

A wide-angle photograph of a calm ocean under a vast blue sky. A soft rainbow is visible on the horizon, blending into the sea. The water is a deep blue with gentle ripples. The sky is a lighter blue with wispy white clouds. The overall mood is peaceful and expansive.

L'ACQUA

"L'acqua è una risorsa naturale limitata e un bene pubblico fondamentale per la vita e la salute di tutti. Il diritto umano all'acqua è indispensabile per condurre una esistenza degna. Avere accesso all'acqua è un prerequisito per la realizzazione di tutti gli altri diritti umani"

*Consiglio Economico e Sociale delle Nazioni Unite,
novembre 2002*

Informazioni Generali

L'acqua è una sostanza chimica indispensabile per tutte le forme di vita.

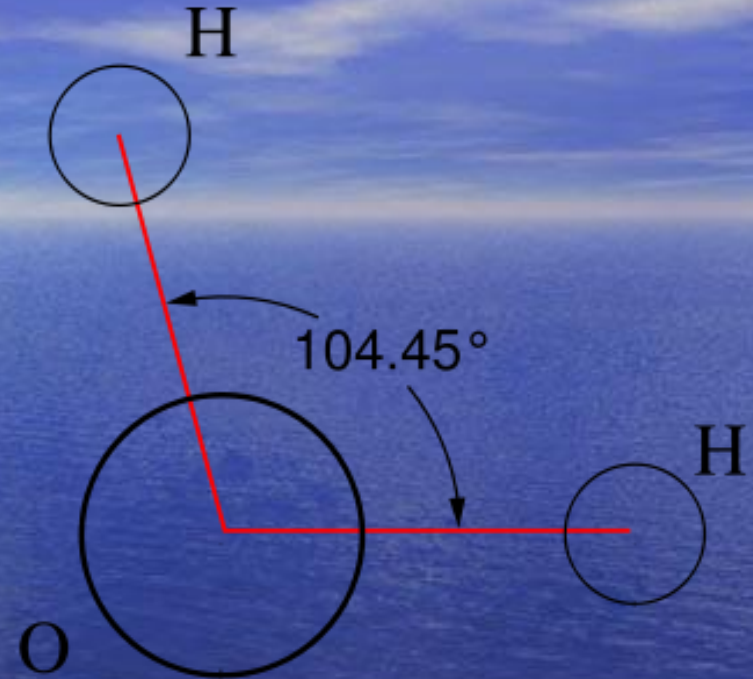
Copre il 71% della superficie terrestre con 1,4 miliardi di chilometri cubi, di questi però solo il 3% è potabile.

Solo noi esseri umani ne facciamo uso:

per bere, per lavarci, come solvente, come agente termico, per applicazioni industriali, per il trattamento dei cibi e come generatore di energia.



La composizione dell'acqua in chimica



L'acqua è quell'elemento chimico descritto dalla formula chimica di H₂O: una molecola d'acqua è infatti composta di due atomi di idrogeno legati covalentemente ad un singolo atomo di idrogeno. L'acqua è un liquido senza colore, senza sapore e senza odore se mantenuta a temperatura ambiente e pressione costante. E' un solvente molto importante, in grado di sciogliere sostanze come sali, zuccheri, acidi ed alcune molecole organiche, viene infatti definito come il solvente universale essendo l'unica pura sostanza trovata naturalmente nei 3 stadi della materia.



Le conseguenze
dello sproposito
uso dell'acqua da
parte dell'uomo.

Per motivi come la sovrappopolazione, il consumo di massa e l'inquinamento delle acque, la disponibilità di acqua potabile pro-capite è inadeguata e tende a diminuire di anno in anno. Stando ad alcuni studi, infatti, da qui a 18 anni circa due miliardi di persone abiteranno in regioni e paesi dove l'acqua potabile sarà solo un lontano ricordo. Due terzi della popolazione mondiale potrebbero vivere in luoghi dove questa scarsità potrebbe produrre tensioni sociali ed economiche tali da poter causare guerre.

La situazione in Italia

L'incultura dell'acqua in Italia, porta a consumare 170 litri di acqua imbottigliata per abitante all'anno, contro una media europea di 85 ed una mondiale di 15, equivalenti a 5 miliardi di contenitori plastici che si trasformano in 100.000 tonnellate/anno di rifiuto urbano.

L'acqua imbottigliata, assoggettata a regimi di controlli spesso lacunosi, ha un costo tra 30 e 50 centesimi, cui si sommano i costi di smaltimento del contenitore, mentre 1.000 litri di acqua da acquedotto, più controllata sul piano chimico-batteriologico, non costano più di 1 euro. Gli italiani dichiarano che alla base di questo paradosso c'è la convinzione che l'acqua imbottigliata sia più sicura (51%), più "buona" (35%), meno "dura" (14%). Il nostro Paese è ricco di acquiferi sotterranei, tra i 5 e i 12 miliardi di metri cubi. Ciò nonostante, la crisi idrica è alle porte in tutto il Paese, anche come effetto del cambiamento climatico globale, che vedrà l'aridificazione nel Centro-Sud e la sub-tropicalizzazione nel Nord.



Le cause di questa scarsità in Italia

- Decennale incuria e mancata manutenzione delle reti con un livello di dispersione variabile tra il 30% della Emilia-Romagna e più del 50% dell' Acquedotto Pugliese.
- Inquinamento dei fiumi da parte di insediamenti industriali, attivi e dimessi, ed urbani, in spregio ad ogni normativa, anche per la totale aleatorietà dei controlli ambientali.
- Insostenibile idroesigenza di un settore primario caratterizzato per decenni da monoculture intensive e da tecniche irrigue (es. a pioggia) dissipatrici di oltre il 30% dell'acqua erogata.
- Mancata generalizzazione di apparati per la minimizzare i consumi a parità di prestazione, a livello dei consumi domestici. L'eccellente esperienza condotta al riguardo a Bagnacavallo in Emilia Romagna ha mostrato come questa sola misura, il cui bassissimo costo (2-3 euro/abitante) si ripaga con i certificati bianchi per la minore spesa energetica del servizio idrico, consenta di ridurre i consumi familiari di almeno il 10-12 %.



... UN BENE PREZIOSO ...

AQUA DOCET: TRE PERCORSI DIDATTICI SULL'ACQUA

L'acqua rappresenta per l'uomo una grande risorsa energetica non ancora sfruttata adeguatamente; contiene energia sostanzialmente in due forme: potenziale e cinetica:

- l'energia potenziale dipende dalla posizione e dalla massa: più elevata è l'altezza a cui si trova, maggiore è la massa d'acqua e maggiore è la sua energia potenziale
- l'energia cinetica dipende dal movimento e dalla massa: maggiore è la massa d'acqua, maggiore la sua velocità e maggiore sarà la sua energia cinetica.

Anche l'energia del vapore surriscaldato che muove le turbine di una centrale termoelettrica è di tipo cinetico. In questo caso, però, l'energia non è immagazzinata nell'acqua, ma proviene dall'energia termica ottenuta con la combustione dei combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale).

... I MULINI ...

Mulini, ruote e turbine idrauliche

I mulini sono state le prime macchine che hanno permesso di ottenere energia dal movimento dell'acqua.

I primi mulini ad acqua, utilizzati per macinare il grano, risalgono ai primi secoli dopo Cristo; da allora essi si sono diffusi in tutta Europa soprattutto nel settore agricolo.

Nel Medioevo si sono diffusi anche vari tipi di ruote idrauliche utilizzate per sollevare l'acqua, bonificare i terreni e irrigare i campi. I primi esempi di macchine industriali per l'industria tessile e metallurgica utilizzavano versioni più evolute (con vari tipi di ingranaggi) di ruote idrauliche.

Il passo successivo, di straordinaria importanza, venne compiuto verso la fine dell'Ottocento e fu l'invenzione della turbina idraulica, evoluzione della ruota idraulica. Essa permise la trasformazione dell'energia meccanica dell'acqua in energia elettrica, dando origine alla moderna industria idroelettrica.

... MULINO AD ACQUA ...



OGNI SORGENTE DI ACQUA
RAPPRESENTA UNA
POSSIBILITÀ CONCRETA PER
LA VITA DI ESSERI ANIMALI E
VEGETALI

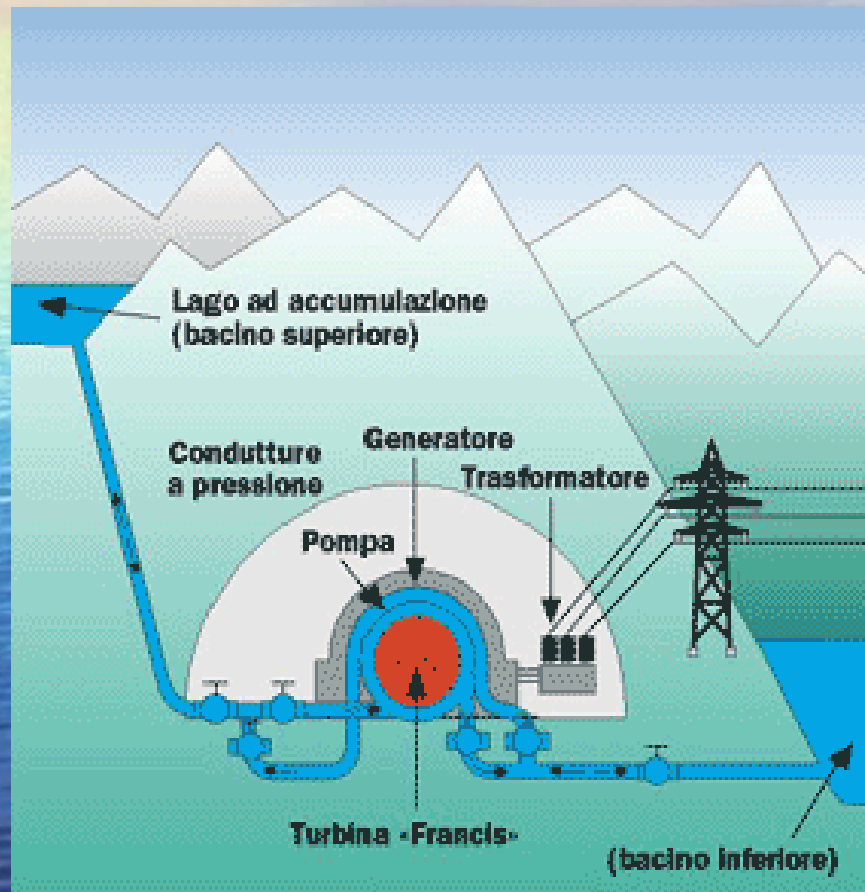
... ENERGIA IDROELETTRICA ...

Gli impianti idroelettrici tradizionali sfruttano l'energia potenziale gravitazionale dell'acqua contenuta in bacini che si trovano a un livello superiore a quello delle turbine. La potenza disponibile dipende quindi dal dislivello e dalla portata dell'acqua. Oggi esistono diversi tipi di impianti idroelettrici:

- **impianti tradizionali a bacino** in cui l'acqua è contenuta in laghi naturali o artificiali, ottenuti sbarrando il flusso naturale dell'acqua con dighe che possono avere anche dimensioni enormi.
- **impianti a serbatoio** in cui l'acqua è pompata nel serbatoio superiore. L'acqua scorre di giorno dal serbatoio superiore a quello inferiore producendo energia elettrica e di notte, nei periodi di minore domanda, in senso inverso, riempiendo nuovamente il serbatoio superiore. Si tratta di impianti quindi molto flessibili, ed essendo in generale di dimensioni ridotte rispetto a quelli a bacino, hanno anche un minor impatto ambientale.

Oggi in Italia le centrali idroelettriche forniscono una potenza di circa 21 megawatt e coprono meno del 20% del fabbisogno totale (oltre 200 miliardi di chilowattora).

... ESEMPI SCHEMATICI DI ENERGIA IDROELETTRICA ...



SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DI
UN IMPIANTO A SERBATOIO

... CENTRALI TERMoeLETTRICHE E NUCLEARI ...

Nelle centrali termoelettriche l'acqua viene riscaldata nella caldaia dalla combustione di combustibili fossili e trasformata in vapore surriscaldato. Il getto di vapore ad alta pressione mette in moto quindi una turbina che trasferisce l'energia meccanica all'alternatore che produce elettricità.

Il vapore proveniente dalle turbine viene successivamente raffreddato e ritorna acqua liquida da utilizzare di nuovo nella caldaia. Per raffreddare il vapore si usa acqua fredda, per questo motivo le centrali termoelettriche sono costruite in generale vicino al mare o ai fiumi.

L'energia non proviene in questo caso dall'acqua, ma dai combustibili fossili bruciati. L'acqua tuttavia svolge due ruoli fondamentali:

- come vapore funziona da fluido intermediario tra l'energia termica e l'energia elettrica
- come acqua liquida funziona da refrigeratore per raffreddare il vapore proveniente dalle turbine.

Una centrale nucleare funziona come una centrale termoelettrica con la differenza che il calore viene prodotto non dalla combustione delle fonti fossili, ma dalla fissione dei nuclei di uranio che avviene nel reattore.

... ACQUA E VAPORE ...



TURBINA A VAPORE

... COGENERAZIONE ...

Per cogenerazione si intende la produzione congiunta e contemporanea di energia elettrica e calore.

La cogenerazione viene realizzata in particolari centrali termoelettriche (in generale si tratta di mini-impianti situati nei pressi delle zone di consumo), dove si riutilizza l'acqua calda prodotta dalla centrale per riscaldare grandi strutture come ospedali, alberghi, o anche piccole città (teleriscaldamento). Si realizza in questo modo un significativo risparmio di energia rispetto alla produzione separata dell'energia elettrica nelle centrali elettriche e dell'energia termica tramite centrali termiche tradizionali. I risparmi nell'utilizzo delle fonti primarie (fossili) di energia possono arrivare fino al 40% .

... NUOVE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE DAL MARE ...

Esistono moltissimi progetti per ottenere energia dal mare, alcuni hanno già prodotto impianti sperimentali in Francia, Gran Bretagna, Portogallo, Danimarca, Norvegia, Giappone e Stati Uniti.

Le principali fonti dell'energia marina sono le correnti marine, le maree e le onde. L'energia dalle correnti di marea costituisce una fonte di energia rinnovabile molto interessante, ma poco utilizzata. Si stima che nella sola Europa la potenza disponibile sia pari a circa 75 gigawatt (75 milioni di chilowatt).

Nella figura 1 un sistema studiato appositamente per le correnti di marea: il braccio oscillante, spinto dalla corrente, comprime (o espande) un cilindro idraulico che mette in moto, a sua volta, un generatore elettrico. Nel 2003 è stato realizzato un progetto per lo sfruttamento della energia delle correnti di marea a Hammerfest, una cittadina costiera all'estremo nord della Norvegia. Le pale della turbina, lunghe 10 metri, girano quando la marea sale nel canale di Kvalsund e in senso opposto quando la marea inizia a scendere (vedi figura 2). Secondo le previsioni si dovrebbero riuscire a produrre circa 700.000 chilowattora di energia all'anno, sufficienti per riscaldare e illuminare circa trenta abitazioni.

Esiste anche un progetto elaborato dall'Università della Calabria per sfruttare le correnti dello stretto di Messina. Il progetto prevede l'installazione di particolari turbine a 5 pale con un diametro di 7 metri, immerse a una profondità di 64-80 metri sul fondo dello Stretto, in grado di funzionare sia con la corrente di marea verso nord sia con quella verso sud.