



ENERGIA IN ENERGIA

*PRODURRE ENERGIA PULITA PER UNA CITTÀ SOSTENIBILE, ECOLOGICA E SICURA
PER LA SALUTE DEGLI ABITANTI*



Città di Alessandria



*Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca*



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE



AMAG
Reti Idriche



FONDAZIONE
CASSA DI RISPARMIO
DI ALESSANDRIA



OSSERVO – SPERIMENTO – IMPARO

Il termine «*insegnare*» dal latino «*insignare*» (in-signare), significa imprimere un segno (nella mente)

Il progetto “Energia in Energia” nasce proprio con l’idea di lasciare agli studenti un messaggio indelebile, riproducendo esperimenti e attività dedicate al tema dell’energia rinnovabile. L’attività viene proposta attraverso la competizione per stimolare gli studenti a familiarizzare con il concetto di energia e comprendere il significato di risparmio energetico, dell’uso efficiente delle risorse e della riqualificazione dell’ambiente.

Questa seconda edizione della competizione, pur rimanendo incentrata sulle tematiche delle energie rinnovabili e della riqualificazione ambientale, è stata arricchita del concetto delle città sostenibili, ecologiche e sicure per la salute degli abitanti, le *Smart City*.

Le finalità del progetto “Energia in Energia” rientrano inoltre tra le tematiche inserite nell’**Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile del 2030** (obiettivo n° 7 “Energia pulita e accessibile” e n° 11 “Città e comunità sostenibili”).



L'obiettivo è sensibilizzare i ragazzi anche con l'attività di **peer education** (o educazione tra pari) ai temi di energia rinnovabile e smart city.

La collaborazione di 3i Group con l'Università del Piemonte Orientale, nell'ambito delle azioni inerenti l'**Alternanza Scuola-Lavoro**, si è svolta grazie all'attività di alcuni **studenti delle classi 4AL e 4BL dell'Istituto A. Volta** che hanno contribuito a realizzare modelli in grado di spiegare alcuni esperimenti sui temi del risparmio energetico e la riqualifica dell'ambiente.

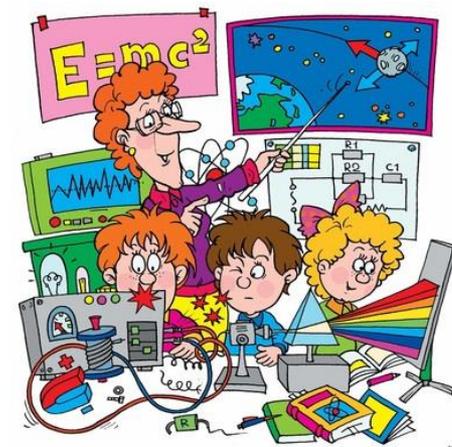
Il contributo degli **studenti dell'Istituto A. Volta** al progetto "Energia in Energia" proseguirà per tutto l'anno scolastico, mediante il loro **coinvolgimento nelle esperienze laboratoriali didattico – scientifiche**, che si terranno presso la sede della 3i Group, a favore degli alunni della scuola primaria e secondaria di primo grado.



Il progetto **ENERGIA IN ENERGIA**

3i Engineering, in collaborazione con l'**Università del Piemonte Orientale**, vi presenta alcuni simpatici esempi pratici di come l'energia possa essere trasformata, risparmiata e utilizzata nel rispetto dell'ambiente:

1. **Impianto a Biogas** (en. chimica - en. termica – meccanica - elettrica)
2. **Motore di Stirling** (en. termica – meccanica - elettrica)
3. **Impianto idroelettrico** (en. potenziale – cinetica/gravitazionale – meccanica – elettrica)
4. **Centrale solare** (en. potenziale – termica – meccanica - elettrica)
5. **Sistemi di accumulo** (en. chimica – elettrica – en. chimica)
6. **Efficientamento Energetico e Bioedilizia**
7. **Cappotto termico** (coibentazione e canapa)
8. **Impianto eolico** (en. cinetica – en. meccanica – en. elettrica)
9. **Impianto fotovoltaico** (en. potenziale/radiazione solare – en. elettrica)
9. **Cella di Peltier** (recupero delle piccole energie)
10. **Smart City**

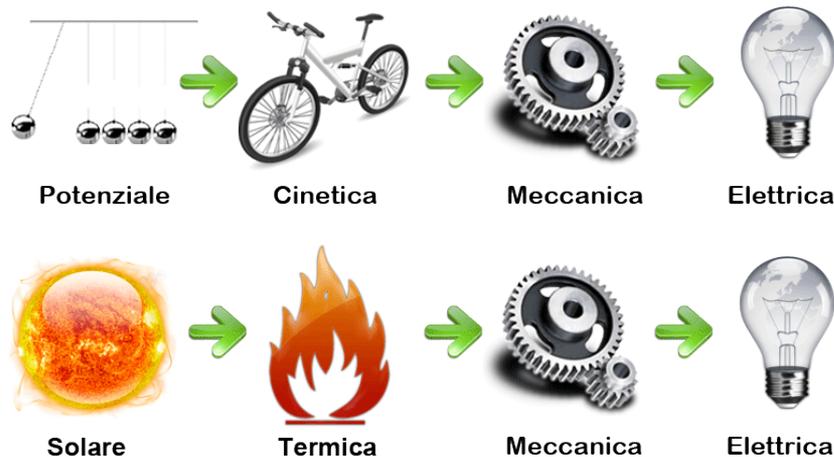


Perché si parla di ENERGIA IN ENERGIA?

L'energia può essere trasformata e convertita da una forma all'altra e la sua quantità, in un sistema isolato, non varia nel tempo.

Il Principio di Conservazione dell'energia è una legge fondamentale che descrive la conservazione nel tempo della materia ed energia.

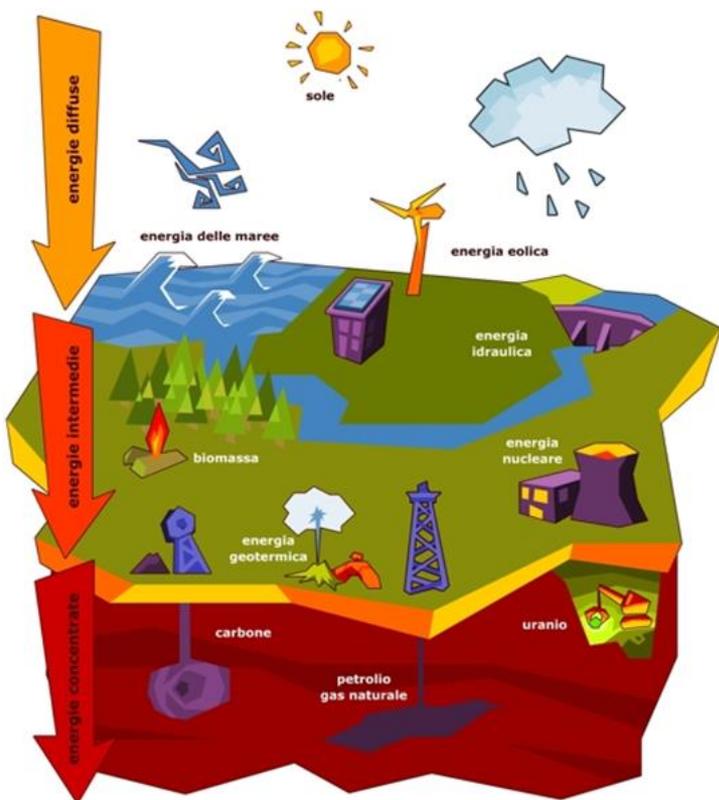
- Lavoisier nel 1774 dimostrò che la materia non può essere creata o distrutta, ma solo trasformata.
- Nella seconda metà del XIX secolo diversi scienziati (Joule, Carnot, Thomson, Clausius e Faraday) mostrarono che lo stesso principio valeva anche per tutta l'energia.
- Einstein nel 1905 stabilì l'equivalenza tra l'energia e la massa ($E = mc^2$)



L'energia dove si trova?

Fonti rinnovabili

Fonti non rinnovabili



Sole



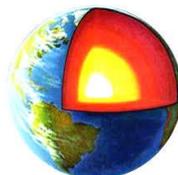
Acqua



Vento



Fuoco

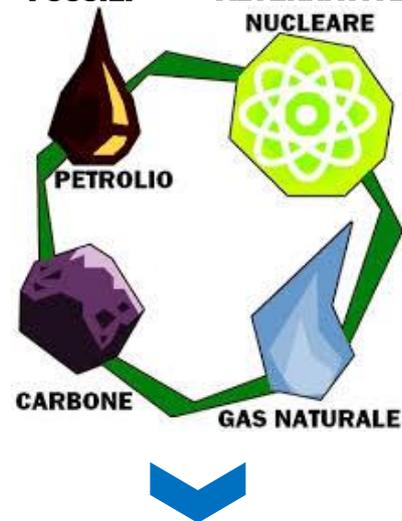


Geotermia



Biomassa

FOSSILI ALTERNATIVE NUCLEARE



Inquinamento



Cos'è l'INQUINAMENTO?

L'inquinamento è un'alterazione dell'ambiente di tipo antropico, cioè dovute all'opera dell'uomo, e in alcuni casi di origine naturale (es. eruzione vulcani).

I disastrosi effetti inquinanti vengono registrati sia a livello locale (città, zone industriali) ma anche a livello globale coinvolgendo gruppi di paesi (ad es. le piogge acide), o addirittura l'intero pianeta.

Quanta CO₂ emettiamo con ogni litro di benzina?

0,042 litri di benzina emettono 1 g di CO₂, 1 litro (680 g) emette 2.380 g di CO₂.

Se nel percorso da casa al lavoro consumiamo 2 litri di benzina, sappiamo che in quel tratto emettiamo quasi 5 kg di CO₂ (2.380 x 2 = 4.760 g).

Ma come fa 1 litro di benzina, che pesa 680 g, a emettere 2.380 grammi di CO₂?

Oltre alla massa del **combustibile (benzina)** va considerata anche la massa del **comburente (ossigeno)**.

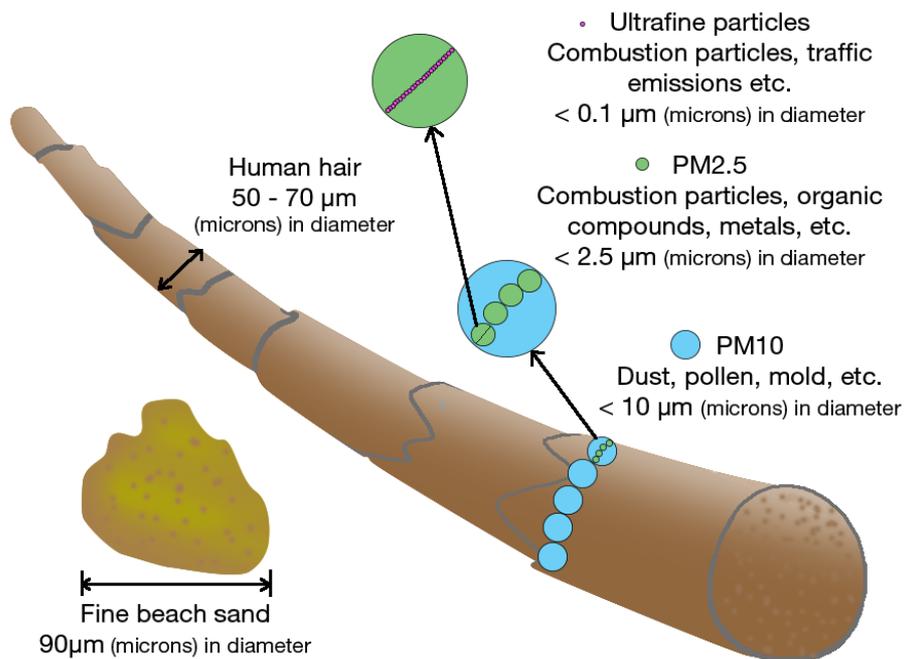


Consumo in l per grammo di CO ₂ emessa	Emissioni di CO ₂
0,042 litri di benzina	2.380 g per litro di benzina consumato
0,062 litri di Gpl	1.610 g per litro di Gpl consumato
0,0275 kg di metano	2.750 g per kg di metano consumato
0,0377 litri di gasolio	2.650 g per litro di gasolio consumato

Cambiamenti climatici - Inquinamento delle acque - Inquinamento del suolo - Inquinamento atmosferico - Inquinamento delle acque - Inquinamento acustico

Cos'è il PM10?

Il PM10 è la parte del materiale particolato presente in aria ambiente le cui particelle possiedono un diametro compreso tra 0 μm e 10 μm (micrometro). Per dare una idea delle dimensioni del PM10 possiamo descriverle come circa dieci volte più piccole di un capello.



L'INQUINAMENTO DELLA NOSTRA CITTÀ

Il PM10 è considerato un inquinante in quanto ha effetti dannosi sulla salute umana.

Quali sono i limiti stabiliti dalla legge?

La normativa attuale non stabilisce un valore o una soglia di allarme per il PM10 ma soltanto due valori limite per la protezione della salute umana: **un valore giornaliero** di concentrazione pari a **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 giorni** per anno civile e **un valore annuale** di concentrazione pari a **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Perché il PM10 è elevato solo nel periodo autunno/inverno?

In inverno i valori di concentrazione sono particolarmente elevati in quanto, oltre alle emissioni usuali alle quali si aggiungono quelle del riscaldamento, si determinano delle condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti (la temperatura aumenta invece che diminuire con la quota e gli inquinanti sono diluiti in poche centinaia di metri). Con la primavera e la stagione calda aumentano le capacità dell'atmosfera di disperdere gli inquinanti (l'altezza dello strato rimescolato può raggiungere anche i 2-3 chilometri).

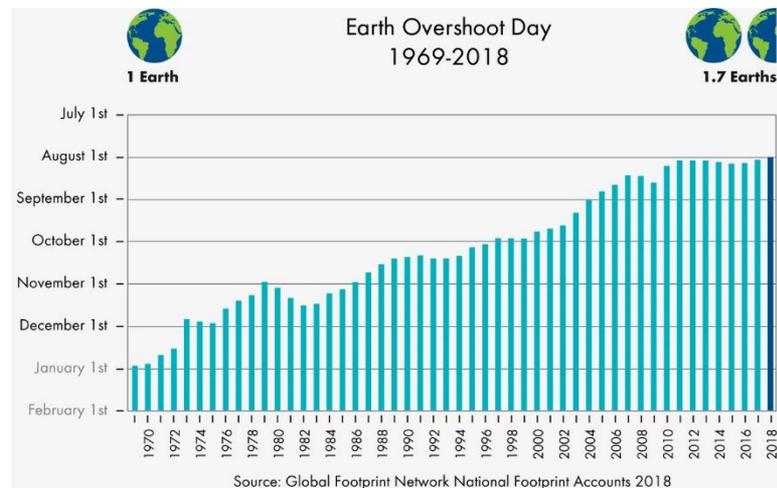
EARTH OVERSHOOT DAY

IL GIORNO IN CUI FINISCONO LE RISORSE NATURALI DISPONIBILI IN UN ANNO SOLARE

Ogni anno arriva un triste giorno in cui l'uomo ha consumato già tutte le risorse naturali disponibili sul pianeta in un anno solare.

Nel 2018 quel giorno è stato il 1 agosto e da allora stiamo già utilizzando le risorse destinate al 2019 e intaccando riserve preziose.

La data viene calcolata annualmente confrontando le esigenze dell'umanità con la capacità del pianeta di rigenerare le risorse e assorbire il carbonio emesso.



Le soluzioni in quattro aree principali per migliorare la sostenibilità: cibo, città, popolazione ed energia



Nuove pianificazioni urbane



Decarbonizzare l'economia

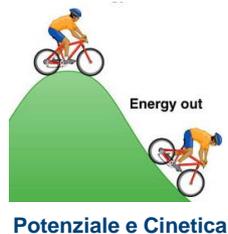
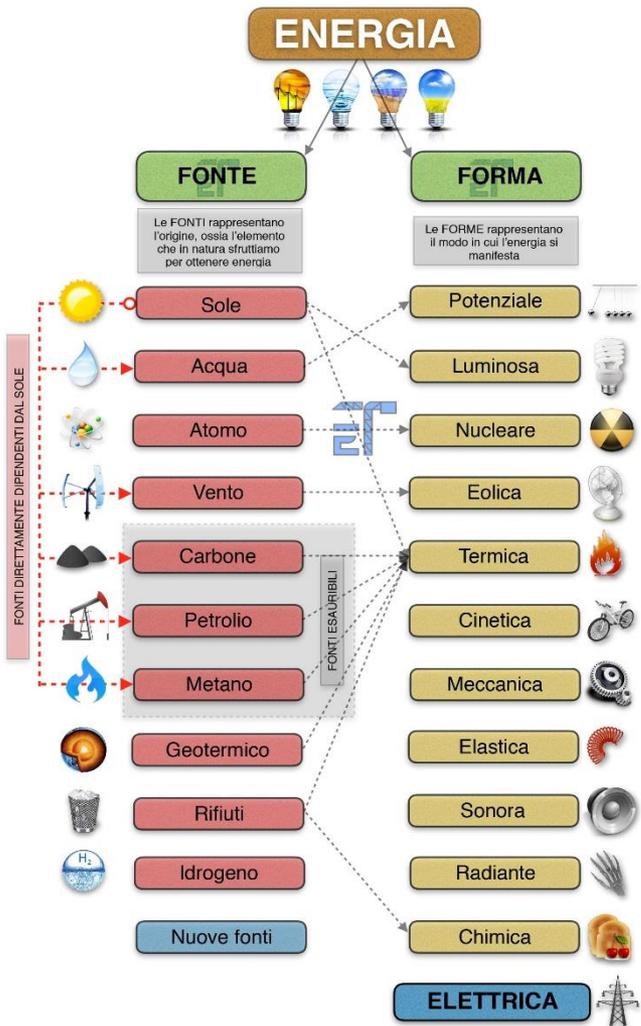


Approvvigionamento di cibo a livello locale



Affrontare la crescita della popolazione

Quante forme ha l'energia?



Nucleare

Incidenti Nucleari



Fukushima 11 marzo 2011



Černobyl' 26 aprile 1986

Disastri Nucleari



Test nucleari



Hiroshima 6 agosto 1945

Cos'è l'energia?

La parola ENERGIA deriva dal greco *ἐνέργεια* (energheia) = azione o attività.

La capacità di un corpo di compiere un lavoro, cioè di «fare qualcosa».

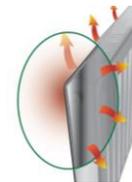
Ma cosa vuol dire?

Avere energia significa sentirsi forti e vivaci, pronti a fare qualcosa. Quando siete stanchi, vi sentite deboli e senza energia come una pila scarica.....quindi niente giocare, studiare, niente vivacità.....cioè non sareste in grado di svolgere alcuna attività (lavoro).



Ma perché è così importante?

L'energia elettrica occupa una posizione di rilevante importanza **in tutte le attività** della civiltà moderna, dall'illuminazione, ai trasporti, ai processi industriali, alle comunicazioni, alle attività domestiche, e via di seguito.



Nei confronti di altre risorse energetiche, l'energia elettrica offre diversi vantaggi, tra cui la **facilità con cui può essere trasportata** anche a lunghe distanze, tramite cavi conduttori, e la possibilità di essere **trasformata in altre forme** di energia.



Impianto a Biogas

(Energia Chimica in Energia Elettrica)

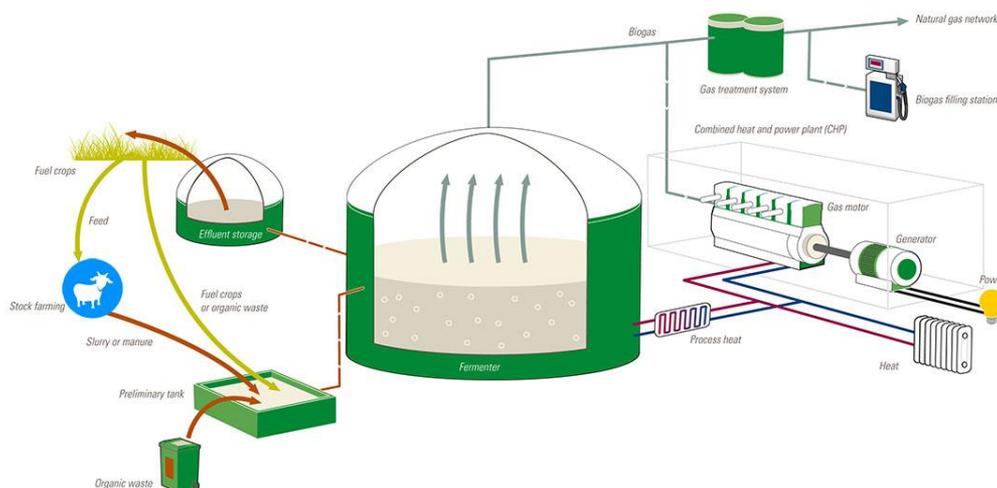
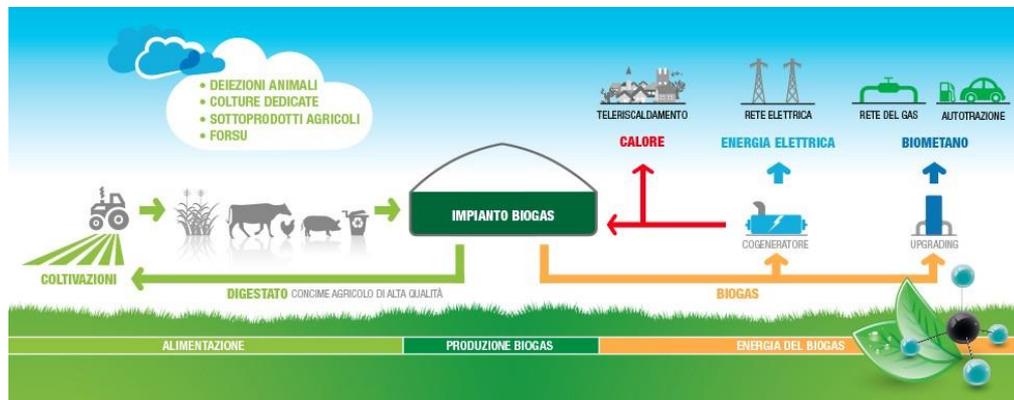
COSA È IL BIOGAS?

ENERGIA RINNOVABILE DA MATERIALI RESIDUI

Il metano (CH_4) assieme all'anidride carbonica (CO_2) è il principale costituente del biogas, risultato **dalla digestione anaerobica di biomasse** di varia origine.

Con il termine biomassa si indica generalmente un insieme di residui organici, animali o vegetali, presenti in una certa quantità in un dato ambiente come quello acquatico o terrestre.

Il biogas è indicato dall'U.E. tra le fonti energetiche rinnovabili non fossili che possono garantire non solo autonomia energetica, ma anche la riduzione graduale dell'attuale stato di inquinamento dell'aria e quindi dell'effetto serra.



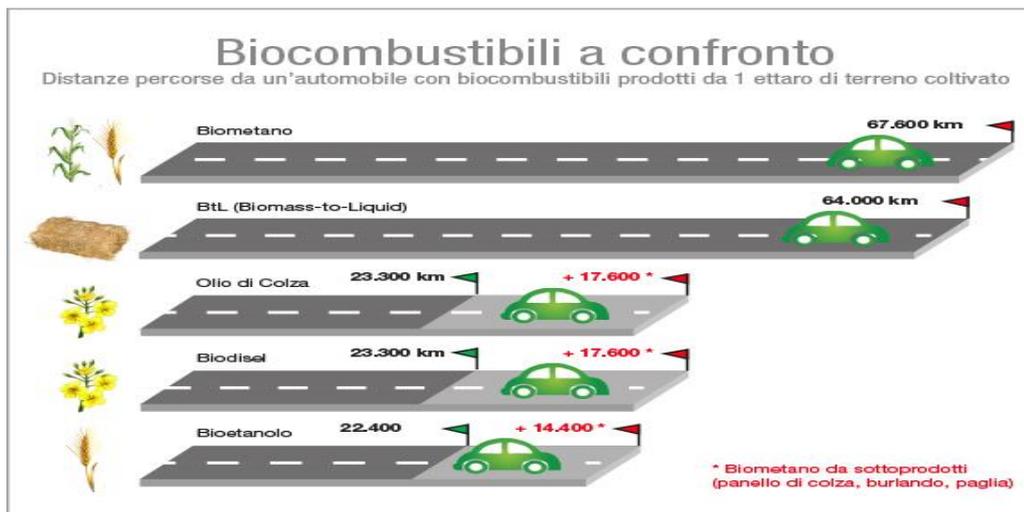
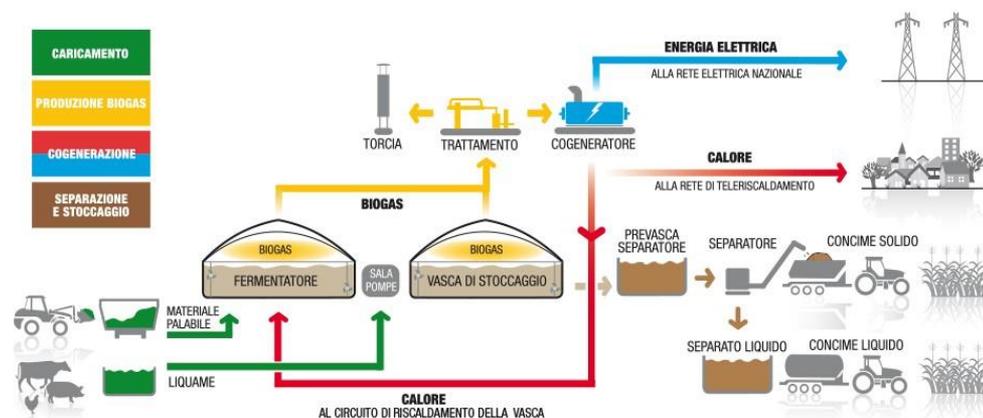
Impianto a Biogas

(Energia Chimica in Energia Elettrica)

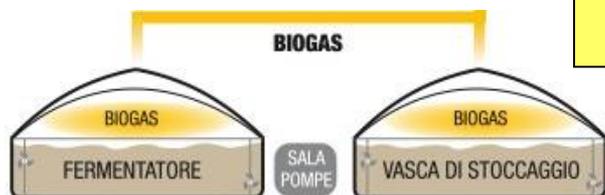
TIPOLOGIE DI IMPIANTI

Le diverse tipologie di impianto seguono le caratteristiche fisico-chimiche delle biomasse impiegate per la produzione di biogas che possono avere origini differenti:

- ✓ **Biomasse Vegetali** di scarto o provenienti da coltivazioni a scopo energetico.
- ✓ **Liquami Zootecnici** di origine bovina, suina e ovina.
- ✓ **Scarti di origine animale**
- ✓ **Rifiuti Urbani** detti anche F.O.R.S.U. (frazione organica rifiuti solidi urbani) provenienti dalla raccolta differenziata
- ✓ **Fanghi di natura organica**, provenienti ad esempio da industrie alimentari.



Consumo di carburante: Otto 7,4 l/100 km, diesel 6,1 l/100 km // Fonte: Fachagentur Nachhaltende Rohstoffe e.V. (FNRI)



Impianto a Biogas (Energia Chimica in Energia Elettrica)

COME FUNZIONA?



Gli impianti utilizzano il processo di **fermentazione** (digestione anaerobica) per la produzione del biogas.

Nel fermentatore (il digestore), in assenza di ossigeno e a temperatura controllata, avviene l'effettiva conversione della biomassa in biogas grazie ad un grande numero di enzimi e batteri specializzati che degradano la sostanza organica.

Si tratta della **fermentazione monofase in ambiente mesofilo**, ovvero un processo di conversione che avviene in un'unica vasca a una temperatura di **35 – 45 °C**. Poiché i microrganismi non sono in grado di mantenere questo livello di temperatura, nel fermentatore è integrato un sistema di riscaldamento costituito da tubi fissati ad anello alla parete interna del fermentatore (in modo analogo a un radiatore).

Il risultato è triplice: **metano e anidride carbonica, calore e digestato** (fertilizzante liquido/solido naturale).

Il biogas formatosi viene mandato all'interno di un gasometro (accumulatore pressostatico a membrana) e da qui convogliato nel cogeneratore e trasformato in:

- ✓ **Energia elettrica**, la quale viene immessa nella rete nazionale.
- ✓ **Energia termica**, utilizzata per mantenere costante la temperatura di processo e per il riscaldamento di alcune utenze (es. abitazioni, uffici, serre...).

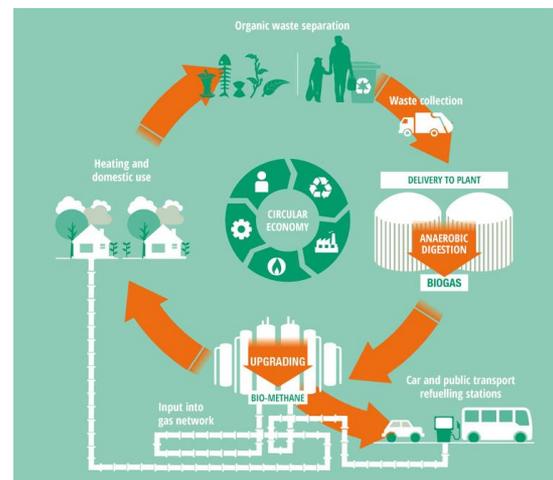
Il residuo finale ,chiamato **digestato**, è composto da una frazione solida e una liquida e viene utilizzato come fertilizzante naturale.

Impianto a Biogas (Energia Chimica in Energia Elettrica)

VANTAGGI DEL BIOGAS

La produzione di Biogas presenta una serie di **vantaggi di tipo energetico, ambientale ed agricolo**.

- ✓ **produzione di energia da fonte rinnovabile;**
- ✓ essere **utilizzato come biocombustibile per veicoli a motore;**
- ✓ **zero emissioni:** la quantità di CO₂ emessa dal biogas corrisponde alla CO₂ utilizzata precedentemente dalle piante, quindi non viene liberata anidride carbonica supplementare (contribuisce alla **riduzione emissione gas serra**);
- ✓ **riciclaggio economico dei rifiuti**, con ricaduta positiva sull'impatto ambientale;
- ✓ è prodotto in continuo, dunque è **sempre disponibile**
- ✓ trasportato e stoccato per la produzione di energia



Fueling a green journey



Locally produced waste → Biogas → 73% Potential CO₂ savings

Motore di Stirling

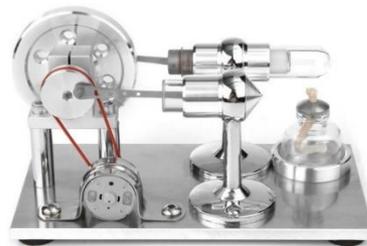
(Energia Termica → Energia Meccanica → Energia Elettrica)

COME FUNZIONA?

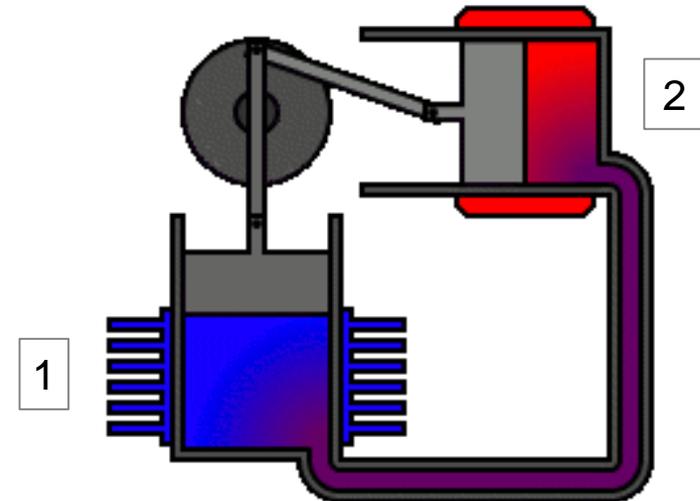
Il motore ad aria calda di Stirling è un **motore alternativo a combustione esterna**, inventato da Robert Stirling nel 1816.

Il motore funziona utilizzando un gas come fluido termodinamico, solitamente aria o azoto. Quando è raggiunta una sufficiente **differenza di temperatura tra il suo punto caldo ed il punto freddo**, si innesca una pulsazione ciclica (opportunamente avviata all'inizio), normalmente trasformata in **moto alternato** da pistoni. **La pulsazione dei pistoni perdurerà fino a quando si continua a mantenere la differenza di temperatura**, somministrando calore al punto caldo e sottraendone al freddo.

Per produrre energia elettrica, il movimento alternato dei pistoni verrà trasferito a degli alternatori elettrici.



IL FUNZIONAMENTO IN 4 FASI



- Fase di Spinta:** il pistone 1 (blu) spinge l'aria verso il pistone 2 (rosso)
- Fase di Riscaldamento:** l'aria si scalda sul pistone 2, si espande, e quindi "torna" indietro verso il pistone numero 1
- Fase di Espansione:** qui si raffredda e si contrae, facendo spostare verso sinistra il pistone 2
- Fase di Raffreddamento:** Lo spostamento verso sinistra del pistone 2 fa sì che il perno, continui a girare.

Impianto idroelettrico

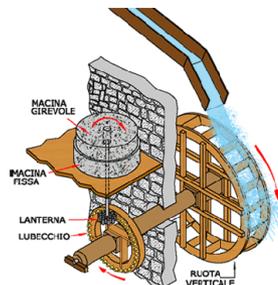
(en. potenziale – cinetica/gravitazionale – meccanica – elettrica)

LA FORZA DELL'ACQUA?

I primi a sfruttare la potenzialità dell'acqua o più precisamente l'energia cinetica prodotta da essa furono i Greci e Romani per azionare semplici mulini ad acqua per macinare il grano.

L'energia idroelettrica è una fonte energetica rinnovabile che si origina dall'acqua e alla sua capacità di trasformare l'energia potenziale gravitazionale, presente in una massa di acqua ad una quota altimetrica, in energia cinetica (acquistata dall'acqua di una cascata, di una condotta forzata o di un fiume, dovuta alla forza di gravità).

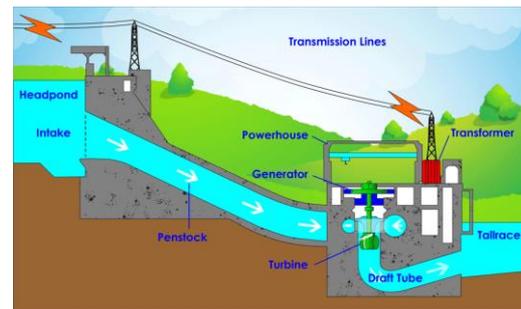
L'energia cinetica viene quindi trasformata in energia elettrica attraverso un sistema di turbine, generatori e alternatori, che nell'insieme costituiscono le cosiddette centrali idroelettriche.



COME FUNZIONA?

L'acqua, proveniente da un bacino idrico (esempio un fiume o un lago artificiale formato da uno sbarramento - diga) arriva alla centrale attraverso delle condotte forzate, viene convogliata su una turbina la quale, grazie alla forza cinetica, fa ruotare le pale (energia meccanica).

La rotazione delle pale viene trasmessa ad un generatore di corrente che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.



Impianto idroelettrico

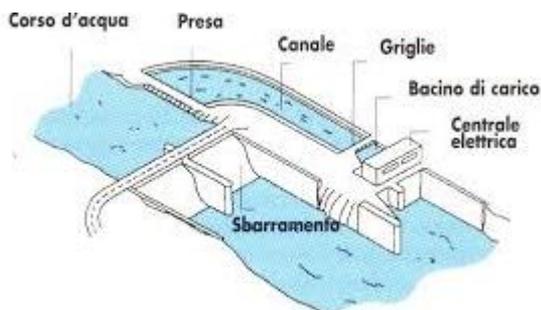
(en. potenziale – cinetica/gravitazionale – meccanica – elettrica)

Le tipologie di centrali idroelettriche

(in base a diverse tipologie di impianto)

Centrali ad acqua affluente: l'acqua viene convogliata in un canale di derivazione (non una condotta forzata) e attraverso questo viene inviata alle turbine che ruotano grazie alla spinta dell'acqua. La velocità impressa all'acqua viene generata attraverso una differenza di quota, detta "salto".

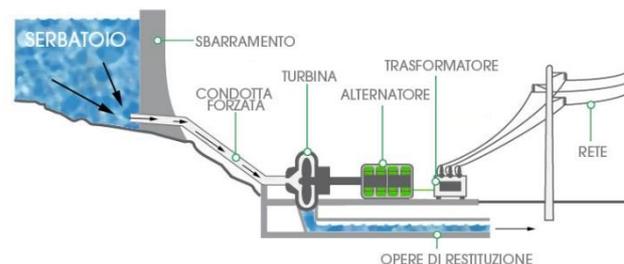
Non dispongono di alcuna capacità di regolazione degli afflussi, per cui la portata sfruttata coincide con quella disponibile nel corso d'acqua



Centrali a bacino artificiale o naturale: viene creato un lago artificiale, detto bacino di carico, per mezzo dello sbarramento di una gola fluviale con una diga, da cui partono delle condotte forzate.

A valle è presente un bacino di calma dove le acque turbolente appena uscite dalla centrale vengono fatte placare prima della reimmissione nel flusso normale del fiume.

Per quanto riguarda le centrali a bacino naturale viene costruita una diga in un lago di montagna preesistente.



Impianto idroelettrico

(en. potenziale – cinetica/gravitazionale – meccanica – elettrica)

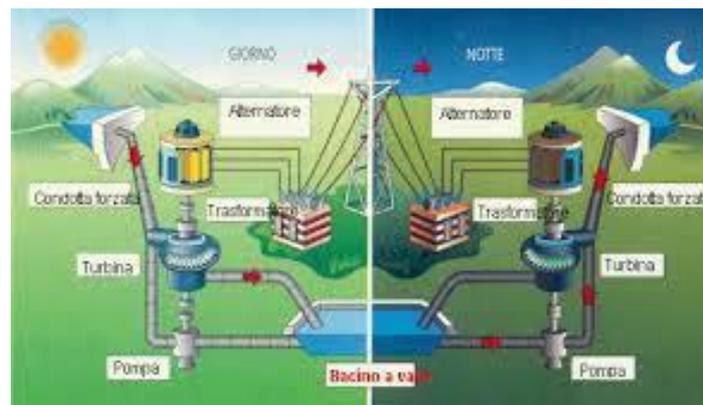
Le tipologie di centrali idroelettriche

(in base a diverse tipologie di impianto)

Centrali con impianti di accumulo: le centrali con impianti ad accumulo hanno tutte le caratteristiche di quelli tradizionali ma dotate di un bacino di raccolta anche a valle, da dove ricavano la disponibilità di acqua necessaria per alimentare il serbatoio superiore (senza dunque una componente "fluente").

La centrale viene detta **centrale idroelettrica a ciclo chiuso** perché nelle ore diurne, di maggior richiesta (ore di punta) dell'utenza, l'acqua immagazzinata nel serbatoio superiore è usata per la produzione di energia elettrica; mentre nelle ore di minor richiesta (ore notturne) la stessa viene risolleata al serbatoio superiore.

La diffusione di questi impianti, anche se di dimensioni medie e piccole, permetterebbe da un lato una **maggiore ritenzione di acqua nel territorio**, cosa sempre utile e da un altro lato la possibilità di **attenuare i fenomeni alluvionali**, nel caso di abbondanti piogge i serbatoi sarebbero infatti riempiti senza la necessità di pompare acqua da valle a monte e in questi casi si avrebbe un guadagno netto di energia elettrica.

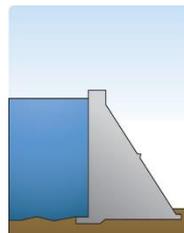


Impianto idroelettrico

(en. potenziale – cinetica/gravitazionale – meccanica – elettrica)

Le componenti principali

Diga: sbarramento permanente su un corso d'acqua naturale che serve a creare un lago artificiale. A seconda dei materiali impiegati per la costruzione la diga può essere: in muratura (a gravità massiccia o alleggerita, a volta ad arco o a cupola); in materiali sciolti (in terra o in pietrame); sbarramento di tipo vario.



Condotta forzata: un particolare tipo di tubazione convogliante acqua; sostanzialmente un tubo che mette in comunicazione un bacino idroelettrico con le turbine. La particolarità di una condotta forzata sta nell'elevata pressione di esercizio.



Turbina: Una turbina è una turbomacchina motrice idonea a raccogliere l'energia cinetica di un fluido ed a trasformarla in energia meccanica. Sono tre i tipi di turbine: turbina Francis, turbina Kaplan e turbina Pelton.

Generatore: è una macchina basata sul fenomeno dell'induzione elettromagnetica, che trasforma energia meccanica in energia elettrica sotto forma di corrente alternata.

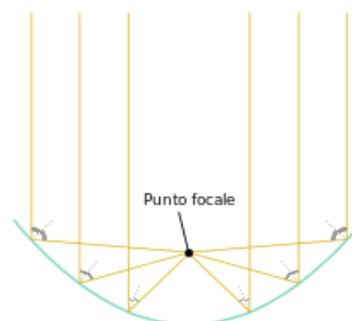
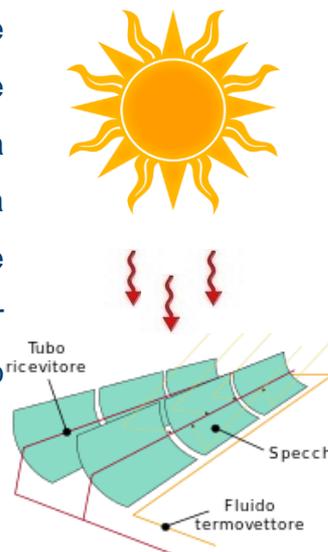
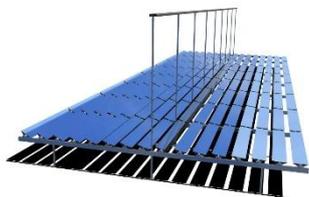
Trasformatore: il trasformatore è una macchina statica, perché non contiene parti in movimento, e che serve per variare i parametri della potenza elettrica (tensione e corrente) in ingresso rispetto a quella in uscita, mantenendola costante. Il trasformatore è in grado di operare essenzialmente in corrente alternata ed è usato nelle reti di trasporto dell'energia elettrica che collegano le centrali elettriche alle utenze (industriali e domestiche).



Impianto solare a concentrazione

(en. potenziale – termica – meccanica - elettrica)

Un impianto solare termodinamico, anche noto come **centrale solare a concentrazione**, oppure centrale solare termoelettrica, è una tipologia di centrale elettrica che sfrutta, come fonte energetica primaria, la **radiazione solare**, accumulandola sotto forma di calore per mezzo di tecniche di concentrazione solare, per convertirla, tramite una **turbina a vapore**, ottenendo una produzione di **energia elettrica**.



Tipologie di centrale solare

Impianto a specchi lineari a riflettore Fresnel

Strisce parallele di specchi piani inclinati per concentrare la radiazione solare su tubi.

Impianto a collettori parabolici lineari

Specchi parabolici che riflettono la luce del sole su un tubo ricevitore, nel fuoco del paraboloide.

Centrale a torre

Specchi riflettenti indipendenti che inseguono il sole e concentrano i suoi raggi su un ricevitore fisso posto alla sommità di una torre posta al centro dell'impianto

Impianto a riflettore parabolico circolare

La radiazione solare viene riflessa su un fuoco centrale di tipo puntuale. In genere nel fuoco troviamo il lato caldo di un motore Stirling,

Impianto solare a concentrazione

(en. potenziale – termica – meccanica - elettrica)

Nel mondo e in Italia

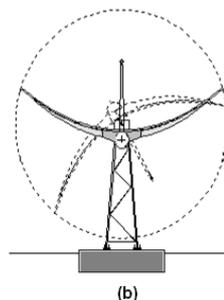
La più grande centrale solare è il Solar Energy Generating Systems in California. **La sua potenza è di 354 MW di picco mentre la potenza media è di 75 MW.**

Questa centrale solare è in grado di alimentare 232.500 abitazioni ed evitare immissione nella atmosfera di 3.800 tonnellate di sostanze inquinanti ogni anno. La struttura conta 936.384 specchi e ricopre una superficie di 6,5 km².

In Italia l'impianto Archimede è la prima dimostrazione industriale della tecnologia solare termodinamica con collettori parabolici lineari a sali fusi. **Ha una potenza elettrica nominale di 5 MW** ed è integrato nella centrale termoelettrica ENEL a ciclo combinato di Priolo Gargallo, in Sicilia, con cui ha in comune le turbine a vapore e il ciclo termico.

Il calore raccolto dal campo solare consente di produrre energia elettrica fino a 9,2 milioni di kWh l'anno, pari al **fabbisogno domestico di circa 5000 persone**, con un risparmio di circa 3.000 tonnellate equivalenti di petrolio e **minori emissioni di CO₂ per 5.500 tonnellate l'anno.**

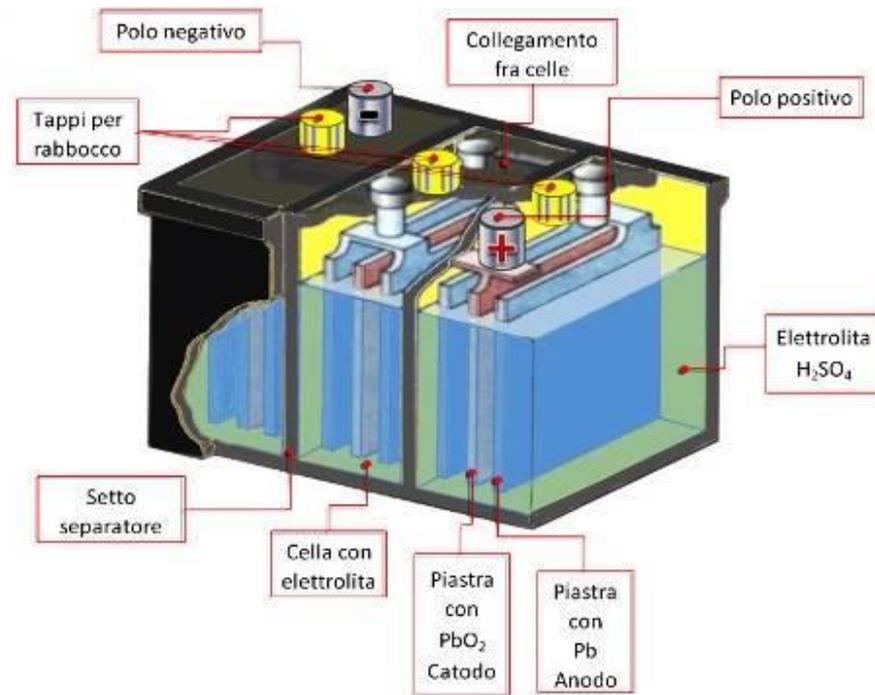
L'impianto ha una sezione di accumulo termico costituita da due serbatoi a diversa temperatura (550°C e 290°C) con oltre 1500 tonnellate di **sali fusi**, per una **capacità di accumulo termico pari a 6,5 ore**, con la possibilità di produzione di elettricità anche in periodi di assenza di sole (durante la notte o con cielo coperto)



Sistemi di accumulo (Energia Chimica in Energia Elettrica)

Cosa sono e come funzionano

Gli accumulatori sono i dispositivi che consentono di immagazzinare, assorbire e utilizzare **energia elettrica** prodotta dalla conversione **dell'energia chimica** e viceversa. Nel primo caso essi immagazzinano, sotto forma di energia chimica, l'energia elettrica che viene fornita loro dall'esterno (carica) mentre nel secondo caso essi forniscono, sotto forma di energia elettrica, l'energia chimica in precedenza accumulata (scarica). Le batterie utilizzate come sistema di accumulo si differenziano a seconda delle combinazioni chimiche impiegate al loro interno (zolfo-sodio, piombo-acido, nichel-cadmio, ioni-litio ecc.). L'accumulatore al piombo-acido fu concepito nel 1859 dal fisico francese Gaston Planté ed è il tipo più vecchio di batteria ricaricabile.



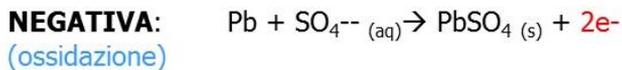
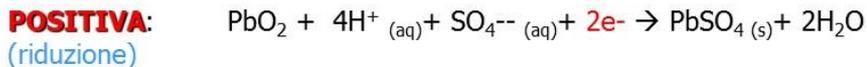
Componenti

- ✓ Piastre di piombo (Pb) spugnoso - anodo (elettrodo negativo)
- ✓ Soluzione acquosa di acido solforico H_2SO_4 (elettrolita)
- ✓ Piastre di biossido di piombo (PbO_2) - catodo (elettrodo **positivo**)

Sistemi di accumulo (Energia Chimica in Energia Elettrica)

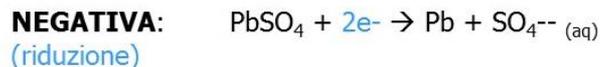
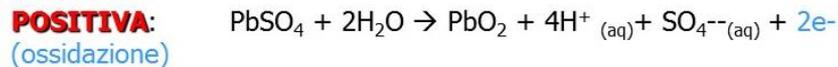
La reazione chimica

Durante l'utilizzo della batteria cioè quando la batteria fornisce corrente elettrica (la scarica), si ha la **trasformazione del piombo e del biossido di piombo in solfato di piombo**, ottenendo anche acqua.



La generazione di corrente avviene alla piastra negativa dove **il prodotto della reazione sono gli elettroni** che ritornano verso la piastra positiva dove entrano a far parte della reazione come reagenti.

Durante la carica si ottiene invece il processo inverso.



Efficientamento Energetico e Bioedilizia

Cos'è la bioedilizia?

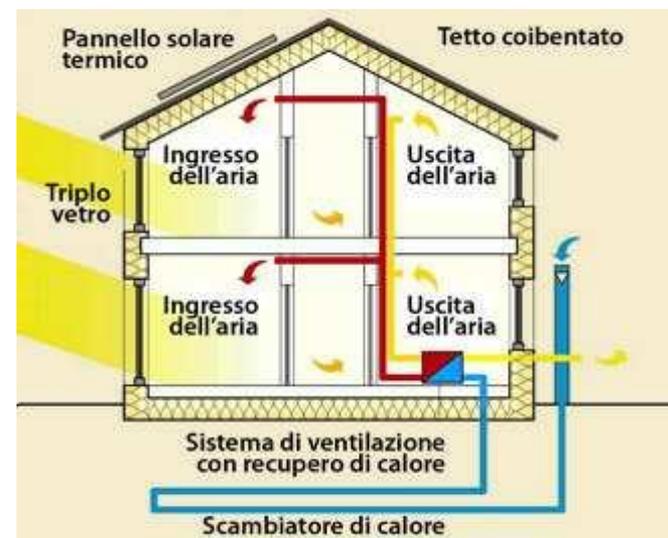
Con il termine Bioedilizia si indica la modalità di **progettare, costruire e gestire un edificio secondo i principi della sostenibilità ambientale.**

Le «Green Building», oltre ad essere case costruite con materiali ecologici, fanno uso di fonti di energia rinnovabili per il riscaldamento, il raffreddamento e per produrre l'energia elettrica necessaria per al proprio fabbisogno.

Grazie all'utilizzo di particolari materiali e accorgimenti progettuali si ottiene un maggior risparmio energetico e una minore dispersione di risorse.

La casa passiva

Sono edifici con un fabbisogno annuale di riscaldamento minimo. Casa passiva perché la somma degli apporti di calore provenienti dall'irraggiamento solare (attraverso le finestre) dagli elettrodomestici e dagli occupanti stessi sono sufficienti a compensare le perdite di calore durante la stagione fredda.



I vantaggi della bioedilizia

- ✓ Risparmio energetico
- ✓ Tutela dell'ambiente
- ✓ Salute
- ✓ Comfort abitativo
- ✓ Contributi e incentivi



Cappotto Termico

(Consumare meno energie inquinanti)



Cos'è il cappotto termico?

Tra i diversi sistemi di coibentazione quella del cappotto termico è senza dubbio la tecnica di isolamento termico più diffusa, con enormi benefici di comfort abitativo sia nella stagione invernale (riscaldamento) che estiva (raffrescamento).

Il cappotto termico riduce lo scambio di calore tra l'interno e l'esterno dell'abitazione comportando di conseguenza la riduzione dei consumi delle risorse energetiche (gas, gasolio, pellet, ecc.).

Cappotto termico esterno

L'isolamento a cappotto esterno ha notevoli vantaggi come: maggiore isolamento, prevenzione di danni alle pareti esterne, riduzione dei ponti termici.

Cappotto termico interno

Il cappotto termico interno consiste nel disporre i pannelli isolanti, di spessore ridotto rispetto a quelli esterni, sulle pareti interne delle abitazioni.

Materiali isolanti

- **Polistirene espanso (EPS)**
- **Lana di roccia:** materiale isolante dalle ottime prestazioni termiche, acustiche e di protezione dal fuoco.
- **Poliisocianurato (PIR):** materiale con elevate prestazioni termiche, utilizzato con spessori minori.
- **Materiali naturali:** sughero, canapa, cellulosa, lana, fibra di legno,



La Canapa

L'isolante in Canapa è eterno come i dipinti dei pittori veneziani, che per assicurare immortalità alle loro opere, dipingevano su tele in fibra di canapa!

La canapa è una **materia prima** eccezionalmente **versatile** e la sua storia ha radici antichissime. Dall'epoca dei Fenici è stata utilizzata per tessere vele e corde in ambito navale grazie all'elevata resistenza in ambienti umidi e aggressivi e per molti secoli è stata utilizzata nella vita comune per i tessuti prima dell'avvento delle fibre sintetiche.

La pianta della canapa riesce ad adattarsi ai più svariati ambienti e ricresce in soli 4 mesi.

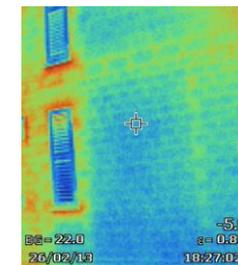
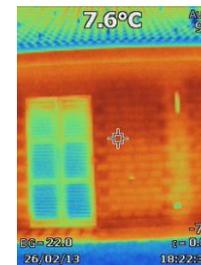
Non sono necessari pesticidi, diserbanti e concimi per la coltivazione, è un materiale totalmente biologico e riciclabile.

Inoltre **1 kg di fibra di canapa sottrae, grazie alla fotosintesi, 3,8 kg di CO₂ all'atmosfera**



I vantaggi della canapa

- Resistente all'umidità
- Altamente traspirante
- Eccellente isolante termico e acustico
- Conserva inalterate le proprie caratteristiche
- Resistente alle muffe
- Privo di sostanze nocive
- Non viene attaccata da insetti e roditori
- Facilmente lavorabile e non produce polvere
- Non causa irritazioni cutanee e non provoca allergie



Impianto eolico

(en. cinetica – en. meccanica – en. elettrica)

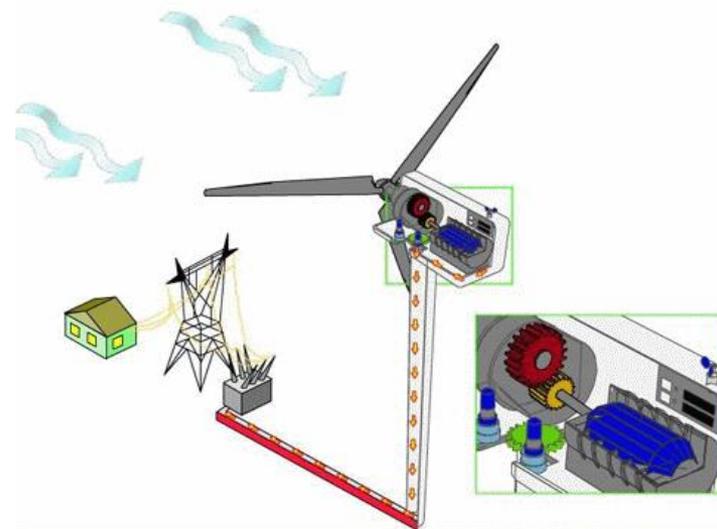
L'energia eolica è l'energia del vento, ovvero l'energia cinetica di una massa d'aria in movimento. È possibile sfruttare questa energia grazie all'utilizzo di aerogeneratori che producono energia elettrica.

L'aerogeneratore ha una struttura semplice: consta di una torre in acciaio che regge alla sua sommità una navicella, nella quale sono contenuti il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico e il trasformatore.

All'estremità dell'albero di trasmissione è fissato il rotore, costituito dal mozzo sul quale sono montate le pale.

Il parco eolico più grande d'Italia si trova in Sardegna ed è uno dei maggiori impianti a livello europeo. Collocato in una delle zone più ventose d'Italia, occupa un'area di ben 4.000 ettari, che garantiranno il fabbisogno elettrico di oltre 110 mila famiglie con un risparmio all'ambiente di circa 180 tonnellate annue di CO₂.

Sessantanove le turbine, ad una altezza di circa cento metri, che a regime sviluppano una potenza di oltre 300 GWh/anno.



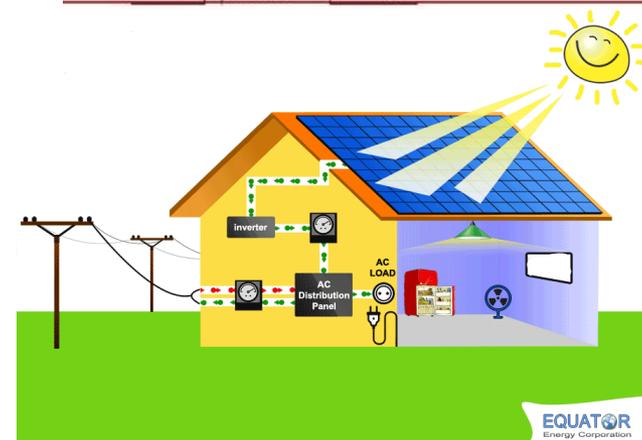
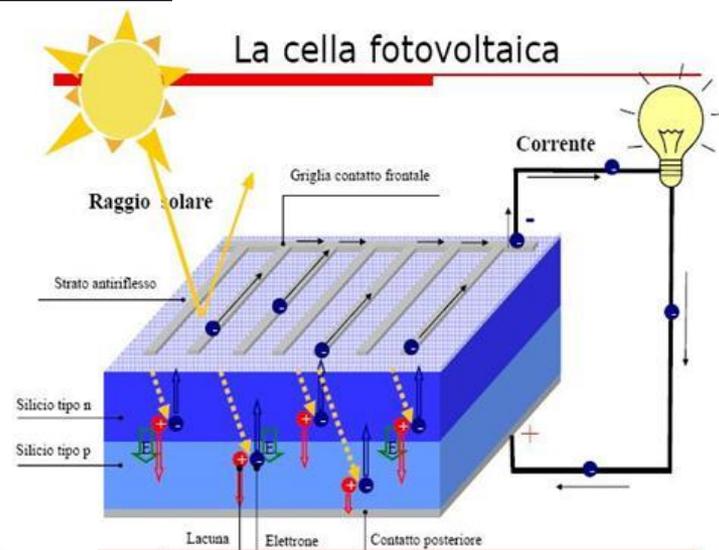
Impianto fotovoltaico (radiazione solare – en. elettrica)

Un impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dall'assemblaggio di più **moduli fotovoltaici** che sfruttano l'energia solare incidente per produrre energia elettrica mediante **effetto fotovoltaico**.

I **raggi solari colpendo il Silicio, materiale semiconduttore** di cui è principalmente costituito il pannello fotovoltaico, fa sì che si generi direttamente energia elettrica. La teoria fisica che spiega l'effetto fotoelettrico fu pubblicata nel 1905 da Albert Einstein che per questo ricevette il Premio Nobel per la fisica nel 1921.

Gli impianti fotovoltaici sono principalmente suddivisi in 2 grandi famiglie:

- **impianti "ad isola"** (detti anche "stand-alone"): sfruttano direttamente sul posto l'energia elettrica prodotta e accumulata in un accumulatore di energia (batterie).
- **impianti "connessi in rete"** (detti anche grid-connected): riguardano utenze elettriche già servite dalla rete nazionale, ma che immettono in rete tutta o parte della produzione elettrica risultante dal loro impianto fotovoltaico, opportunamente convertita in corrente alternata.



Smart City

(radiazione solare – en. elettrica)

Definire una smart-city non è semplice; per **smart-city** non intendiamo solamente una città “hi-tech”, bensì **una realtà in cui sono gestite oculatamente e in modo intelligente le risorse energetiche, ambientali, economiche e non solo.**

Una smart city può essere definita tale se vi è lo sviluppo organico dei fattori economici, infrastrutturali, ambientali, sociali e tecnologici. Importante è la **gestione delle aree verdi**: una città intelligente deve **privilegiare l'uso di fonti energetiche sostenibili** e la conseguente diminuzione dell'utilizzo di sostanze inquinanti. Qui entra in gioco anche il settore edile con la **progettazione di edifici green** a basso impatto ambientale, in grado di sfruttare le risorse rinnovabili per la produzione di elettricità e calore.

La mobilità viene “rivisitata” in chiave green: i parcheggi pubblici intelligenti situati fuori città e ben collegati con lo snodo urbano, permettono una diminuzione significativa dell'inquinamento cittadino. Ma l'impegno non finisce qui: il car sharing (auto condivisa) è una pratica efficiente economicamente a basso impatto ambientale, perfetta per ottimizzare la mobilità cittadina evitando sprechi e inquinamento.



Smart City

(radiazione solare – en. elettrica)

101 città rinnovabili

Nel mondo esistono almeno un centinaio di città rinnovabili, ossia realtà che soddisfano oltre il 70% dei loro bisogni elettrici tramite sole, vento, biomasse e calore della terra.

Il 40% di queste 101 città utilizza il 100% di elettricità verde.

Un esempio? Basilea in Svizzera e Reykjavík in Islanda.

Asfalto Biologico

È una biomassa mineralizzata, composta da rifiuti e pozzolana, (un'invenzione industriale unica in Italia).

La Frazione Organica Stabilizzata (ovvero il rifiuto indifferenziato e trattato), invece di finire in discarica viene riutilizzata e trasformata in eco-asfalto per strade, ciclabili e parcheggi. Insomma, strade realizzate da immondizia riciclata, da quei rifiuti fino ad oggi inutili e per di più costosi da smaltire.

La raccolta differenziata

Nella gestione dei rifiuti la raccolta differenziata indica un sistema di raccolta dei rifiuti che consente di raggruppare quelli urbani in base alla loro tipologia di materiale, compresa la frazione organica umida, e di destinarli al riciclaggio, e quindi al riutilizzo di materia prima.

Dalla gestione integrata dei rifiuti si ha un contributo importante alla lotta all'inquinamento dell'aria. Chi oggi ricicla la metà dei propri rifiuti riduce la CO₂ e i gas climalteranti emessi in atmosfera di una quantità tra i 150 e i 200 kg all'anno.

Mobilità sostenibile

Mobilità sostenibile indica delle modalità di spostamento (e in generale un sistema di mobilità urbana) in grado di diminuire gli impatti ambientali, sociali ed economici generati dai veicoli privati.

LA GARA DI SCIENZE: «PRODURRE ENERGIA PULITA PER UNA CITTÀ SOSTENIBILE, ECOLOGICA E SICURA PER LA SALUTE DEGLI ABITANTI»

Le soluzioni più brillanti potranno poi essere utilizzate per disegnare il futuro della città sostenibile e la loro realizzazione sarà seguita nel tempo dagli stessi studenti che le hanno proposte.

La competizione si concluderà a fine anno scolastico

- **10 maggio 2019** : SCUOLE SECONDARIE I GRADO (ALLIEVI SCIENZIATI)
- **17 maggio 2019** : SCUOLE PRIMARIE (SCIENZIATI ESORDIENTI)

con la proclamazione delle classi vincitrici per **il miglior modello realizzato**, per **la miglior presentazione** e **il miglior studio** e la consegna dei premi in denaro da destinare a iniziative di carattere didattico scientifico.

PER INFORMAZIONI E PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICO-LABORATORIALI

info@3isrl.it