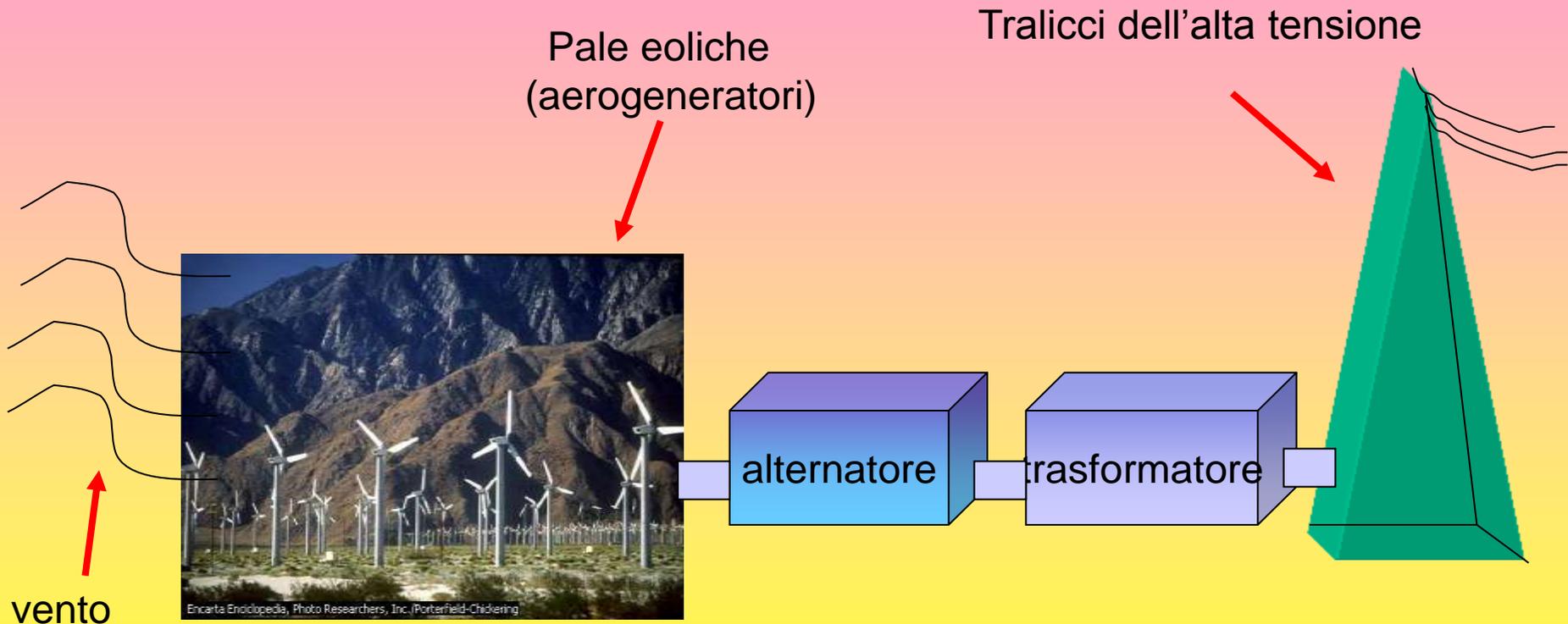
# Le centrali mareomotrici come produrre energia elettrica?



È possibile ricavare energia elettrica dal movimento delle maree, sfruttando la differenza di livello tra il bacino riempito durante l'alta marea e il mare.



# Le centrali eoliche come produrre energia elettrica?



- **Funzionamento:**

Vento → aerogeneratore → alternatore → trasformatore → rete

## **Vantaggi:**

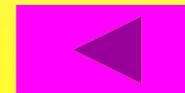
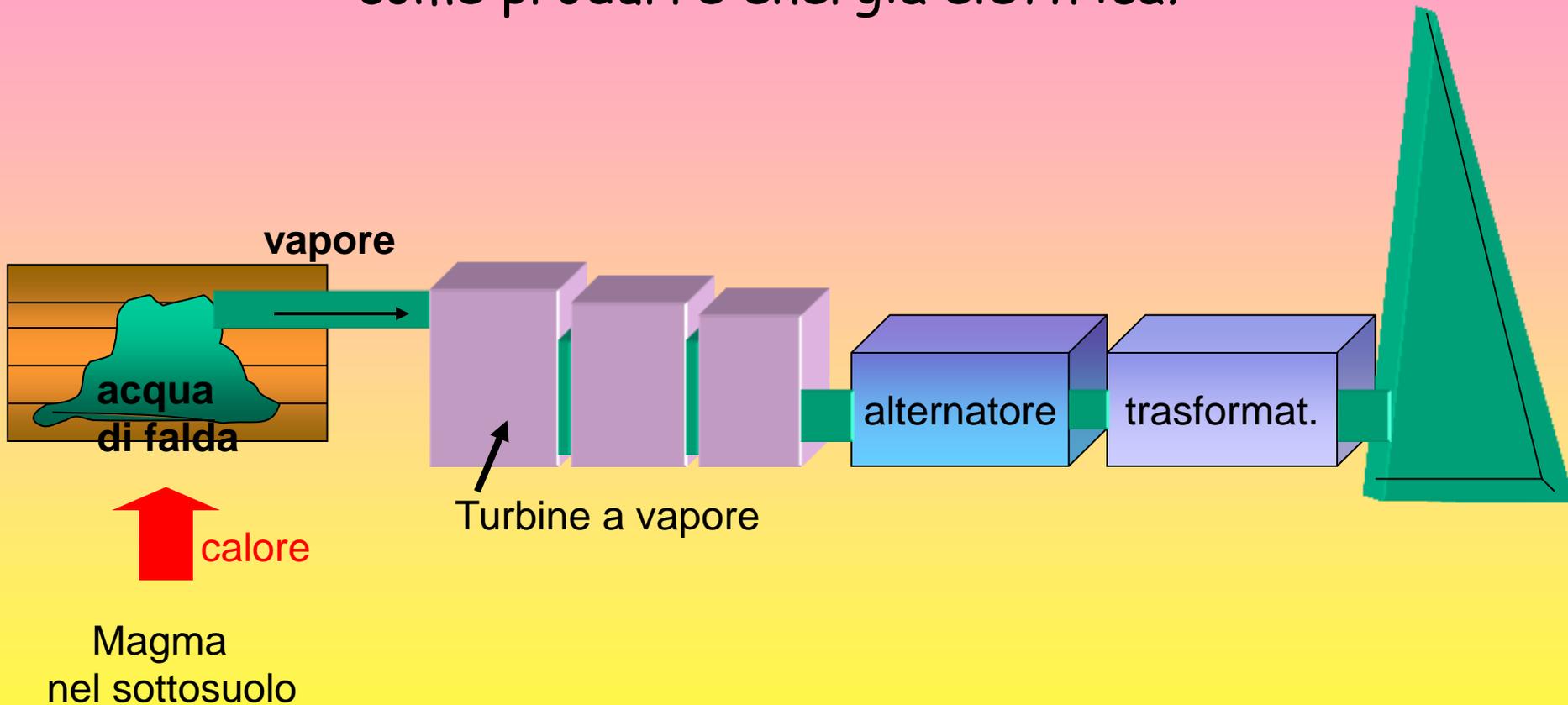
Non inquinano, nessun rischio per l'uomo.

## **Svantaggi:**

costo alto, produzione discontinua e imprevedibile, fonte non gestibile dall'uomo, sfruttamento in luoghi isolati, inquinamento acustico, interferenze elettromagnetiche.



# Le centrali geotermiche come produrre energia elettrica?



- **Funzionamento:**

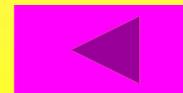
Calore della Terra → vapore → turbina → alternatore → trasformatore → rete

## **Vantaggi:**

Costo medio, tecnologia consolidata

## **Svantaggi:**

Produzione discontinua e imprevedibile, pochissimi luoghi sfruttabili, modifica del clima locale (mini-effetto serra)

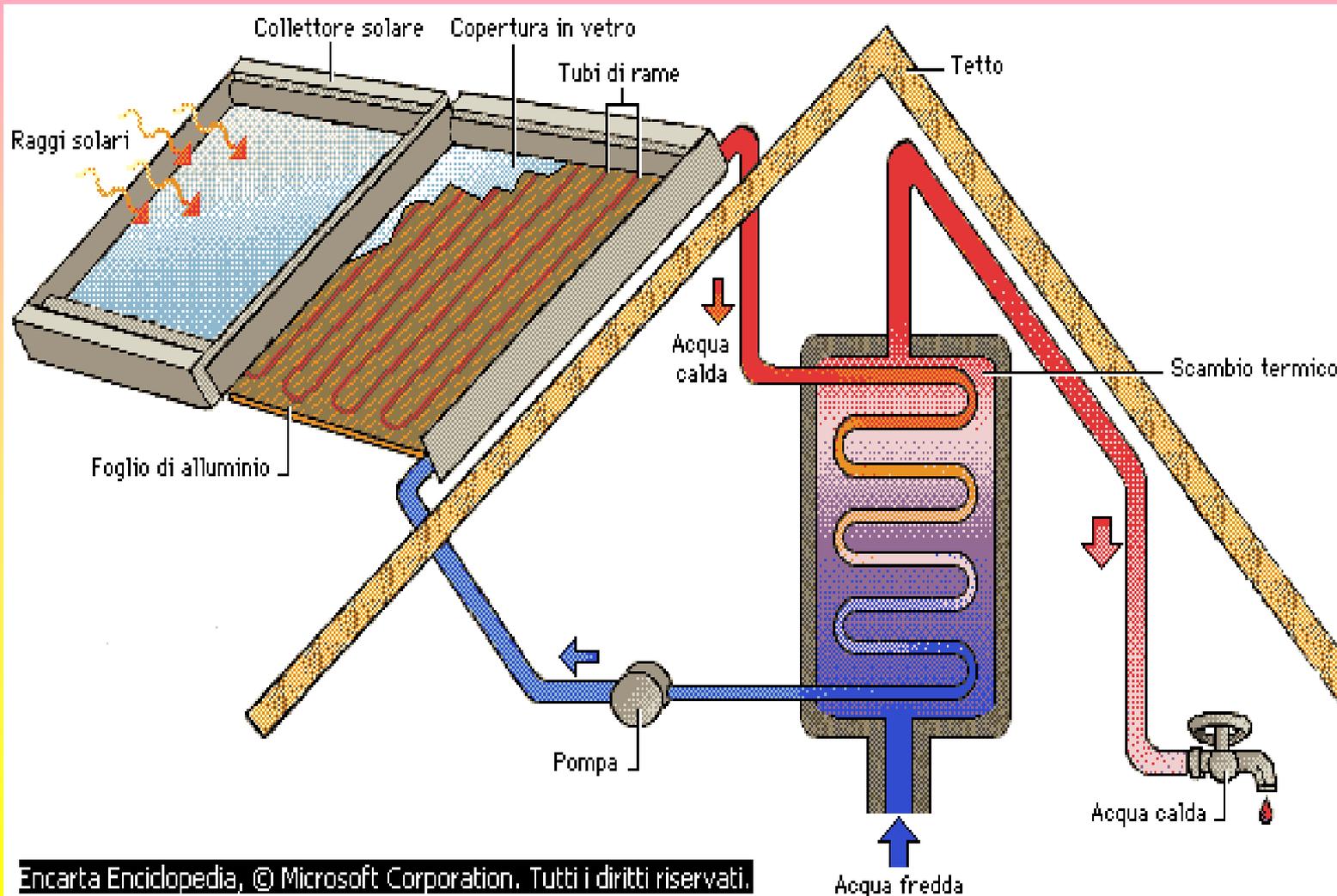


# L'energia solare

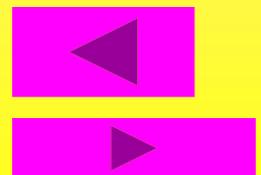
a specchi

con i pannelli solari termici

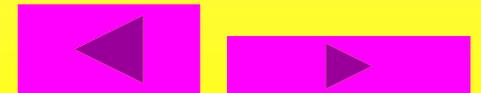
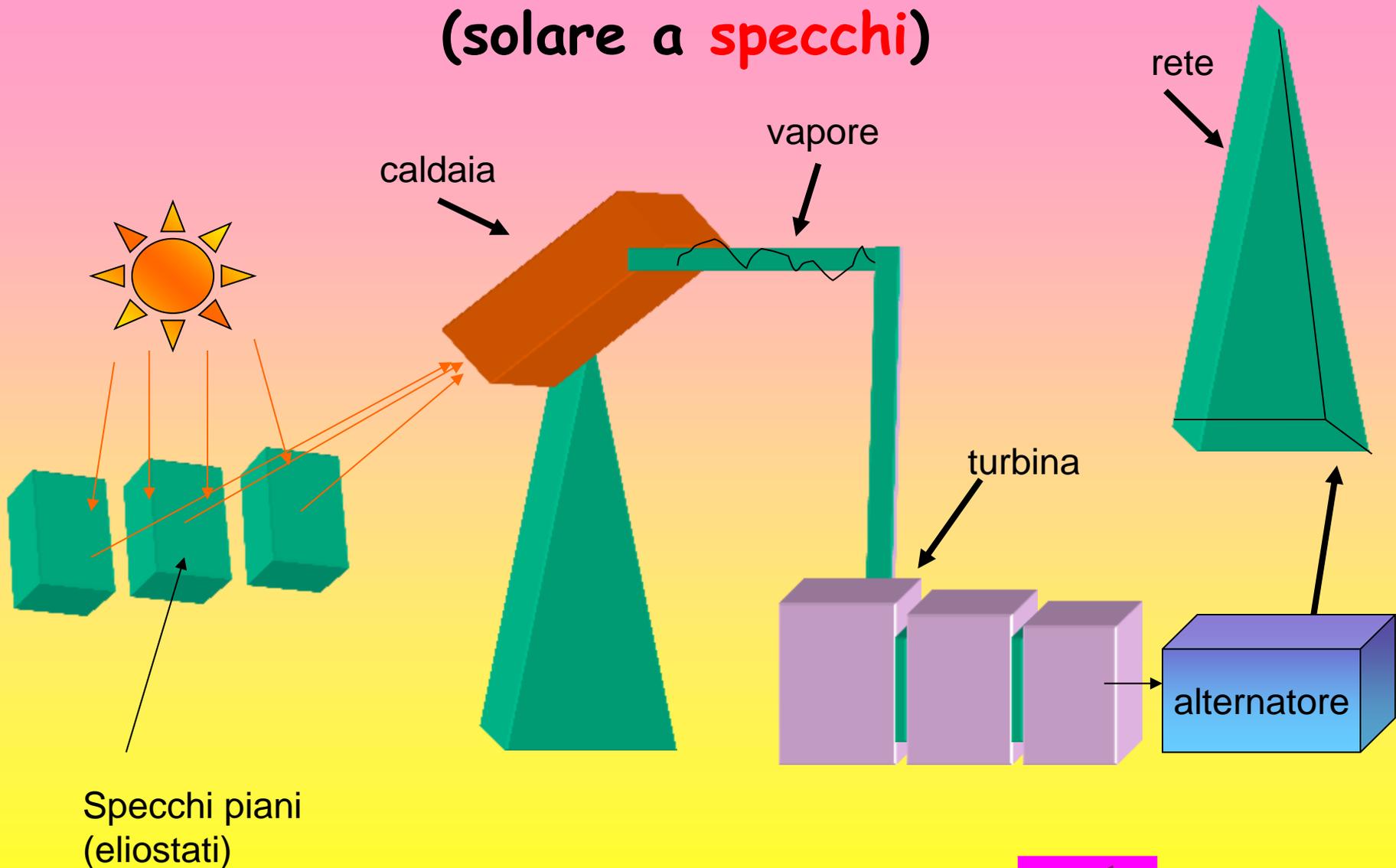
a effetto fotovoltaico



**Pannelli solari termici per acqua calda sanitaria e riscaldamento domestico**



# Le centrali solari termodinamiche (solare a **specchi**)



## • **Funzionamento:**

Irraggiamento solare → i raggi colpiscono degli specchi (orientabili), che concentrano il calore su una caldaia → un fluido (acqua o speciali sali chimici) va in ebollizione → vapore → turbina → alternatore → trasformatore → rete

## **Vantaggi:**

Sfruttamento di zone desertiche/aride, niente inquinamento, possibilità di produzione notturna grazie all'ebollizione dei sali a oltre 500°C, uso dei sali esausti come fertilizzante

## **Svantaggi:**

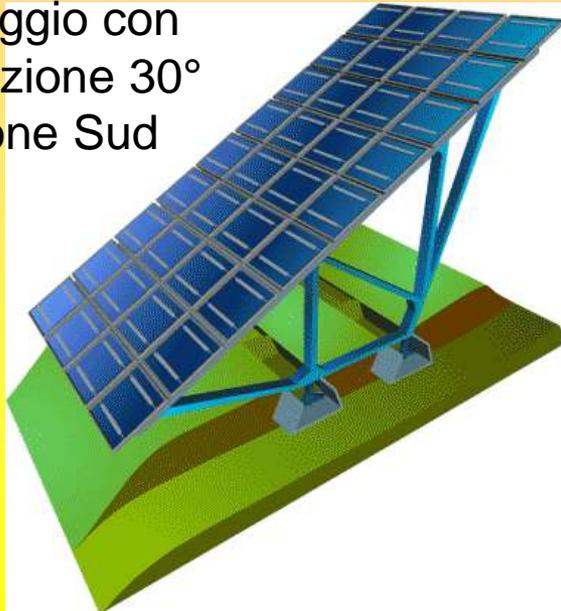
Alto costo della tecnologia realizzativa, ampi spazi richiesti, impatto estetico



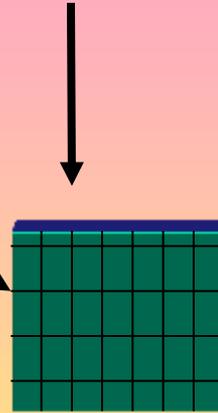
# L'energia solare ad effetto **fotovoltaico**



Montaggio con inclinazione 30° direzione Sud



Pannello solare



Tubo metallico

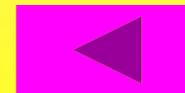
trasformatore

si

elettroni

Corrente elettrica

Tralicci dell'alta tensione



## • **Funzionamento:**

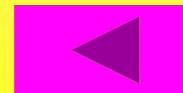
Irraggiamento solare → i raggi colpiscono i pannelli di silicio, un semiconduttore che libera elettroni → adattatore di corrente → trasformatore → rete

## **Vantaggi:**

Pannelli garantiti per decenni, niente inquinamento, ampia disponibilità di silicio

## **Svantaggi:**

Alto costo della tecnologia realizzativa, ampi spazi richiesti, produzione solare discontinua (notte e inverno), dubbi sullo smaltimento dei pannelli, impatto estetico



# Il biogas come produrre metano?

Liquami, materiali  
organici, scarti  
agricoli e forestali



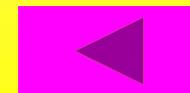
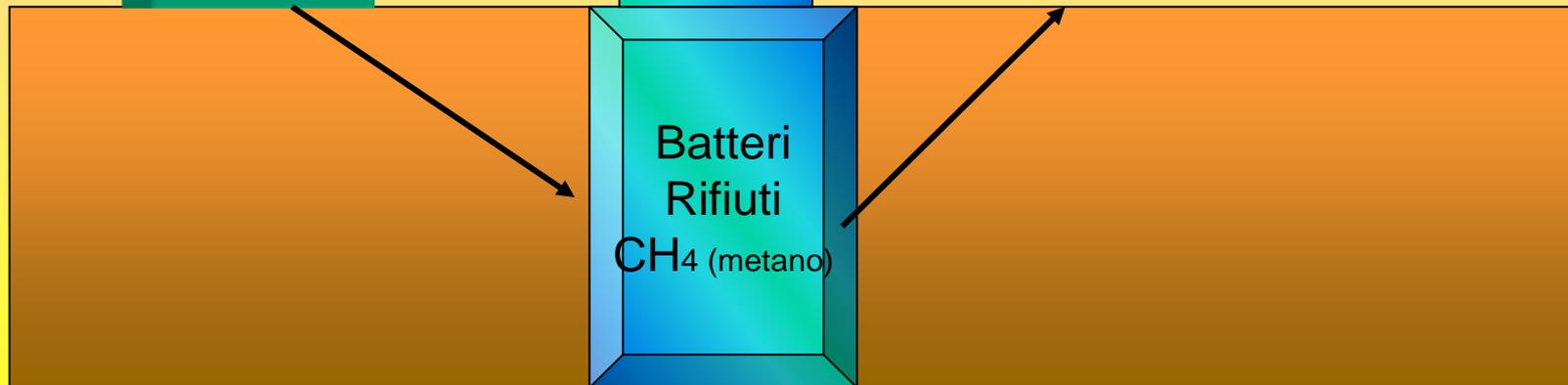
pozzo

coperchio

Metano per auto,  
riscaldamento o  
centrali  
termoelettriche



GASOMETRO



- **Funzionamento:**

Digestore interrato sottovuoto con rifiuti e liquami



Batteri metanogeni producono metano (70%) e  $CO_2$

## **Vantaggi:**

Riciclaggio dei rifiuti, produzione di metano per auto, uso dei liquami digeriti come fertilizzante

## **Svantaggi:**

Produzione lenta (20-30 gg) e che dipende dalla temperatura, necessità di rispettare i vincoli per la vita dei batteri, alto costo della tecnologia.



# Le biomasse

La materia vegetale **secca** (legna o scarti agricoli) viene bruciata per la produzione di energia termica.

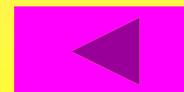
La biomassa **umida** (potature, scarti forestali, barbabietole, mais, ...) viene convertita chimicamente in alcol per ricavarne dei **carburanti** per le automobili (bio-etanolo).

## Vantaggi:

Uso di materiale o aree verdi non utilizzabili per scopi più nobili

## Svantaggi:

Produzione legata al clima, conversione chimica costosa, spreco di territorio coltivabile a uso alimentare



# I combustibili fossili

- **Carbone fossile:**

Si è formato dalla decomposizione batterica della cellulosa dei vegetali; grazie a particolari condizioni di pressioni e temperature, l'azione di batteri e microrganismi ha dato vita al carbone fossile. Viene estratto in miniere a galleria o a cielo aperto.

- **Petrolio:**

È una miscela di idrocarburi, formatasi a partire dalla deposizione sui fondali marini di plancton, alghe, pesci... la decomposizione fatta da alcuni microrganismi ha formato questo liquido denso, oleoso e nerastro.

Si estrae dopo accurate ricerche e una trivellazione del terreno. Dalla sua raffinazione, otteniamo metano, benzina, gasolio, oli combustibili e lubrificanti, plastica, bitume.

- **Metano:**

È un gas più leggero dell'aria, poco inquinante.





## • **Funzionamento:**

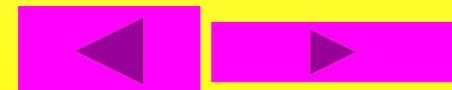
combustione → vapore → turbina → alternatore → trasformatore → rete

## **Vantaggi:**

Costo medio, tecnologia semplice e consolidata, facilità di estrazione e stoccaggio delle fonti fossili, ampia diffusione geografica, produzione di elettricità gestibile dall'uomo

## **Svantaggi:**

Insufficiente quantità di combustibili fossili disponibili, costo in continua ascesa e determinato da tensioni internazionali tra i pochi produttori, piogge acide, effetto serra, inquinamento termico, incidenti nelle miniere o nei trasporti petroliferi

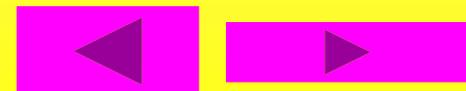


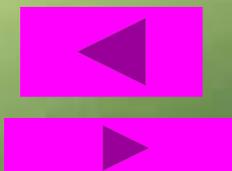
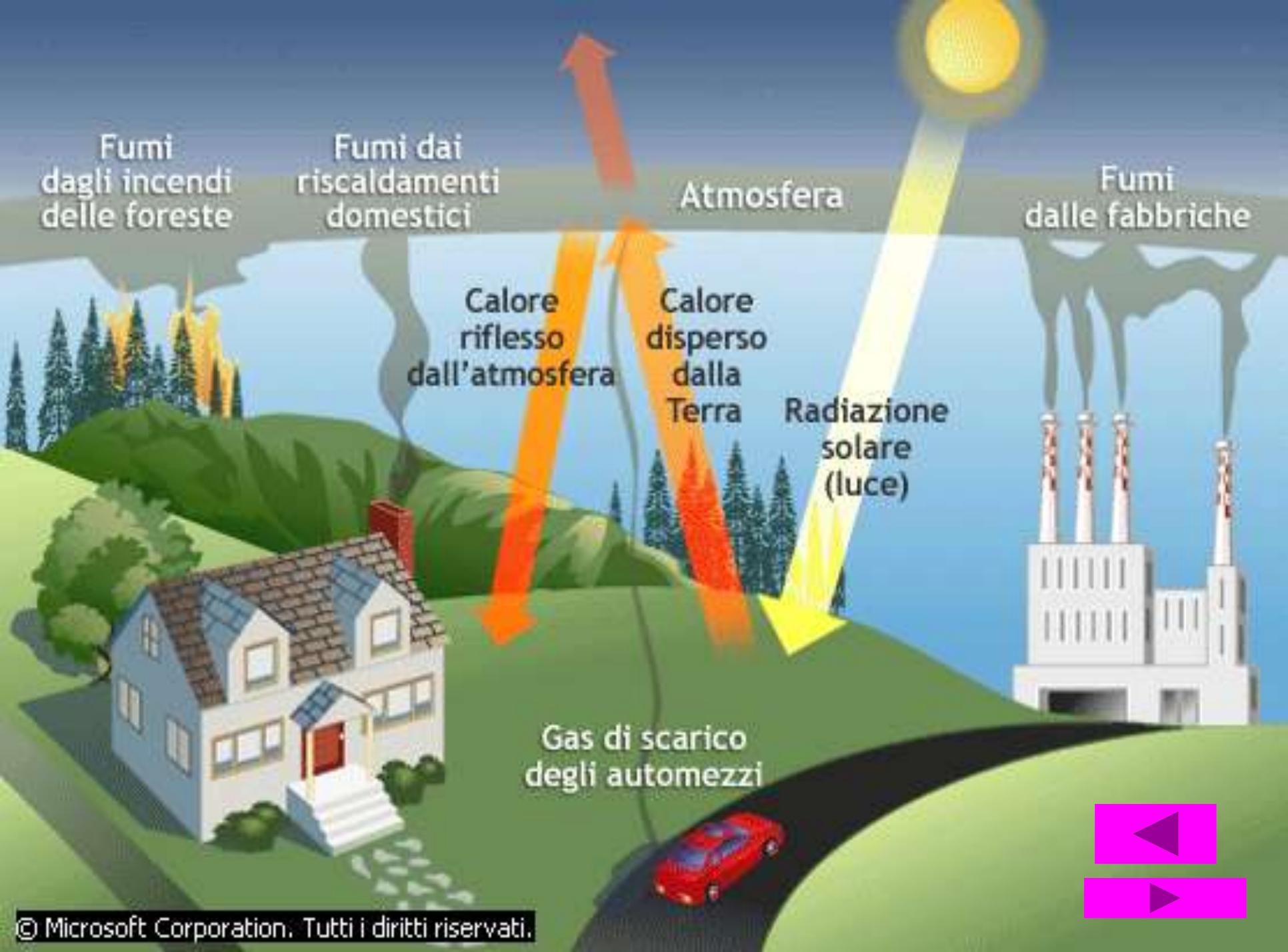
# L' inquinamento da fonti fossili (1)

- **L'effetto serra**

I fumi che fuoriescono dalle ciminiere delle fabbriche e dai comignoli delle nostre case, i gas di scarico delle automobili, i fumi provocati dagli incendi delle foreste e dei boschi rilasciano nell'atmosfera grandi quantità di **CO<sub>2</sub>, metano** e altri gas. Questi gas si comportano come se fossero il vetro di una serra, intrappolando una parte del **calore** del Sole. Il fenomeno si chiama "effetto serra" e contribuisce al **riscaldamento globale** del nostro pianeta.

**Conseguenze:** modifica del clima, squilibri agricoli (carestie), aumento dei deserti e delle zone aride, scioglimento dei ghiacci, aumento del livello dei mari.





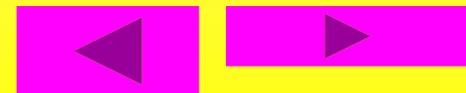
# L' inquinamento da fonti fossili (2)

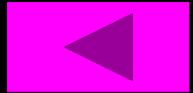
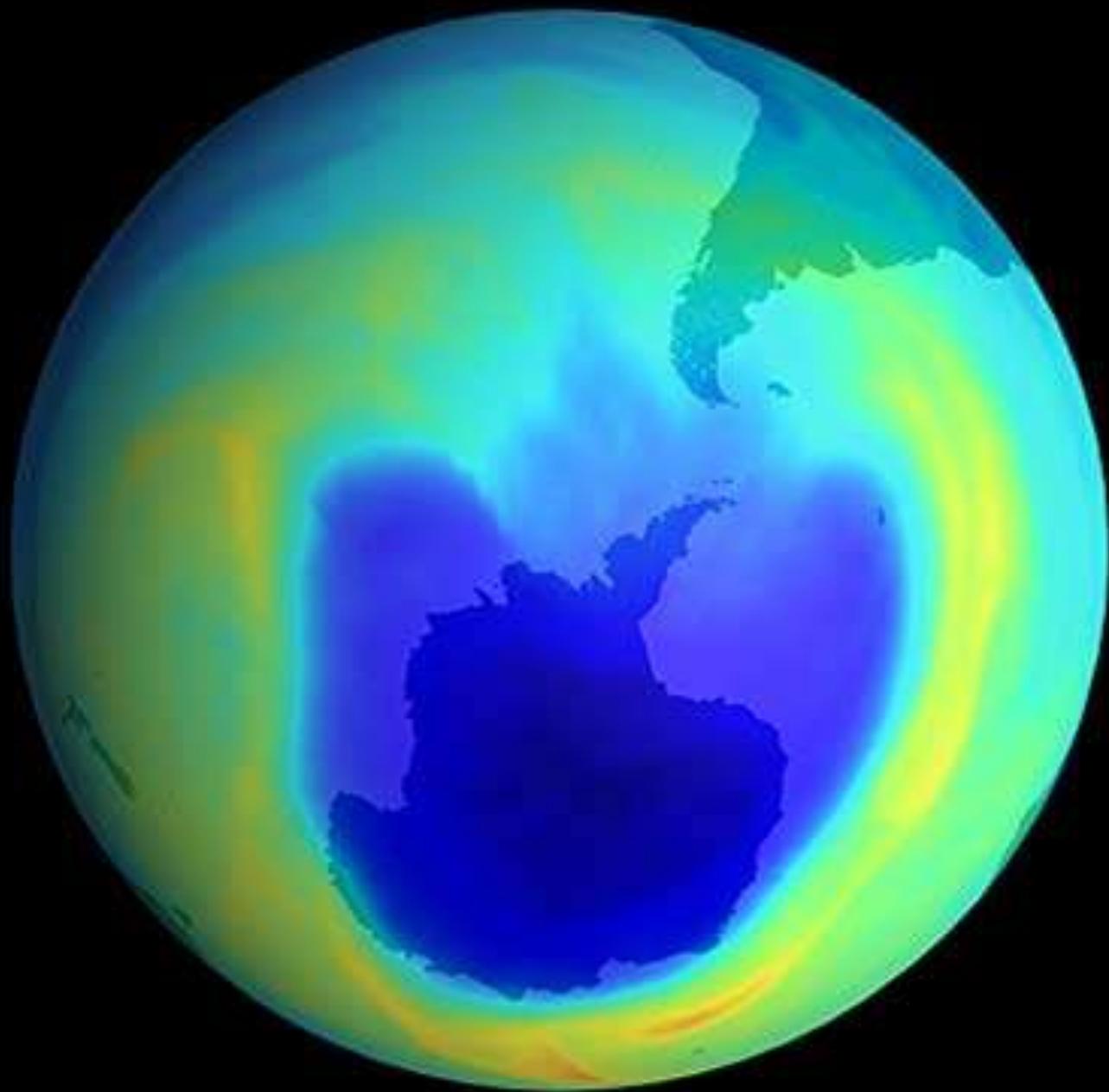
- **Il buco dell'ozono**

L'atmosfera che circonda il nostro pianeta contiene una sostanza, l'ozono, che funziona come un filtro e trattiene le **radiazioni solari** più pericolose per la vita sulla Terra: i raggi **ultravioletti**. Da tempo si è visto che al di sopra dell'Antartide si è creato un "buco" nello strato di ozono.

La causa del fenomeno sembra derivare dall'utilizzo di alcuni gas, ad esempio i **CFC** (cloro-fluoro-carburi), usati nelle bombolette spray e negli impianti di raffreddamento, come condizionatori e frigoriferi.

**Conseguenze:** aumento delle malattie della pelle, minore produzione di ossigeno delle piante (i raggi UV rallentano la fotosintesi).





# L' inquinamento da fonti fossili (3)

- **Le piogge acide**

Le piogge acide sono una conseguenza globale dell'inquinamento dell'**aria**. Le due principali sostanze nocive (**NO<sub>x</sub>** e **SO<sub>4</sub>**), a contatto con il vapor acqueo delle **nubi**, formano gli acidi nitrico e solforico. Le sostanze dannose, trascinate dalla **pioggia**, cadono anche in zone molto lontane dalla regione inquinante, creando problemi alle piante, al terreno e di conseguenza all'uomo e agli animali.

**Conseguenze:** inquinamento delle falde acquifere, inaridimento dei suoli, gravi danni alle coltivazioni agricole e alle foreste, rallentamento della fotosintesi clorofilliana.



## Inquinamento atmosferico

Gas di scarico e fumi di industrie, centrali elettriche e incendi si disperdono nell'atmosfera.

## Nubi acidificate

Gli agenti inquinanti si combinano con il vapore atmosferico, formando acido solforoso, solforico, nitrico e carbonico.

## Pioggia acida

Le nubi acidificate possono coprire grandi distanze prima di cedere la propria umidità.

## Foreste danneggiate

Fogliame rado e irregolare, incapace di operare la fotosintesi con efficienza.

## Deposizione

Alcune particelle non si mescolano con il vapore acqueo, ma precipitano come "pioggia secca" in un processo nocivo, noto come deposizione.

## Suoli acidificati

I sistemi radicali danneggiati non riescono ad assorbire i nutrienti o a sostenere gli alberi durante le tempeste.

## Laghi morti

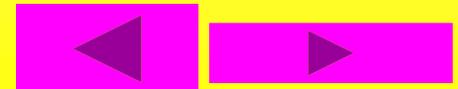
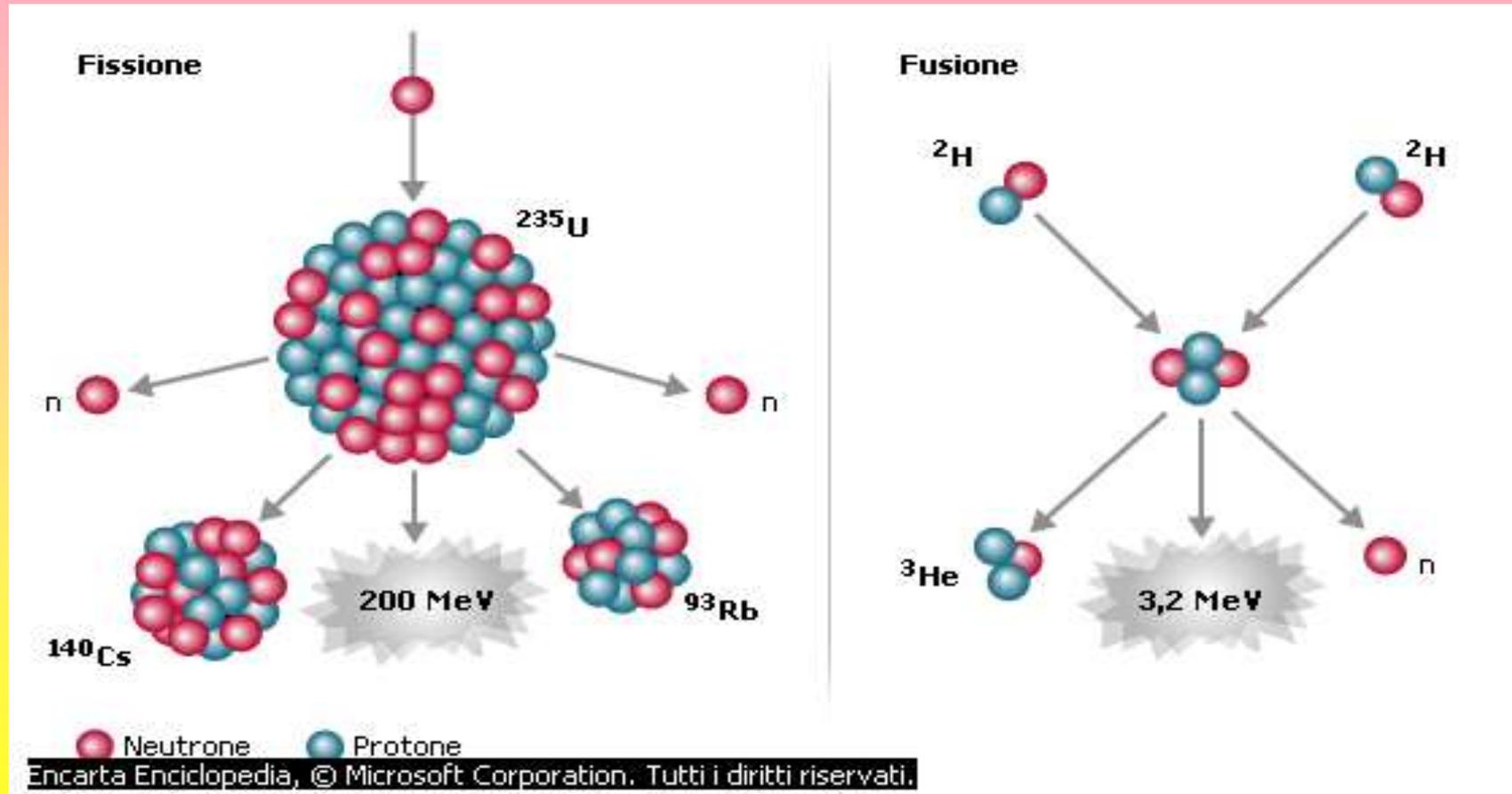
Gli acidi sconvolgono il delicato equilibrio degli ecosistemi lacustri, arrivando talvolta a ucciderne tutte le forme viventi.



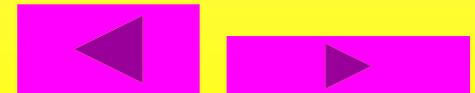
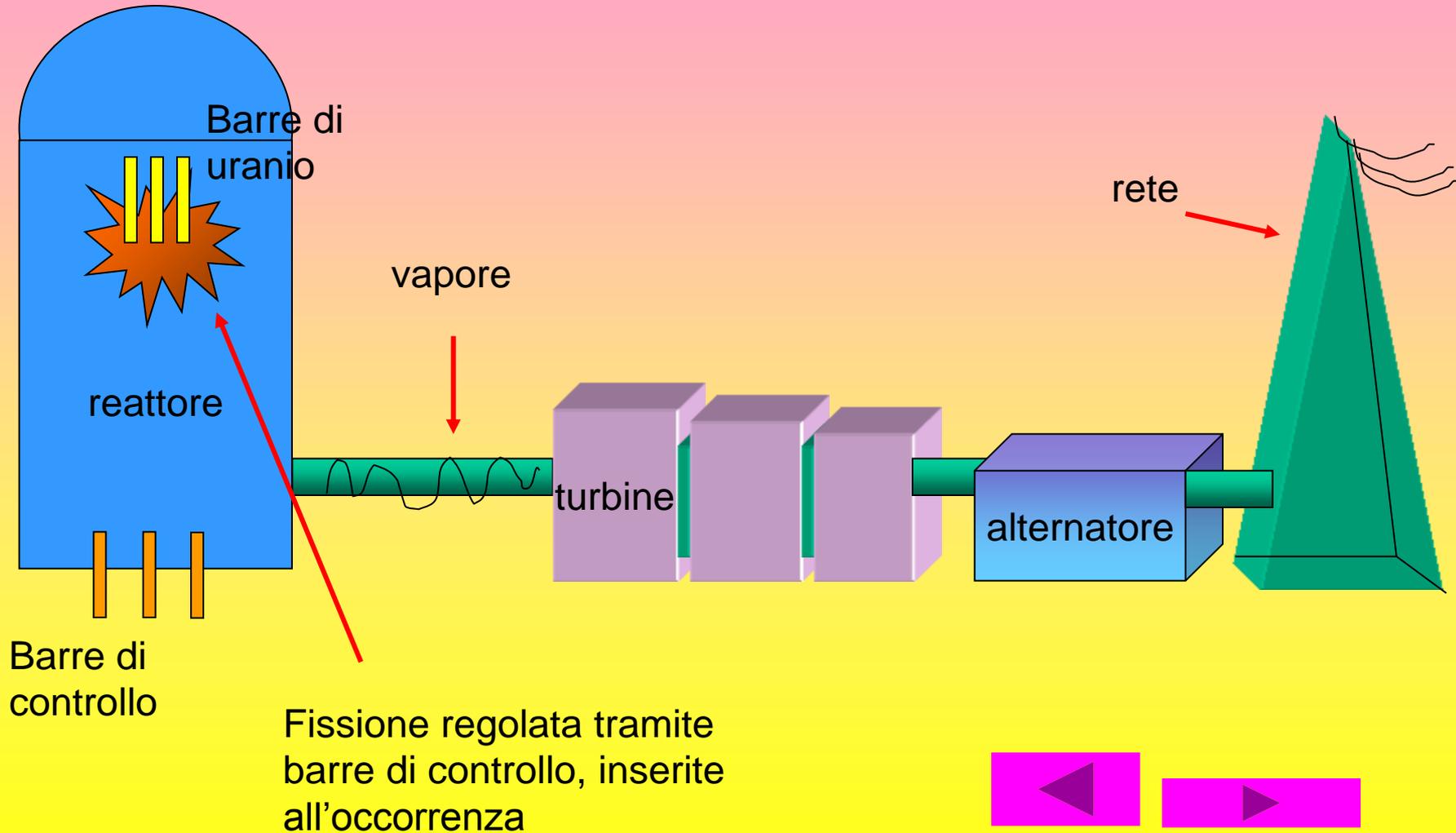
# Le centrali nucleari come produrre energia elettrica?

**Fissione**

**Fusione**



# Centrali termonucleari (a fissione di barre d'uranio)



## Funzionamento:

Bombardamento di barre di uranio con neutroni veloci → scissione di  $U_{235}$  → en. termica → vapore → turbina → alternatore → rete

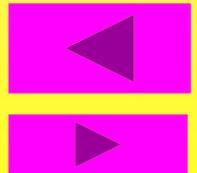
## Vantaggi:

Ampia disponibilità di uranio, ampia diffusione geografica possibile, enorme produzione elettrica con poco uranio

## Svantaggi:

Emissione di radioattività, stoccaggio di scorie radioattive per millenni, rischio di usi militari, incidenti per reazioni a catena.

Chernobyl →



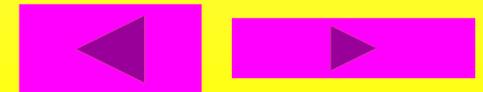
# Uranio: la radioattività

Ogni nucleo è costituito da un determinato numero di protoni e neutroni, tenuti legati fra di loro dalla forza nucleare; però, in alcuni elementi chimici, questi numeri sono troppo grandi per rimanere uniti. Allora, il nucleo si disintegra **spontaneamente** per cercare di trasformarsi in un nucleo atomico radioattivo più stabile.

La radioattività è quindi una **proprietà naturale** di alcuni elementi con atomi grandi e instabili, come l'uranio, di emettere radiazioni:

- alfa
- beta
- gamma

Le prime due sono **emissioni di particelle** invisibili (neutroni, protoni...) che trasformano l'atomo in un differente elemento chimico. L'ultima, invece, è una radiazione elettromagnetica (**luce**) simile ai raggi X, fortemente energetica e penetrante.



# La fusione nucleare

- la fusione è **impossibile** sulla Terra, perché richiede **temperature** sono troppo alte per essere sopportate da un qualsiasi materiale: per questo, avviene solo nel Sole e nelle **stelle**.
- consiste nella **fusione** di due specie di **idrogeno** (*isotopi*), detti deuterio e trizio: per farla, serve che gli atomi siano portati a altissime temperature (*plasma*) e costretti a avvicinarsi moltissimo tra loro (*confinamento*).
- questo processo renderebbe 8 volte di più rispetto alla fissione! Per questo gli scienziati si stanno ingegnando, con esperimenti di fusione a freddo.
- i **vantaggi** sono: niente più scorie, emissione di radioattività a breve termine, combustibile illimitato (acqua).
- gli **svantaggi** sono: molta energia termica richiesta per permettere la fusione, il reperimento del trizio, l'estrazione del deuterio dall'acqua, il difficile confinamento magnetico degli isotopi.

