

Le proprietà dell'acqua



Lavoro di : Zenoni, Carelli, Amati, Bartolini e Romano

Argomenti Approfonditi

- La Densità Del Ghiaccio → Emanuel Carelli (3-6,24,3)
- Il Potere Solvente → Alessandro Amati (7-9)
- Il Legame a Idrogeno,
- La polarità dell'acqua → Edoardo Zenoni (1,10-14,3)
- I legami covalenti polari
- La Capillarità → Tommaso Romano (15-18)
- L'Acqua Come Fonte Di Energia → Riccardo Bartolini (19-23)



Il Legame a Idrogeno

La Densità Del Ghiaccio



La polarità dell'acqua

Capillarità

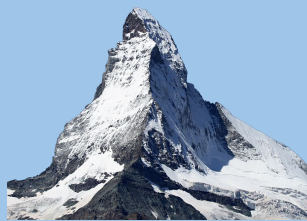
Potere Solvente

L'Acqua Come Energia

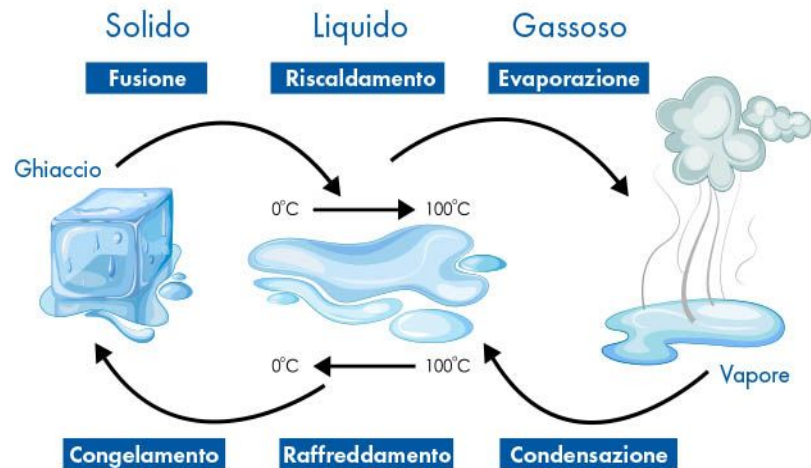
La Densità Del Ghiaccio

Ghiaccio è il nome usato per indicare l'acqua allo **stato solido**. È un solido **cristallino trasparente**.

La transizione di fase avviene quando l'acqua liquida viene raffreddata sotto lo **0 °C (Solidificazione)**.



GLI STATI DELL'ACQUA



La Densità Del Ghiaccio

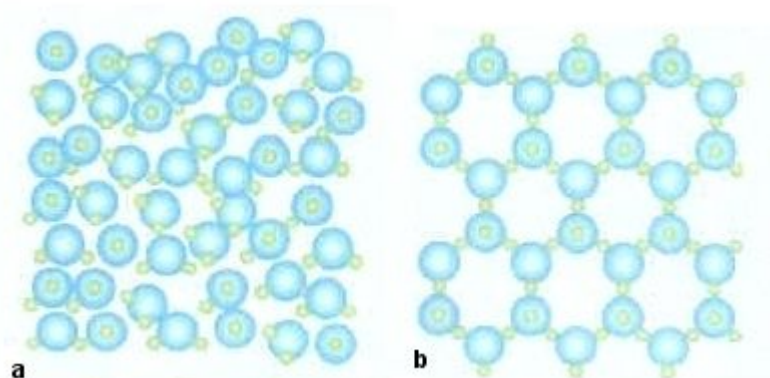
Definizione: La densità mette in relazione la **massa e il volume** di un corpo. **La densità di una sostanza rappresenta la massa contenuta nell'unità di volume della sostanza** ed è una proprietà caratteristica di ciascuna sostanza, che la distingue da tutte le altre.

$$\delta = \frac{m}{V}$$

Densità Acqua: 997 kg/m^3



Densità ghiaccio: $916,8 \text{ kg/m}^3$



La densità del ghiaccio è minore di quella dell'acqua liquida. Ciò è dovuto ai **legami idrogeno** che creano dei **vuoti nella struttura del ghiaccio**. se la temperatura si abbassa ulteriormente fino al punto di congelamento (0°C) la densità dell'acqua diminuisce, perché la **struttura molecolare costituisce un reticolo cristallino in cui ogni molecola formando così ampi spazi vuoti** nell'intera struttura che determinano aumenti di volume nella massa acquatica.

ESPERIMENTO

MATERIALI:

- Acqua Distillata
- Ghiaccio
- Freezer



ISTRUZIONI:

Riempire **una bottiglia con l'acqua distillata** per poi farla riposare nel freezer per alcune ore, ma senza farla ghiacciare.

Una volta fatto ciò potremo procedere prendendo un **cubetto di ghiaccio** e versarvi sopra dell'acqua distillata precedentemente messa in frigo e dopo ciò potremmo osservare che **l'acqua diventa subito ghiaccio** .

SPIEGAZIONE:

Il fenomeno è noto come “soprafusione”. Avviene perché l'acqua è più densa allo stato liquido che a quello solido. **Perché solidifichi, quindi, bisogna da un lato toglierle energia sotto forma di calore, dall'altro dare uno spunto per rompere i legami tra le molecole allo stato liquido,** espandersi e formare la struttura cristallizzata del ghiaccio. Questo spunto può venire da piccoli movimenti all'istante.



POTERE SOLVENTE DELL'ACQUA

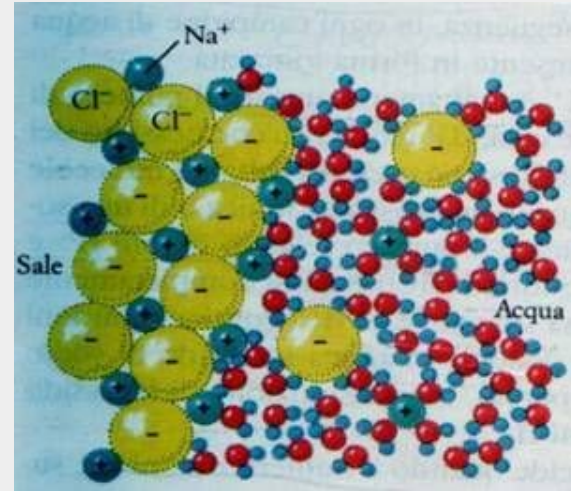
La polarità della molecola d'acqua è responsabile della capacità dell'acqua di comportarsi come un solvente (nelle sostanze polari, ioniche o elettricamente cariche).

Cioè interagire con delle molecole di una sostanza (**IL SOLUTO**) separandole l'una dall'altra, così facendo si provoca una loro dispersione tra le proprie molecole e creando con esse un legame elettrostatico.

Le **sostanze acide** in soluzioni acquose cedono ioni H^+ :



Le **sostanze basiche** accettano ioni H^+ : nelle soluzioni acquose le basi diminuiscono la concentrazione di H^+ (legano OH^- a H^+ formando una molecola di H_2O).



Le molecole sono unite da un legame covalente polare che si ionizzano, così facendo si comportano da acidi.

(aumentano la concentrazioni di H^+) o basi
(aumentando la conc. di OH^-)

La concentrazione è determinata degli ioni H^+ è determinabile facendo la potenza in base 10 del valore negativo del pH(es: se il valore del pH è 3,5 la concentrazione degli ioni H^+ corrisponde a $3,6 \cdot 10^{-4}$ mol/L)

La concentrazione degli ioni OH^- è $5,8 \cdot 10^{-9}$.
Per ottenerle, bisogna aumentare l'esponente fino al numero intero successivo quindi $(OH^-) = 10^{-3}$, quindi sottraiamo a 3 il numero 2,5 ed otteniamo -0,5 che però non è un numero ma un logaritmo di cui occorre calcolare il numero.



Esperimento: soluzione acqua e sale

Il potere solvente dell'acqua è determinato dalla piccola dimensione e della polarità della sua molecola.

Quando un composto solubile (ionico o polare) viene immesso in acqua, circondando ogni ione o molecola polare sul soluto orientandosi con il suo lato di carica opposta, perciò permette di rompere la struttura del composto rendendolo disciolto.

Esempio

Materiali e sostanze: Bacinella, acqua, sale.

Spiegazione: Bisogna mettere l'acqua nella bacinella per poi aggiungere una piccola quantità di sale.

Per poi vedere la reazione chimica (sale che si scioglie nell'acqua)



I legami a idrogeno

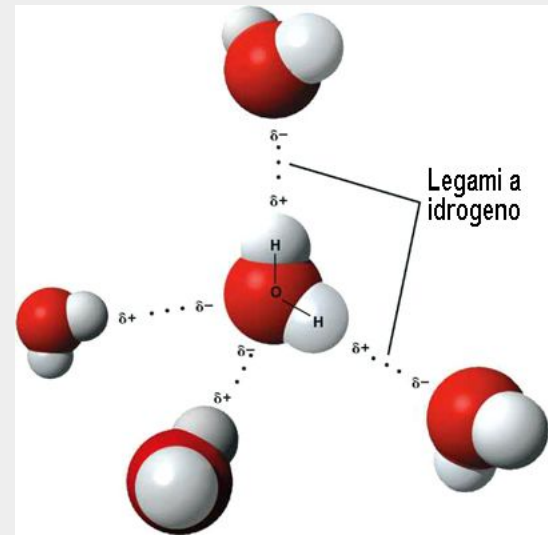
Il legame a idrogeno è l'attrazione elettrostatica tra un atomo di idrogeno avente una parziale carica elettrica positiva e un elemento fortemente elettronegativo.

Nella molecola d'acqua si crea tra la parziale carica negativa dell'ossigeno e la parziale carica positiva dell'idrogeno.

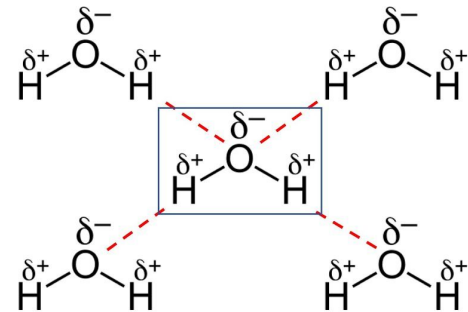
Questo è un legame intermolecolare (tra molecole) e debole, infatti viene rappresentato con una linea tratteggiata.

Molto particolare è la rappresentazione grafica, che viene realizzata attraverso uno schema preciso, ma ci permette di capire che ogni molecola può avere al massimo 4 legami a idrogeno e ne può creare al massimo 3. Quindi se si vuole calcolare il numero di legami a idrogeno sapendo il numero di molecole d'acqua, basterà utilizzare questo rapporto:

$$X = 3(+1)$$



I legami a idrogeno

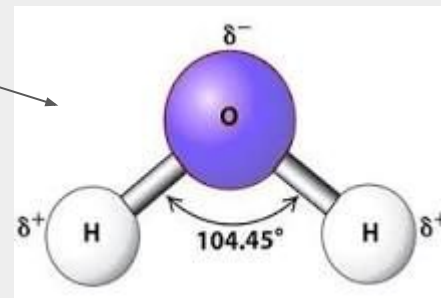
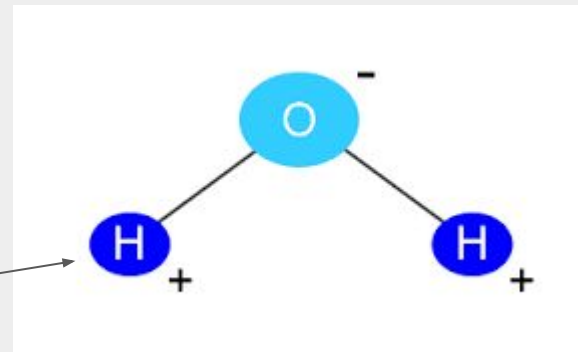


La polarità dell'acqua

La molecola d'acqua si può definire polare, per:

- La presenza di legami covalenti polari al suo interno (e soprattutto la differenza di elettronegatività).
- L'angolo di legame, pari a $104,45^\circ$.

Infatti se l'angolo di legame fosse di 180° , la molecola non si può definire polare.



Come dimostrare la polarità dell'acqua ?

ESPERIMENTO

-Strumentazioni e materiali

Per svolgere l'esperimento ci occorrono un panno di lana, una bacchetta di vetro o di ebanite (o un palloncino), ed un rubinetto.

-Svolgimento

Per prima cosa strofinare con il panno di lana la pacchetta così da renderla polare, avvicinarla al flusso d'acqua per poter osservare l'attrazione dell'acqua verso la bacchetta.

Video tutorial e spiegazione

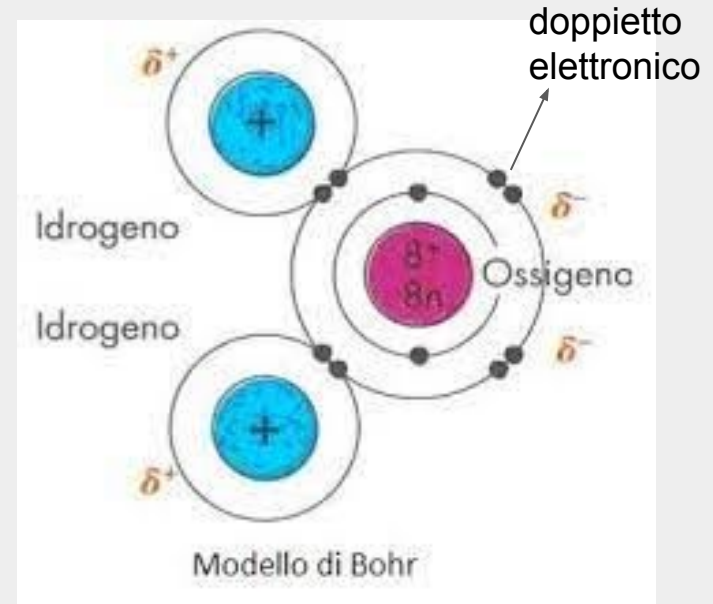


L'ottetto elettronico nella molecola d'acqua

Se prendiamo in considerazione gli elettroni al loro interno possiamo notare un altro fenomeno:

L'ossigeno ha solo 6 elettroni e 8 protoni, quindi per raggiungere la stabilità elettronica necessita di altri 2 elettroni. D'altra parte l'idrogeno ha un solo elettrone e raggiunge la stabilità con un doppietto elettronico. Per raggiungere la stabilità i 2 atomi di idrogeno si aggregano all'atomo di ossigeno così da raggiungere il doppietto elettronico e l'ottetto elettronico per l'ossigeno (con 6 elettroni nel nucleo esterno e 2 nel nucleo interno).

Inoltre gli 8 elettroni si dispongono in modo tale da creare 4 doppietti elettronici.



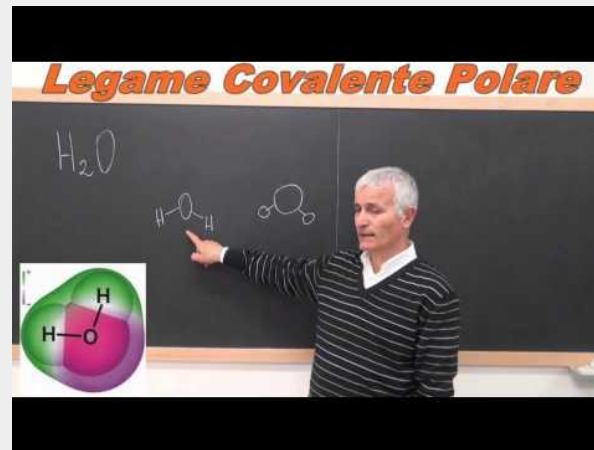
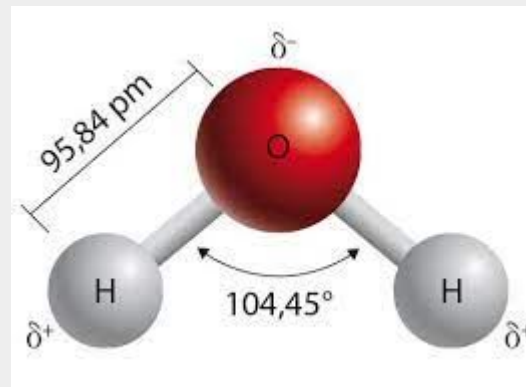
E' proprio da questa condivisione di elettroni che si formano.....

I legami covalenti polari dell'acqua

Un legame covalente è un legame forte, intramolecolare che si stabilisce tra atomi uguali o diversi che condividono una coppia di elettroni.

Quando il legame covalente si stabilisce tra atomi con differente elettronegatività allora si definisce covalente polare.

Inoltre la molecola dell'acqua forma un angolo di legame di $104,45^\circ$ in cui l'ossigeno è posto al vertice e gli atomi di idrogeno si trovano alle due estremità.



Dagli elettroni e l'ottetto alla molecola d'acqua



La Capillarità

La capillarità è la capacità dell'acqua tramite la quale essa attraverso dei "tubicini" chiamati capillari riesce a risalire contro la forza di gravità.



Da che cosa è dovuta?

La capillarità è dovuta da due forze che agiscono insieme. Queste due forze sono la forza di **ADESIONE** e quella di **COESIONE**.



Che cosa sono queste forze?

La forza di **ADESIONE** è una forza di attrazione tra molecole d'acqua e molecole di un'altra sostanza.

Invece la forza di **COESIONE** è una forza che si forma tra le molecole d'acqua.

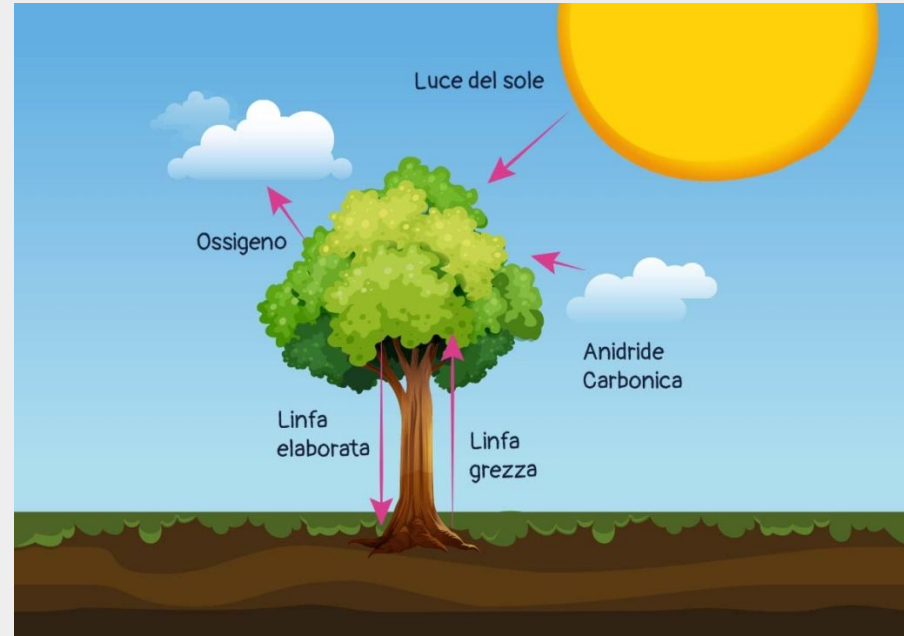


In questa immagine possiamo ritrovare tutte e 2 le forze:

- la forza di coesione si trova all'interno delle gocce d'acqua
- la forza di adesione si trova sulle gocce che rimangono attaccate al rubinetto.

Per cosa è utile?

L'utilità maggiore che ha la capillarità sugli esseri umani è che attraverso essa gli alberi riescono a portare l'acqua dalle radici fino alle foglie e quindi a fare la fotosintesi clorofilliana.



Esperimento

Un esperimento che si potrebbe realizzare sarebbe quello di intingere un fazzoletto in un po' d'acqua colorata, notando così la risalita del colore sul fazzoletto.



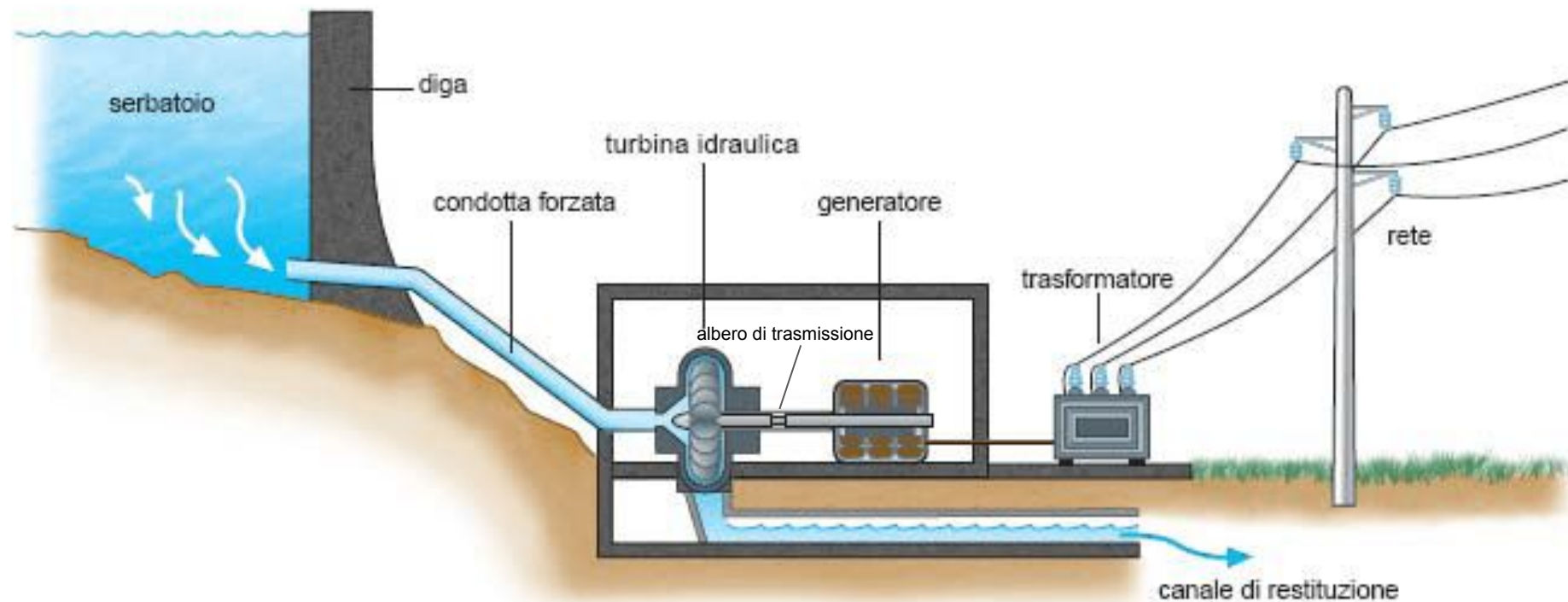
L'acqua come fonte di energia

L'acqua è un'importante fonte di energia rinnovabile, cioè prodotta da una fonte energetica che si rigenera almeno alla stessa velocità con cui si utilizza.

L'energia idroelettrica è un'energia pulita: per ottenerla non occorre bruciare nessun combustibile.



COMPONENTI DI UNA CLASSICA CENTRALE IDROELETTRICA



- **Centrali idroelettriche di pompaggio:**
Queste sono in grado di pompare l'acqua dal basso, verso il bacino. L'utilità di queste centrali è quella di poter immagazzinare acqua, e quindi energia, da utilizzare quando la richiesta aumenta, utilizzando l'energia generata nei momenti in cui non serve, ad esempio durante le ore notturne.
- **Impianti idroelettrici a flusso continuo:**
Queste centrali idroelettriche non hanno aree di stoccaggio dell'acqua, quindi richiedono un flusso del fiume sufficientemente alto per generare energia. Il suo svantaggio è che non produce energia durante la siccità.



- **Centrale idroelettrica del bacino idrico:**
in questo caso, una diga è un deposito artificiale in cui una grande quantità d'acqua sale al di sopra delle turbine. Con tali quantità, puoi controllare la quantità di acqua che li attraversa e l'energia prodotta.

- **Centrale idroelettrica ai piedi di una diga:** in questo caso si prende un tratto di fiume o lago e si costruisce una diga, posizionando dietro di essa le turbine.



- **Eco Wave Power:** Si tratta di galleggianti innovativi che si muovono su e giù con il movimento delle onde, collegati ad un motore idraulico. La Gibilterra è la prima nazione in Europa ad avere l'energia prodotta dalle onde.

La tecnologia Eco Wave Power funziona grazie a dei galleggianti collegati a dei pistoni che, mossi dalle onde, si alzano e si abbassano trasportando a loro interno del fluido biodegradabile. Questo genera una pressione interna che fa ruotare un motore idraulico che attiva il generatore di corrente.



Organizzazione:

Il lavoro è stato svolto attraverso videoconferenze pomeridiane e ritrovi in presenza, dove ognuno ha potuto svolgere il proprio lavoro in piena libertà.

Fonti:

-libri e materiali scolastici

-<https://www.acda.it>

-<https://www.chimica-online.it>

-<https://scienze-up.it>

-<https://www.vilmahealthcare.it/>

-<https://www.treccani.it/>

FINE

Easter Egg

