

Ipertesto di tecnologia

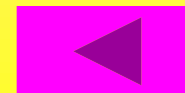
**LAVORO, ENERGIA,
FONTI ENERGETICHE
E CENTRALI ELETTRICHE**



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

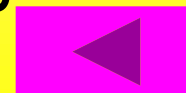
Le principali **forme** d'energia sono:

- ❖ **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

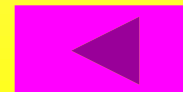


Il calore ed il lavoro:

- 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 ($P=L/t$).

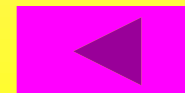
Spesso, vengono usate altre unità di misura:

1 chilowatt= 1.000 w

1 megawatt= 1.000.000 w

1 gigawatt= 1.000 Mw

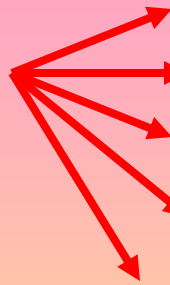
Nei **fenomeni elettrici**, la potenza elettrica si calcola come prodotto tra la tensione V e la corrente I .



LE FONTI DI ENERGIA

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

en. luminosa



en. eolica (en. meccanica)

en. idraulica (en. meccanica)

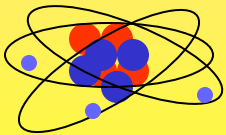
celle fotovoltaiche → en. elettrica

pannelli solari o specchi → en.termica

en. chimica (fotosintesi e combustibili)



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

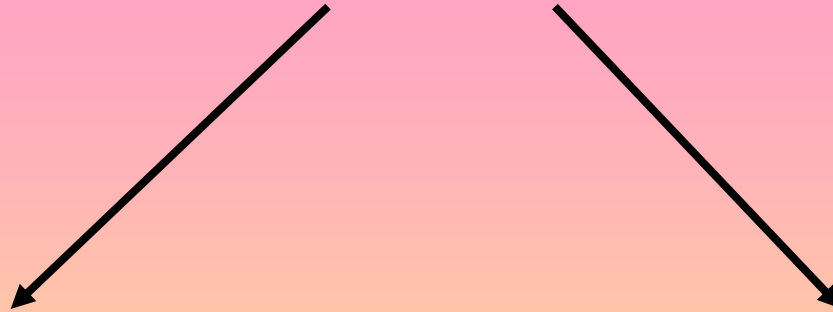


en. nucleare → en.termica → en.elettrica



en. geotermica → en. termica → en.elettrica

Le fonti energetiche

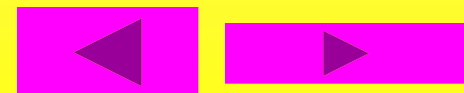


Rinnovabili

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

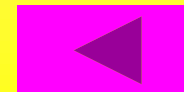
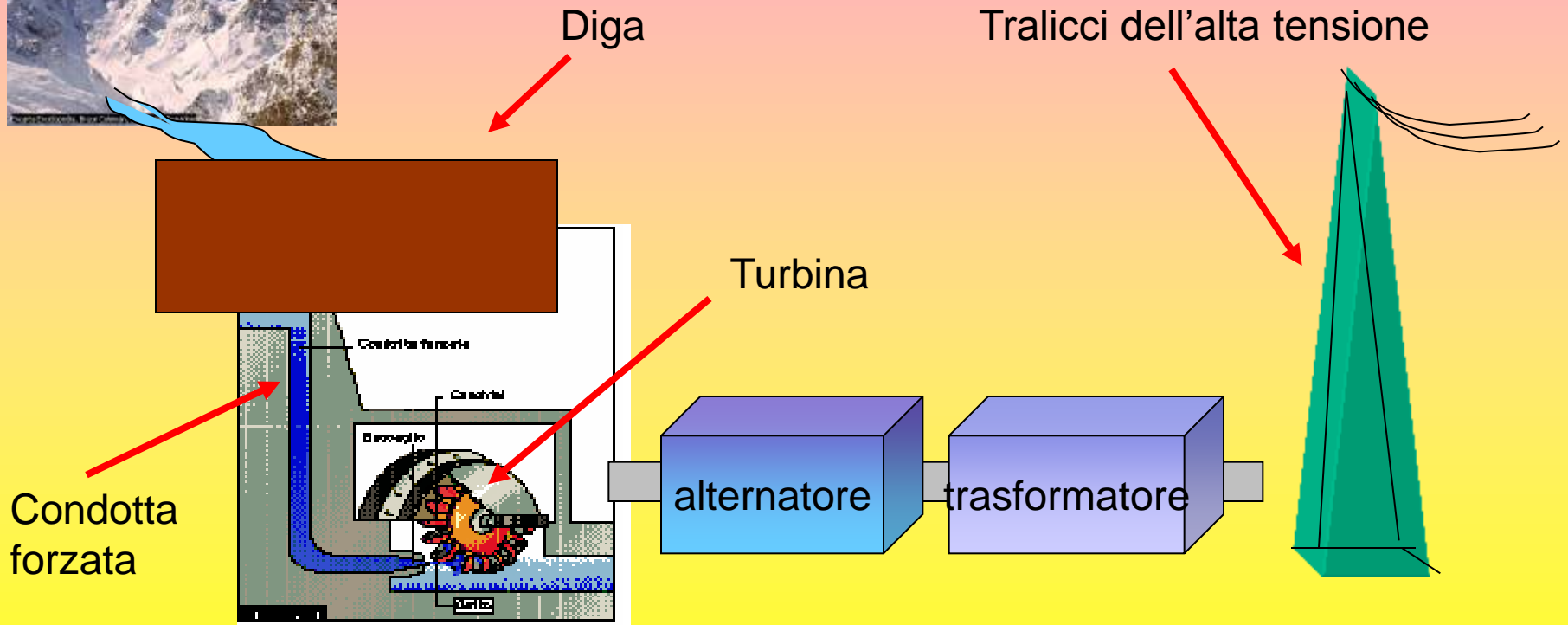
Esauribili (fossili)

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

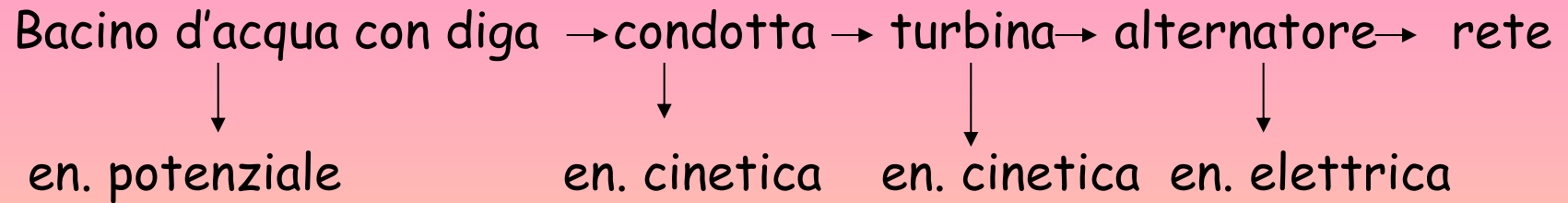


Le centrali idroelettriche

come produrre energia elettrica?



Funzionamento:

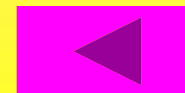


Vantaggi:

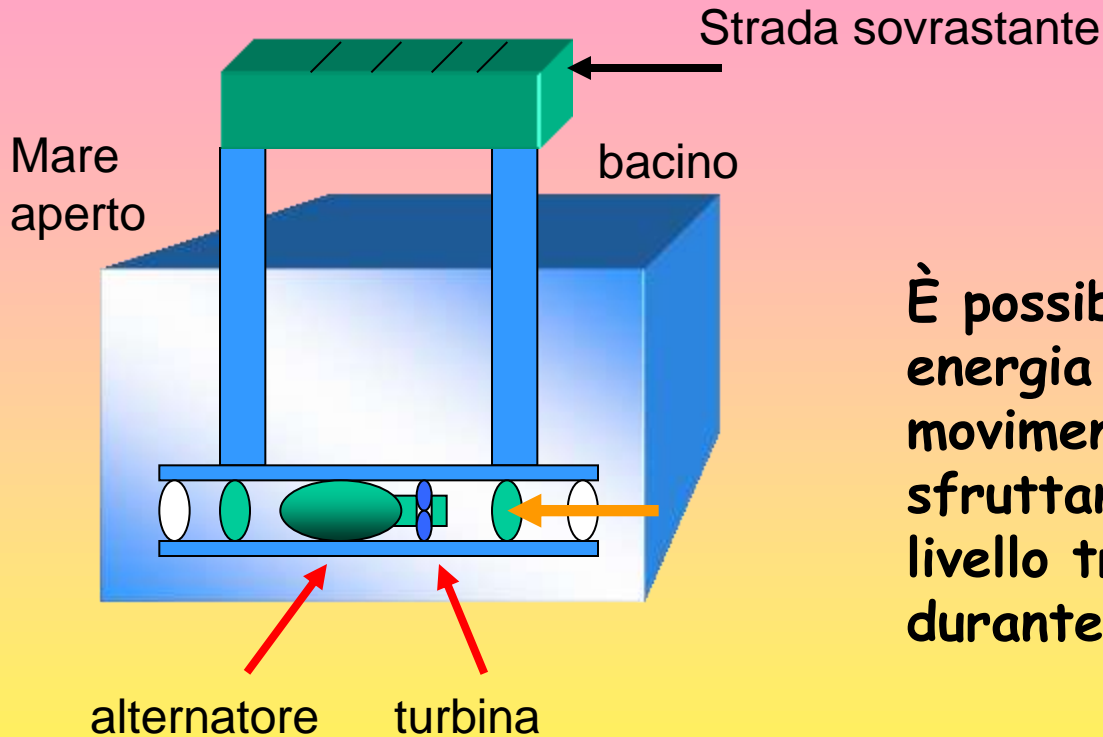
Basso costo, ampia diffusione geografica, produzione gestibile dall'uomo, niente inquinamento

Svantaggi:

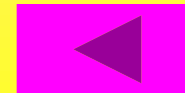
Turbamento del ciclo dell'acqua, modifiche dell'erosione dei fiumi rischio del crollo delle dighe, impatto estetico



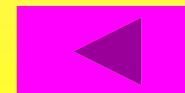
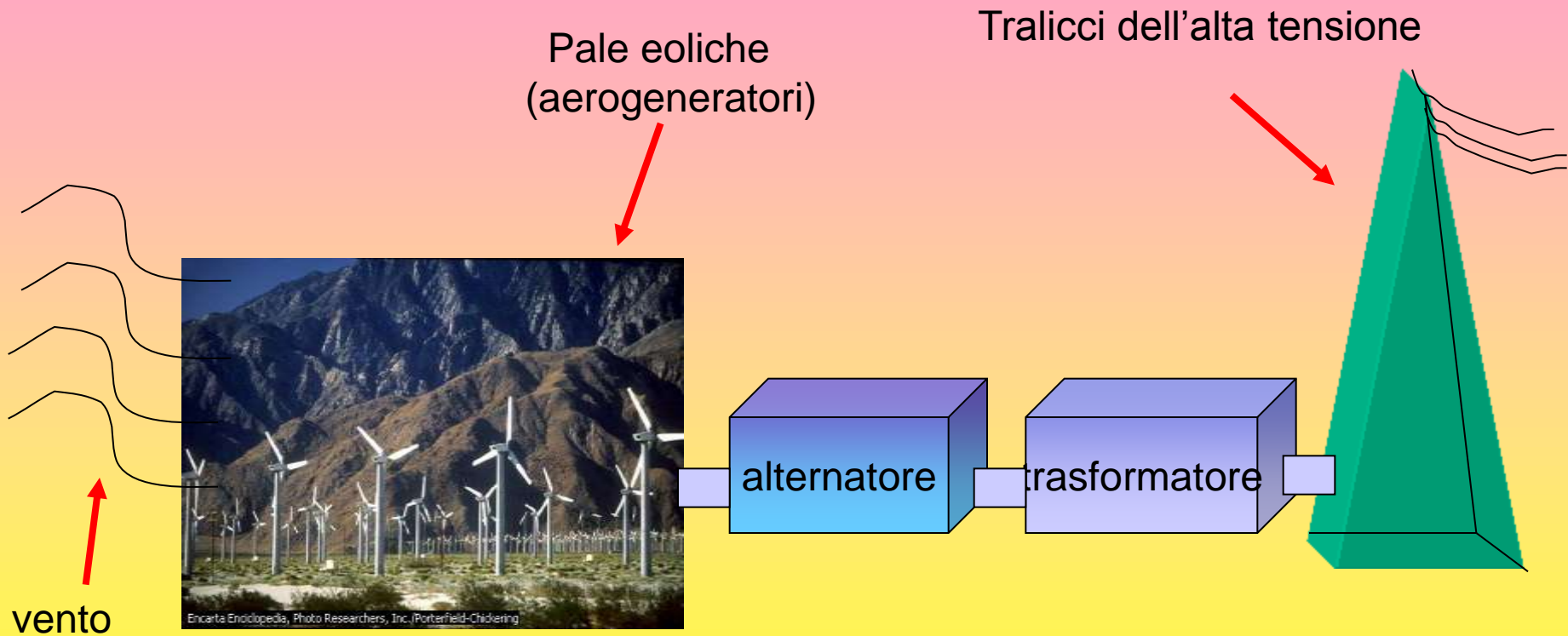
Le centrali mareomotrici come produrre energia elettrica?



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:**

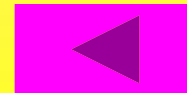
Vento → aerogeneratore → alternatore → trasformatore → rete

Vantaggi:

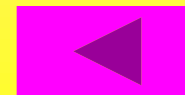
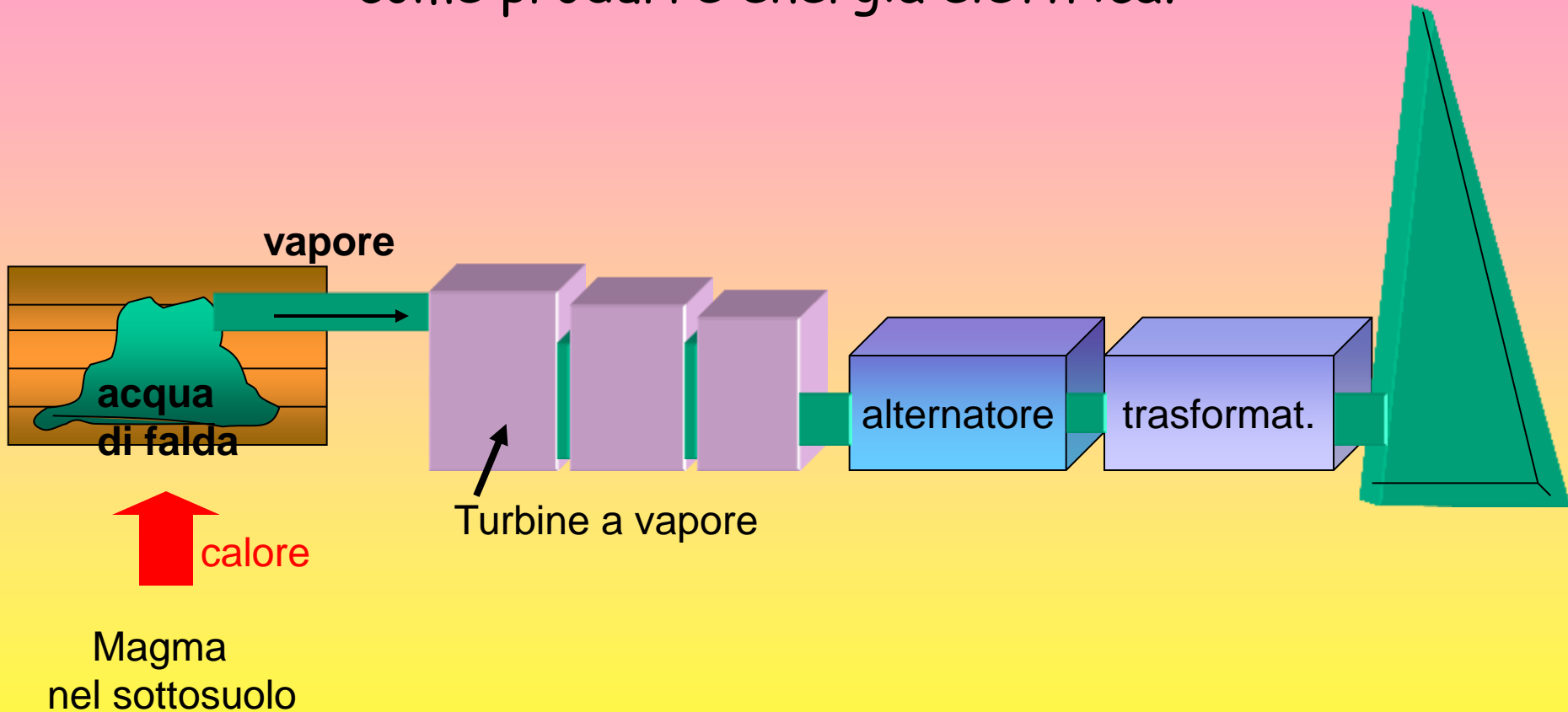
Non inquinano, nessun rischio per l'uomo.

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:**

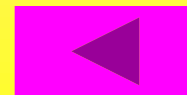
Calore della Terra → vapore → turbina → alternatore → trasformatore → rete

Vantaggi:

Costo medio, tecnologia consolidata

Svantaggi:

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

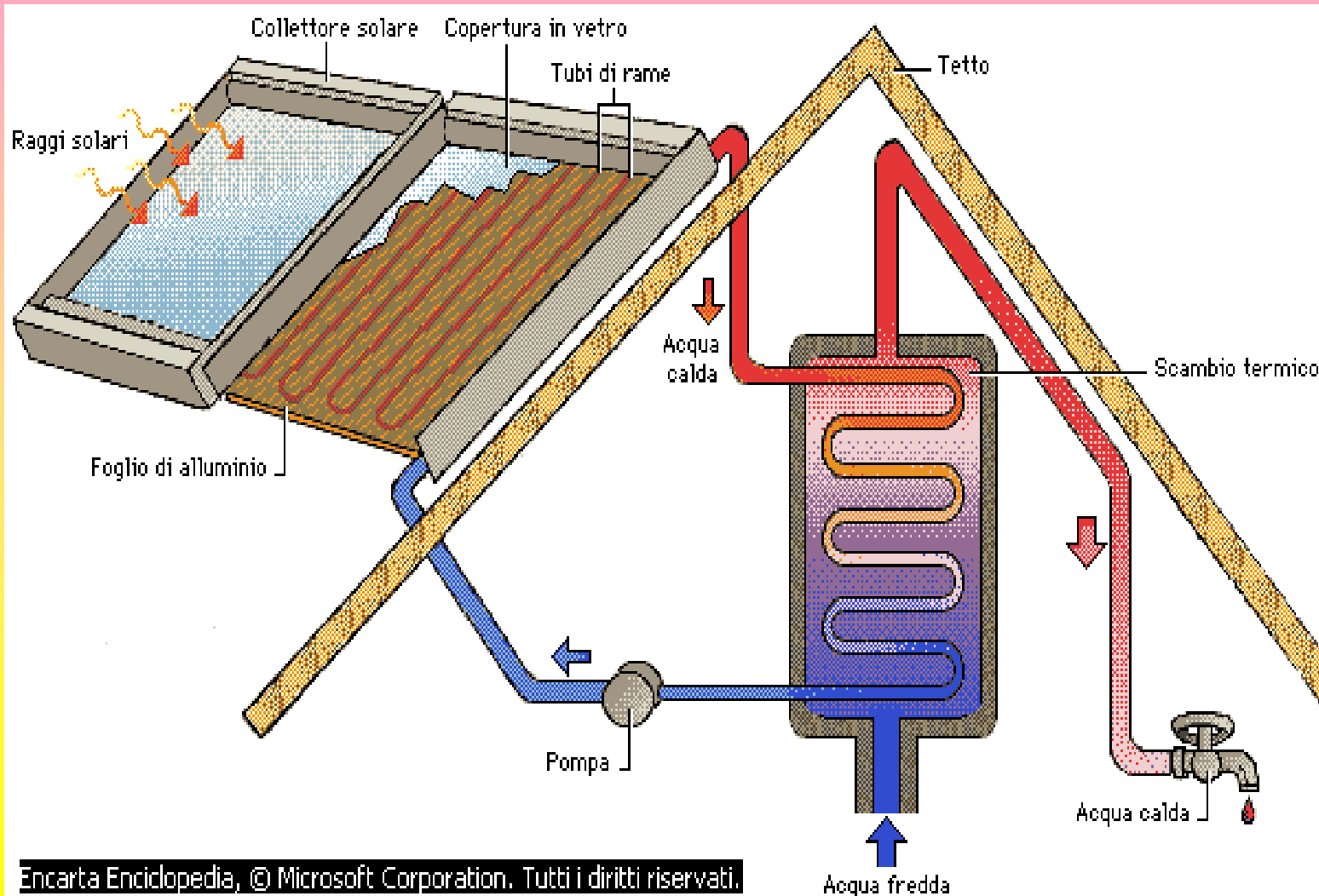


L'energia solare

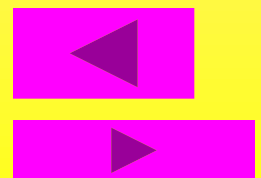
a specchi

con i pannelli solari termici

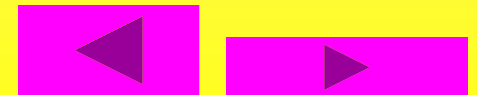
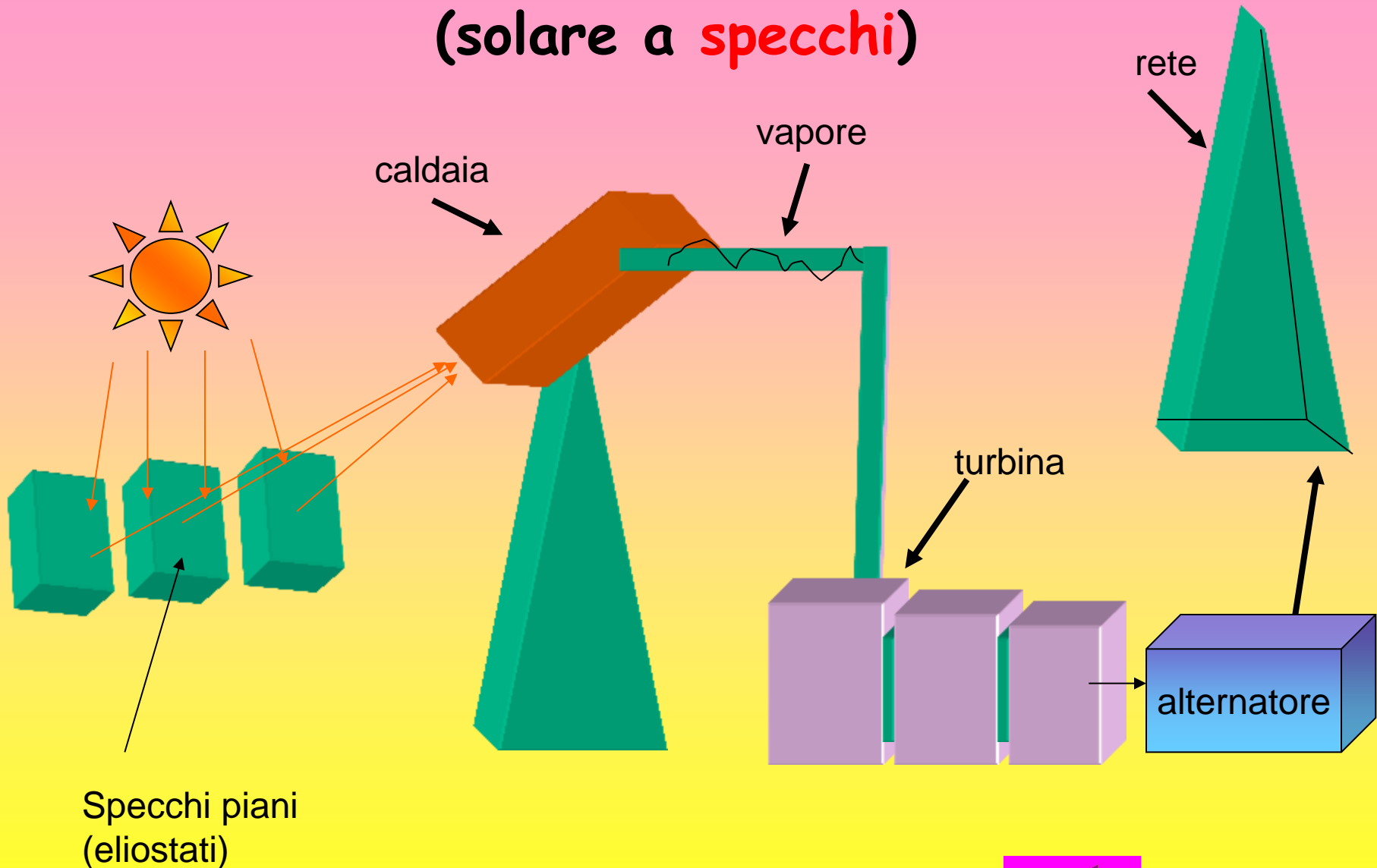
a effetto fotovoltaico



Pannelli solari termici per acqua calda sanitaria e riscaldamento domestico



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



• **Funzionamento:**

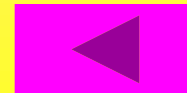
Irraggiamento solare → i raggi colpiscono degli specchi (orientabili), che concentrano il calore su una caldaia → un fluido (acqua o speciali sali chimici) va in ebollizione → vapore → turbina → alternatore → trasformatore → rete

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:

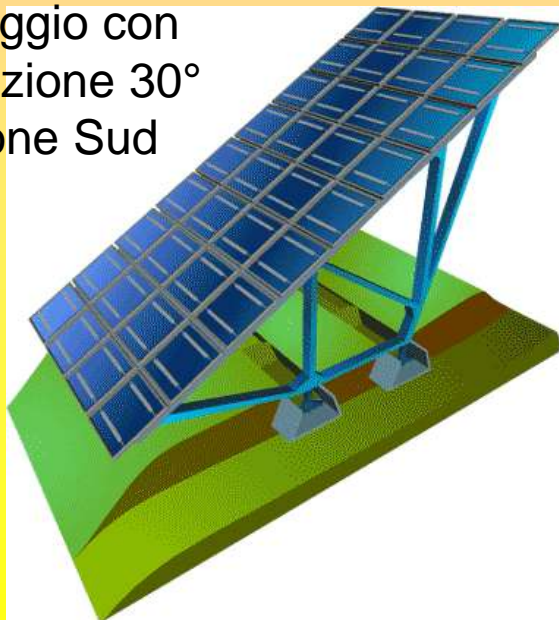
Alto costo della tecnologia realizzativa, ampi spazi richiesti, impatto estetico



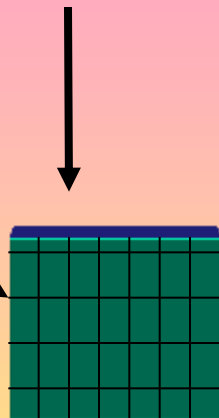
L'energia solare ad effetto **fotovoltaico**



Montaggio con inclinazione 30° direzione Sud



Pannello solare



Tubo metallico

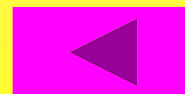
trasformatore

si

elettroni

Corrente elettrica

Tralicci dell'alta tensione



• **Funzionamento:**

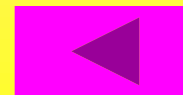
Irraggiamento solare → i raggi colpiscono i pannelli di silicio, un semiconduttore che libera elettroni → adattatore di corrente → trasformatore → rete

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



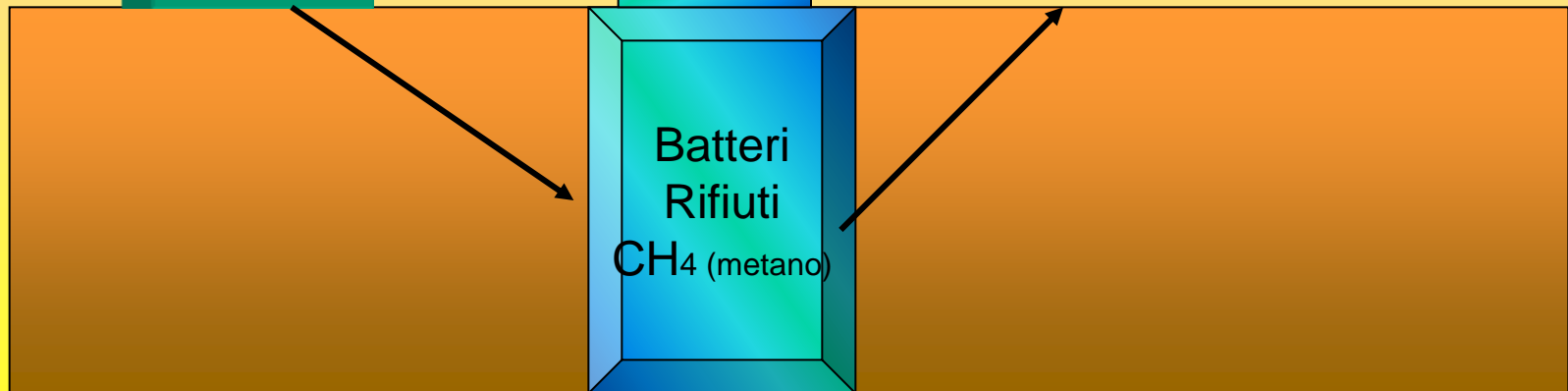
Il biogas come produrre metano?

Liquami, materiali
organici, scarti
agricoli e forestali

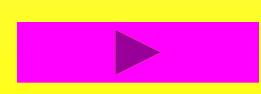
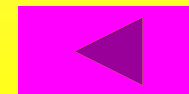


pozzo

coperchio



Metano per auto,
riscaldamento o
centrali
termoelettriche



- **Funzionamento:**

Digestore interrato sottovuoto con rifiuti e liquami



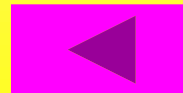
Batteri metanogeni producono metano (70%) e CO_2

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.

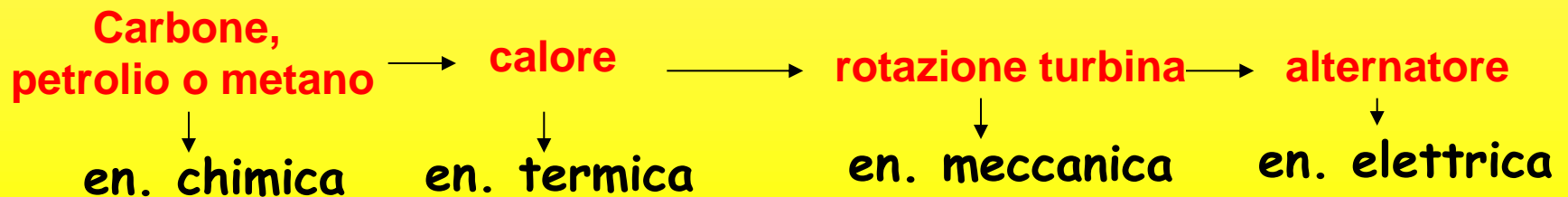
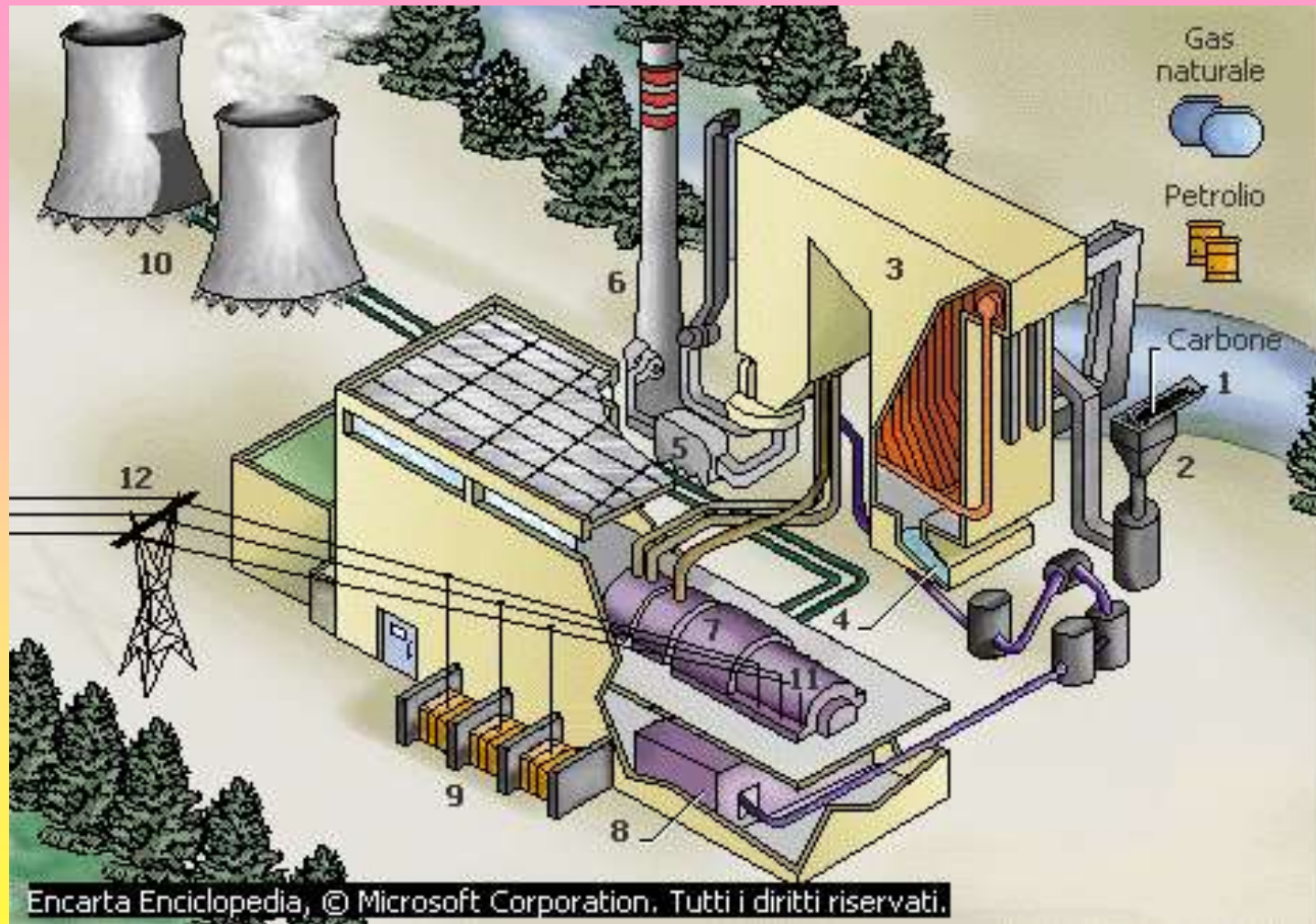
- **Metano:**

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



Centrali termoelettriche (fonti fossili)

Come produrre energia elettrica?



• **Funzionamento:**

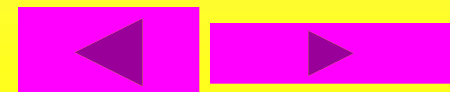
combustione → vapore → turbina → alternatore → trasformatore → rete

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

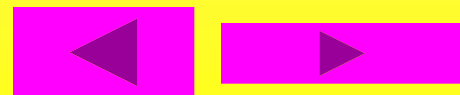


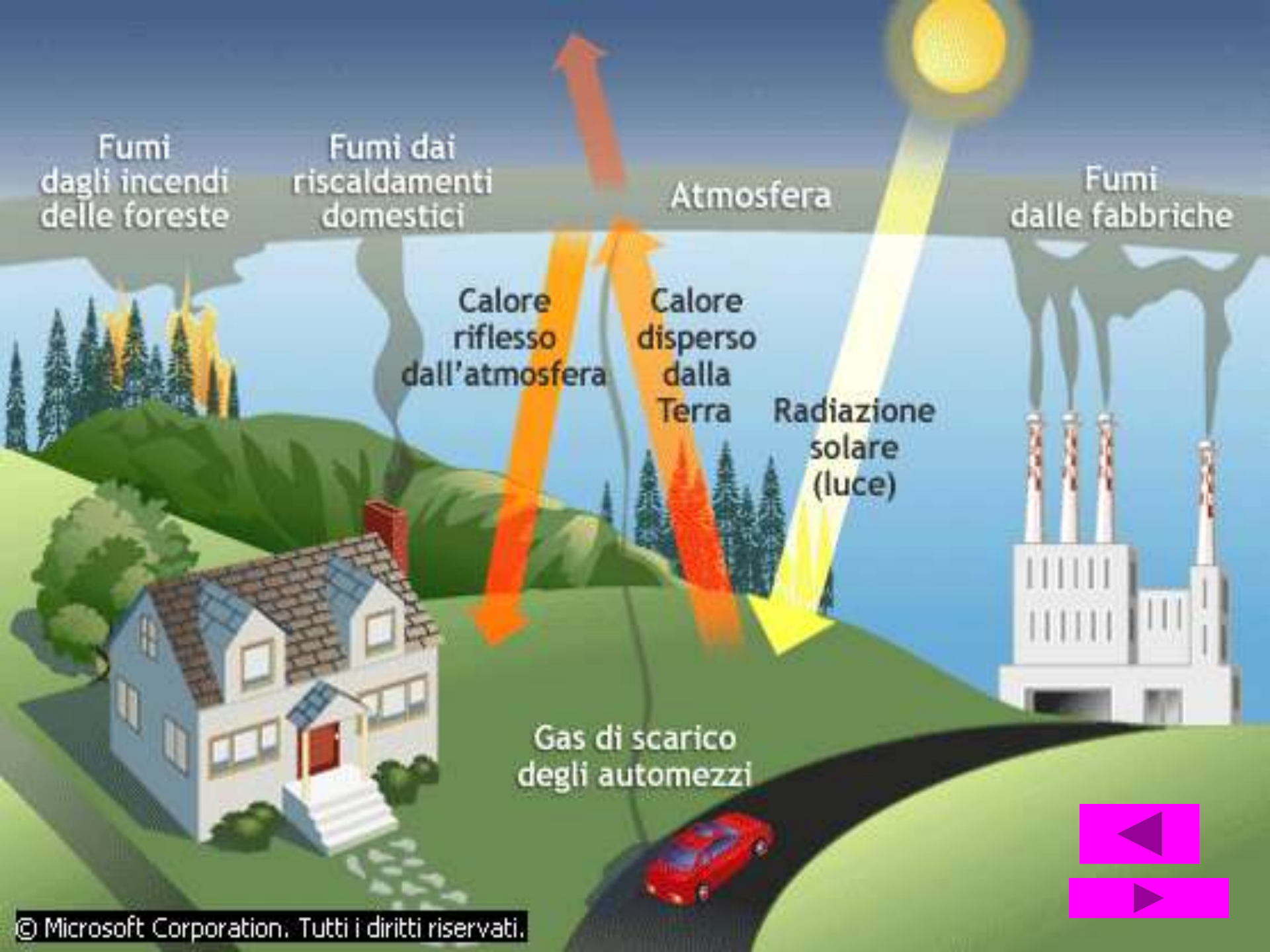
L' inquinamento da fonti fossili (1)

- **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 **CO₂, 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.





Fumi
dagli incendi
delle foreste

Fumi dai
riscaldamenti
domestici

Atmosfera

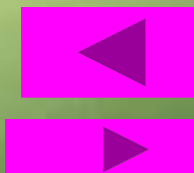
Fumi
dalle fabbriche

Calore
riflesso
dall'atmosfera

Calore
disperso
dalla
Terra

Radiazione
solare
(luce)

Gas di scarico
degli automezzi



L' inquinamento da fonti fossili (2)

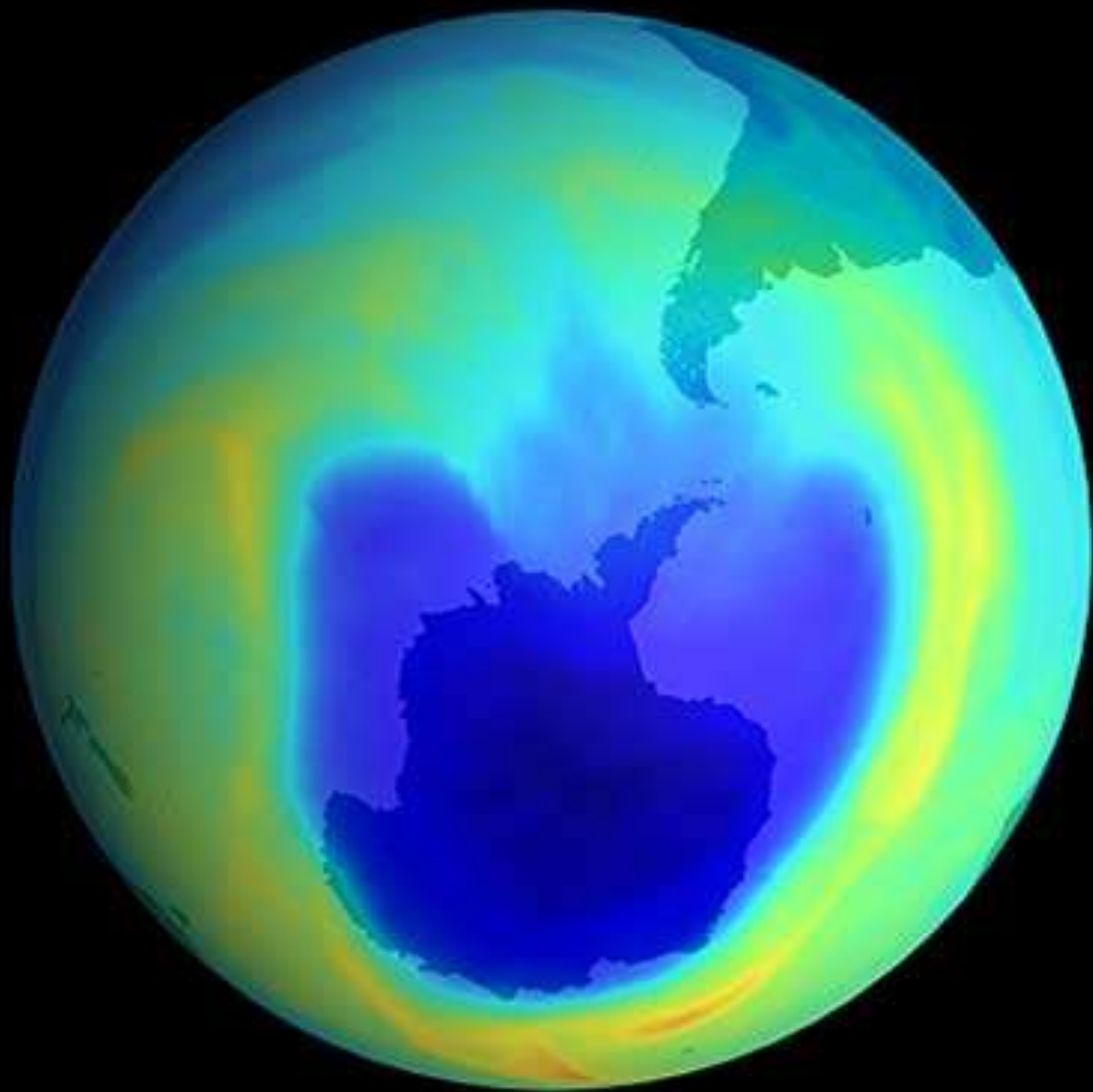
- **Il buco dell'ozono**

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_x** e **SO₄**), 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

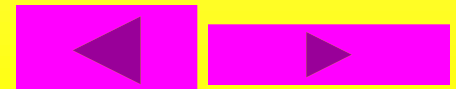
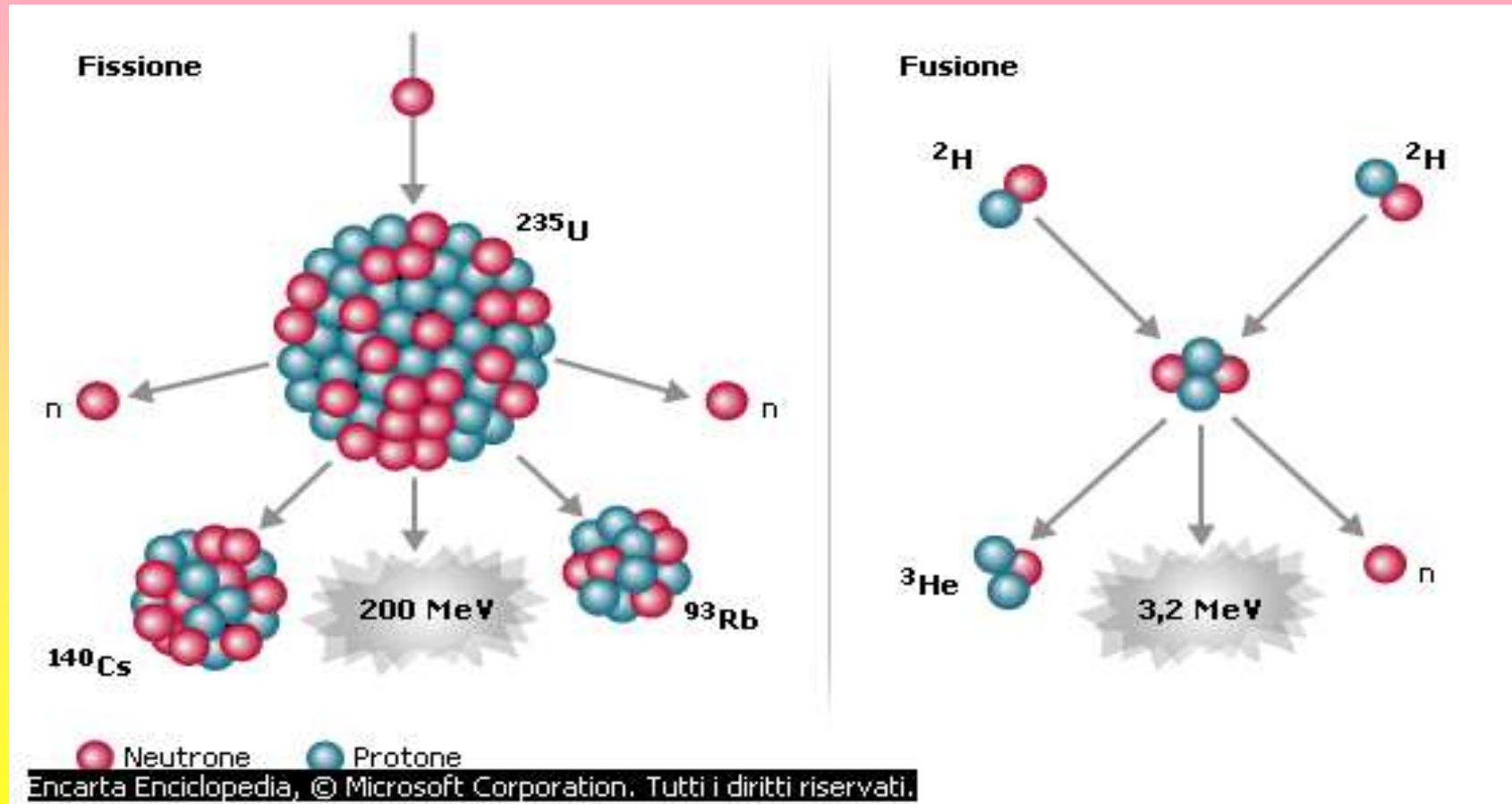
Gli acidi sconvolgono il delicato equilibrio degli ecosistemi lacustri, arrivando talvolta a ucciderne tutte le forme viventi.



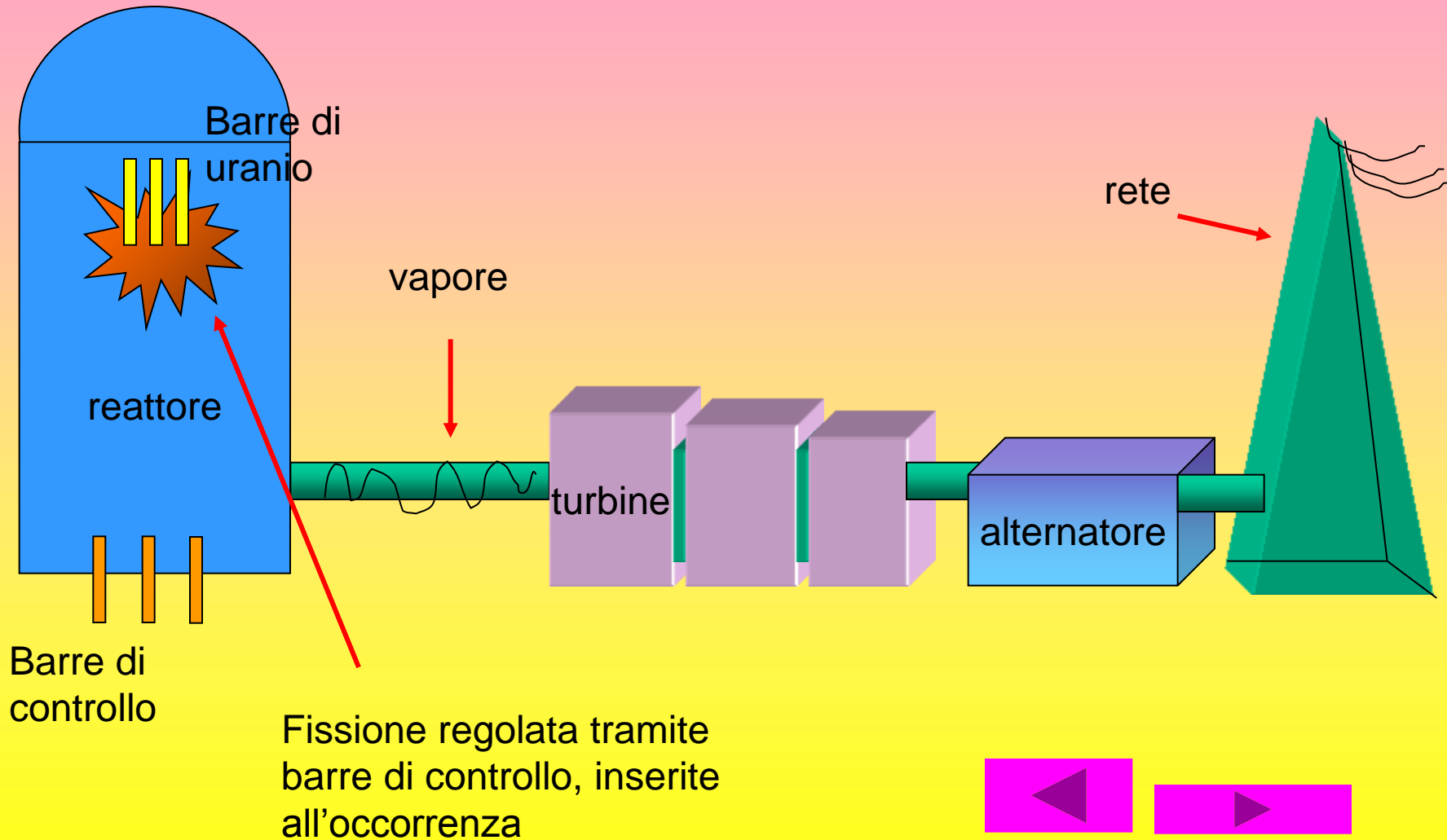
Le centrali nucleari come produrre energia elettrica?

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

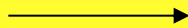
Vantaggi:

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



Encarta Enciclopedia, Sygma/Anatoly Kleschuk



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.

