

# L'ACQUA È VITA

UN RISULTATO SPETTACOLARE DELLE IMPRESE SPAZIALI È STATO L'INVIO DI FOTOGRAFIE DELLA TERRA, IN CUI ERA POSSIBILE VEDERE IL VOLTO DEL PIANETA: BIANCO DI NUVOLE E AZZURRO DELLE ACQUE DEL MARE. SPESSO IL COLORE PREVALENTE È PROPRIO L'AZZURRO, E DA QUESTE IMMAGINI POTETE VERIFICARE CHE GRAN PARTE DELLA TERRA È RICOPERTA DALLE ACQUE. ALTRE IMMAGINI EMOZIONANTI SONO QUELLE DEI BIMBI NELLA PANCIA DELLA MAMMA: SONO IMMERSI BEATI IN UN TIEPIDO BAGNO PROTETTIVO, CHE LASCERANNO SOLO AL MOMENTO DELLA NASCITA. È EVIDENTE CHE L'ACQUA È IMPORTANTE SIA PER IL GRANDE PIANETA, SIA PER IL PICCOLO BIMBO, E IL RAPPORTO FRA L'ACQUA E LA VITA È COSÌ RILEVANTE CHE TUTTE LE NAVICELLE SPAZIALI LANCIATE VERSO GLI ALTRI PIANETI DEL SISTEMA SOLARE HANNO A BORDO STRUMENTI PER CERCARE L'ACQUA SULLA LORO SUPERFICIE.



## -ORIGINE

FINO A QUALCHE ANNO FA L'IPOTESI PIÙ SEGUITA DAGLI SCIENZIATI ERA CHE L'ACQUA PROVENISSE DALLE COMETE, CORPI GHIACCIATI CHE SI MUOVONO NELLA PERIFERIA DEL SISTEMA SOLARE. OGGI, GRAZIE ALLO STUDIO DELLE METEORITI E DEGLI ISOTOPI DELL'IDROGENO PRESENTI NELLE MOLECOLE D'ACQUA, SI RITIENE CHE ESSA SIA ARRIVATA SULLA TERRA DURANTE LA FORMAZIONE DEL PIANETA, PORTATA DA ASTEROIDI, IN ORBITA ATTORNO AL SOLE, DISTRIBUITI IN UNA «CINTURA» TRA MARTE E GIOVE. IN PARTICOLARE SAREBBERO STATI GLI ASTEROIDI DELLA PARTE PIÙ ESTERNA DELLA CINTURA, CHE HANNO UNA MASSA FORMATA PER IL 5% DA ACQUA, AD AVER CONTRIBUITO MAGGIORMENTE ALL'ARRIVO DI QUESTA SOSTANZA SUL NOSTRO PIANETA.

## -L'ESPLOSIONE CHE HA ORIGINATO LA VITA

IL PRIMO ATOMO DI IDROGENO È COMPARSO CON IL **BIG BANG** 13,7 MILIARDI DI ANNI FA. QUANDO I NUCLEI DI CONDENSAZIONE DELLE PARTICELLE GASSOSE HANNO INIZIATO A COLLASSARE, GENERANDO I PRIMORDI DEI PIANETI, GLI ELEMENTI PIÙ PESANTI SONO FINITI AL CENTRO, MENTRE QUELLI PIÙ LEGGERI SONO RIMASTI IN SUPERFICIE E, NEL CASO DELLA TERRA, HANNO DATO ORIGINE A UN'ATMOSFERA PRIMORDIALE COSTITUITA DA UN SOTTILE INVOLUCRO DI IDROGENO ED ELIO. SECONDO UNA TEORIA, LA TERRA POI SUBÌ UN PERIODO DI INTENSO BOMBARDAMENTO DI METEORITI E UNA FORTE ATTIVITÀ VULCANICA CHE PORTÒ ALL'EMISSIONE DI GAS DALL'INTERNO DELLA TERRA, DANDO ORIGINE A UN'ATMOSFERA COSTITUITA DA VAPORE D'ACQUA, ANIDRIDE CARBONICA E AZOTO. IL SUCCESSIVO RAFFREDDAMENTO DELLA TERRA HA POI PROVOCATO LA CONDENSAZIONE DELL'ACQUA ATMOSFERICA IN PIOGGIA CHE POI HA DATO ORIGINE AGLI OCEANI.

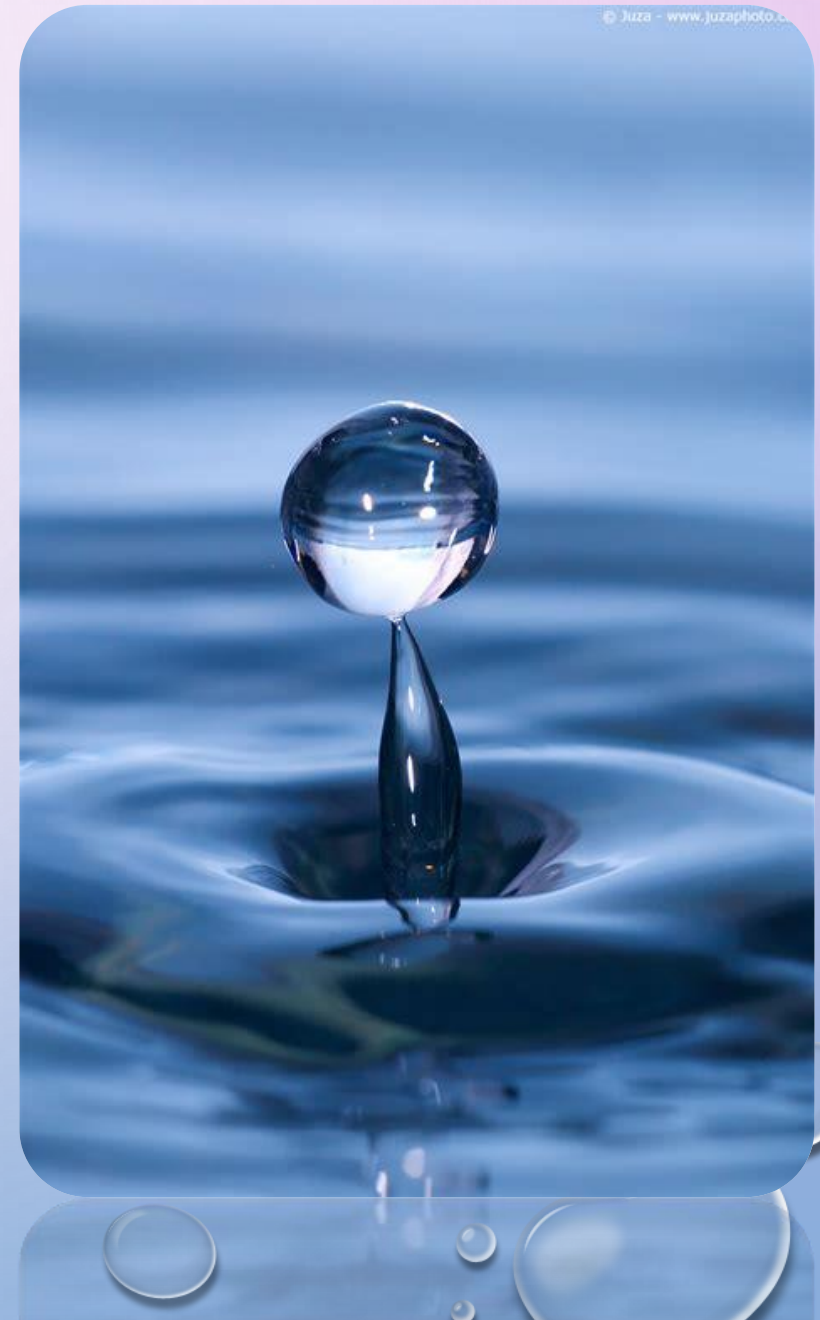


# PROPRIETÀ

L'IMPORTANZA DELL'ACQUA NON DERIVA SOLAMENTE DAL RUOLO CHE ESSA RIVESTE NELLA NOSTRA VITA, MA ANCHE DALLE SUE PROPRIETÀ; INFATTI L'ACQUA PRESENTA ALCUNE CARATTERISTICHE CHE GLI ALTRI ELEMENTI NON HANNO.

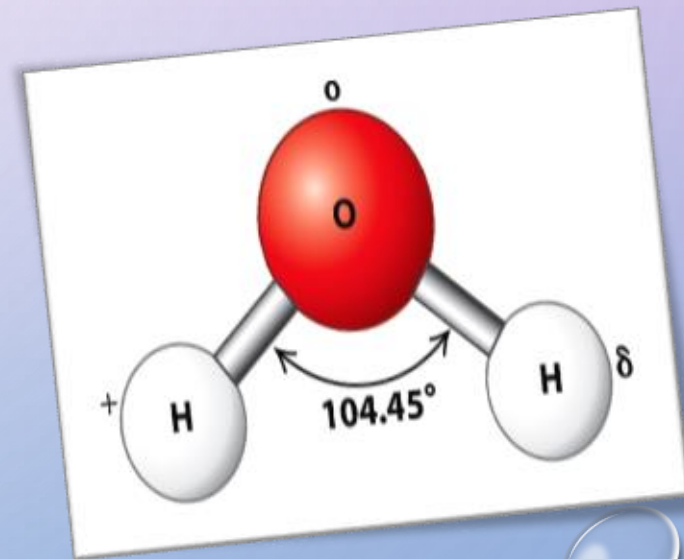
TRA LE NUMEROSE NE POSSIAMO RICORDARE ALCUNE DELLE PIÙ IMPORTANTI:

- L'ELETTRONEGATIVITÀ. CON  $E_o = 3,44$  E  $E_H = 2,22$  L'ACQUA PRESENTA UN LEGAME COVALENTE;
- LE SUE MOLECOLE FORMANO UNA STRUTTURA TETRAEDRICA COMPATTA, CHE ALLO STATO SOLIDO SI TROVA IN EQUILIBRIO ENERGETICO;
- ALLO STATO SOLIDO E LIQUIDO PRESENTA I LEGAMI A IDROGENO;
  - GRAZIE ALLA SUA TEMPERATURA DI EBOLLIZIONE, CI È PERMESSA LA VITA SUL NOSTRO PIANETA;
- LA SOLUBILITÀ, OVVERO LA CAPACITÀ DI SEPARARE GLI IONI POSITIVI DA QUELLI NEGATIVI;
  - LA CAPILLARITÀ, CIOÈ LA CAPACITÀ DI RISALIRE, AD ESEMPIO, ATTRAVERSO LE RADICI DELLE PIANTE;
  - LA TENSIONE SUPERFICIALE ( $\sigma = 72,8$ ), CHE A CONTATTO CON MATERIALI, AVENTI TENSIONE SUPERFICIALE MINORE, FA SÌ CHE SI ESPANDANO, IMPEDENDO GLI SCAMBI DI OSSIGENO TRA LE MOLECOLE E L'ATMOSFERA;
  - INFINE LA DENSITÀ DELL'ACQUA AUMENTA AL DIMINUIRE DELLA TEMPERATURA SOLO FINO AL VALORE DI  $4\text{ }^\circ\text{C}$ , AL DI SOTTO DELLA QUALE LE MOLECOLE DI ACQUA SONO TALMENTE VICINE E SI MUOVONO COSÌ LENTAMENTE DA POTER INSTAURARE TUTTI E QUATTRO I LEGAMI A IDROGENO POSSIBILI PER CIASCUNA MOLECOLA IN MODO DA RAGGIUNGERE LA MINIMA CONFIGURAZIONE ENERGETICA PER IL SISTEMA. QUESTO FENOMENO PERMETTE LA CONTINUAZIONE DELLA VITA NEGLI AMBIENTI ACQUATICI: LO STATO DI GHIACCIO CHE SI FORMA SULLA SUPERFICIE GALLEGGIA (PERCHÉ HA DENSITÀ INFERIORE A QUELLA DEL LIQUIDO) ISOLANDO TERMICAMENTE L'ACQUA LIQUIDA SOTTOSTANTE E PROTEGGENDO GLI ORGANISMI ACQUATICI CHE VI SI TROVANO.



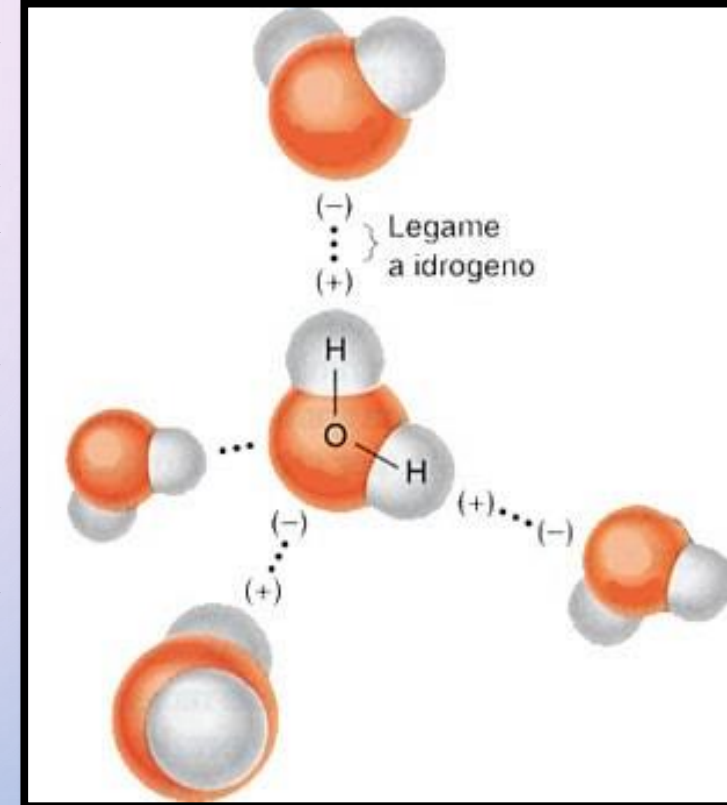
# LA FORMULA

DUE ATOMI DI IDROGENO E UNO DI OSSIGENO. NELLA MOLECOLA  $H_2O$  CIASCUN ELEMENTO DÀ ALL'ALTRO CIÒ DI CUI HA BISOGNO PER COSTRUIRE IL LEGAME PIÙ SEMPLICE E COMPIUTO DELL'UNIVERSO. È DA QUESTA RELAZIONE CHE DIPENDE LA VITA. OGNI MOLECOLA DELL'ACQUA È AL SUO INTERNO BEN EQUILIBRATA, MA LA CARICA POSITIVA DI UN SUO ATOMO DI IDROGENO PUÒ ESSERE ATTRATTA DALLE CARICHE NEGATIVE DELL'ATOMO DI OSSIGENO DI UN'ALTRA MOLECOLA D'ACQUA, E COSÌ LE DUE MOLECOLE SI TROVANO A ESSERE LEGATE FRA DI LORO CON UNA CERTA FORZA. I CHIMICI PARLANO IN QUESTO CASO DI *LEGAME A IDROGENO*. IL LEGAME A IDROGENO NON È MOLTO FORTE, ANZI È PIÙ DEBOLE DI QUELLO CHE LEGA UN ATOMO DI IDROGENO ALL'ATOMO DI OSSIGENO NELLA MOLECOLA DELL'ACQUA. LA FORMA DELLA MOLECOLA È ASSIMILABILE AD UN TETRAEDRO, CON L'ATOMO DI OSSIGENO AL CENTRO, DUE ATOMI DI IDROGENO AI DUE VERTICI E DUE DOPPIETTI ELETTRONICI NON CONDIVISI, RESPONSABILI DELLA FORMAZIONE DELL'ANGOLO DI  $104,45^\circ$  CHE È INFERIORE AI  $109,5^\circ$  DI UN TETRAEDRO REGOLARE. GLI ELETTRONI SONO MAGGIORMENTE ATTRATTI VERSO L'ATOMO DI OSSIGENO, ESSENDO QUESTO PIÙ ELETTRONEGATIVO DELL'IDROGENO, PERTANTO I LEGAMI CHE SI FORMANO TRA GLI ATOMI DI **H** E L'ATOMO DI **O** SONO CHIAMATI "COVALENTI POLARI", IN QUANTO PRESENTANO UNA PARZIALE CARICA NEGATIVA IN CORRISPONDENZA DELL'ATOMO DI OSSIGENO( $\delta^-$ ), E UNA PARZIALE CARICA POSITIVA IN CORRISPONDENZA DEGLI ATOMI DI IDROGENO( $\delta^+$ ).



# IL LEGAME A IDROGENO

IL LEGAME A IDROGENO È UN PARTICOLARE TIPO DI LEGAME DIPOLARE, OSSIA UN LEGAME CHE COINVOLGE DUE SPECIE CHIMICHE CARATTERIZZATE DALLA PRESENZA DI ADDENSAMENTI DI CARICA ELETTRICA DI SEGNO OPPOSTO. QUESTO PARTICOLARE LEGAME SI FORMA QUANDO UN ATOMO DI IDROGENO SI LEGA COVALENTEMENTE AD UN ATOMO FORTEMENTE ELETRONEGATIVO COME IL FLUORO, L'OSSIGENO O L'AZOTO. LA PRESENZA DEL LEGAME A IDROGENO SPIEGA I VALORI RELATIVAMENTE ALTI DEL PUNTO DI FUSIONE E DEL PUNTO DI EBOLLIZIONE DELL'ACQUA: È NECESSARIA INFATTI UNA MAGGIORE ENERGIA (RISPETTO A SOSTANZE MENO POLARI) PER ROMPERE I LEGAMI A IDROGENO CHE TENGONO UNITE LE MOLECOLE LE UNE ALLE ALTRE. SEMPRE AL LEGAME A IDROGENO È DA ATTRIBUIRE L'ELEVATA CAPACITÀ TERMICA SPECIFICA. IL LEGAME A IDROGENO SPIEGA ANCHE L'INSOLITO COMPORTAMENTO DELL'ACQUA QUANDO QUESTA CONGELA; A CAUSA DI QUESTO LEGAME, QUANDO LA TEMPERATURA SI ABBASSA FINO AL PUNTO DI CONGELAMENTO, LE MOLECOLE DI ACQUA SI ORGANIZZANO IN UNA STRUTTURA CRISTALLINA DALLA SIMMETRIA ESAGONALE TIPICA DEL GHIACCIO, CHE RISULTA ESSERE MENO DENSА DELL'ACQUA LIQUIDA. IL GHIACCIO HA NON SOLO LA PROPRIETÀ DI ESSERE PIÙ LEGGERO – A PARITÀ DI VOLUME – DELL'ACQUA LIQUIDA, MA ANCHE QUELLA DI ESSERE UN BUON ISOLANTE TERMICO: NON FA CIÒÈ DISPERDERE FACILMENTE IL CALORE. PER LA VITA SULLA TERRA È DI ENORME IMPORTANZA IL FATTO CHE IL GHIACCIO SIA UN ISOLANTE TERMICO E SIA PIÙ LEGGERO DELL'ACQUA LIQUIDA. NELL'ESTREMO NORD E NELL'ESTREMO SUD DEL MONDO, COSÌ COME SUI LAGHI E FIUMI DEI CONTINENTI, LA SUPERFICIE DELLE ACQUE GELA, RICOPRENDOSI DI UNO STRATO PIÙ O MENO SPESSO DI GHIACCIO. SE IL CALORE DELLE ACQUE CONTINUASSE A DISPERDERSI NELL'ARIA L'INTERA MASSA DI FIUMI E DI LAGHI POTREBBE DIVENTARE UN UNICO BLOCCO DI GHIACCIO E ALTRETTANTO AVVERREBBE NEI BRACCI DI MARE POCO PROFONDI. IL GHIACCIO PROTEGGE QUINDI LA VITA SOTTO DI SÉ, COME RISULTATO DELLE SUE DUE PROPRIETÀ PIÙ IMPORTANTI GRAZIE ALLE QUALI GALLEGGIA SULL'ACQUA. QUANDO LO STRATO CHE SI FORMA SULLA SUPERFICIE RAGGIUNGE UN CERTO SPESSORE, LA FUGA DEL CALORE CESSA E IL GHIACCIO SMETTE DI CRESCERE. SOTTO LA SUPERFICIE GHIACCIATA LA VITA PUÒ QUINDI CONTINUARE.



# CICLO IDROLOGICO



IL **CICLO DELL'ACQUA** È UNO DEI CICLI VITALI DELLA TERRA, OVVERO LA SUCCESSIONE DEI FENOMENI DI FLUSSO E CIRCOLAZIONE DELL'ACQUA ALL'INTERNO DELL'IDROSFERA CON I SUOI CAMBIAMENTI DI STATO FISICO (LIQUIDA, AERIFORME E SOLIDA), I MOLTEPLICI CICLI CHE COMPIE L'ACQUA TERRESTRE INCLUDONO I SEGUENTI PROCESSI FISICI: EVAPORAZIONE, CONDENSAZIONE, PRECIPITAZIONE, INFILTRAZIONE, SCORRIMENTO E FLUSSO SOTTERRANEO. L'**EVAPORAZIONE** È IL TRASFERIMENTO DELL'ACQUA DA CORPI IDRICI SUPERFICIALI NELL'ATMOSFERA. QUESTO TRASFERIMENTO IMPLICA UN PASSAGGIO DI STATO DALLA FASE LIQUIDA. IL 99% DELL'ACQUA ATMOSFERICA PROVIENE DALL'EVAPORAZIONE, MENTRE IL RIMANENTE 1% DALLA TRASPIRAZIONE. PER **CONDENSAZIONE** SI INTENDE IL VAPORE ACQUEO CHE RAGGIUNGE UNA CERTA ALTEZZA DOVE SI TROVANO DEI NUCLEI DI CONDENSAZIONE (OVVERO MICROPARTICELLE DI VARIA NATURA FORTEMENTE IGROSCOPICHE, CHE ENTRANO IN GIOCO NEI PROCESSI DI CONDENSAZIONE DELLE NUBI IN ATMOSFERA) CHE FORMANO PICCOLISSIME PARTICELLE CHE A LORO VOLTA FORMANO LE NUBI. LA **PRECIPITAZIONE** È COSTITUITA DA VAPORE ACQUEO CHE SI È PRIMA CONDENSATO SOTTO FORMA DI NUVOLE E CHE CADE SULLA SUPERFICIE TERRESTRE. QUESTO AVVIENE SOPRATTUTTO SOTTO FORMA DI PIOGGIA, MA ANCHE DI NEVE, GRANDINE, RUGIADA, BRINA O NEBBIA. QUESTO PUÒ ESSERE DEFINITO COME UN FENOMENO DI COALESCENZA, CIOÈ UN FENOMENO FISICO ATTRAVERSO IL QUALE LE GOCCE DI UN LIQUIDO, LE BOLLE DI UN AERIFORME O LE PARTICELLE DI UN SOLIDO SI UNISCONO PER FORMARE DELLE ENTITÀ DI DIMENSIONI MAGGIORI. L'**INFILTRAZIONE** È LA TRANSIZIONE DELL'ACQUA DALLA SUPERFICIE AL SOTTOSUOLO, DOVE FORMA LE FALDE SOTTERRANEE. L'ALIQUOTA DI INFILTRAZIONE DIPENDE DALLA PERMEABILITÀ DEL SUOLO O DELLA ROCCIA E DA ALTRI FATTORI. LE ACQUE SOTTERRANEE TENDONO A MUOVERSI MOLTO LENTAMENTE; PER QUESTA RAGIONE L'ACQUA PUÒ RITORNARE ALLA SUPERFICIE, DOPO L'ACCUMULO IN UNA FALDA ACQUIFERA, IN UN LASSO DI TEMPO CHE PUÒ ARRIVARE AL MIGLIAIO DI ANNI, IN ALCUNI CASI. L'ACQUA RITORNA ALLA SUPERFICIE AD ALTEZZA INFERIORE A QUELLA DEL PUNTO DI INFILTRAZIONE, SOTTO L'AZIONE DELLA FORZA DI GRAVITÀ E DELLE PRESSIONI DA ESSA INDOTTA. LO **SCORRIMENTO** INCLUDE TUTTI I MODI IN CUI L'ACQUA SUPERFICIALE SI MUOVE IN PENDENZA VERSO IL MARE. NON TUTTA L'ACQUA RITORNA AL MARE PER SCORRIMENTO; GRAN PARTE EVAPORA PRIMA DI RAGGIUNGERE IL MARE O UN ACQUIFERO. IL **FLUSSO SOTTERRANEO** INCLUDE IL MOVIMENTO DELL'ACQUA ALL'INTERNO DELLA TERRA, SIA NELLE ZONE INSATURE, SIA NEGLI ACQUIFERI. DOPO L'INFILTRAZIONE L'ACQUA PUÒ RITORNARE ALLA SUPERFICIE O SCARICARSI IN MARE. IL CICLO DELL'ACQUA NECESSITA DELL'ENERGIA DAL SOLE. CHE CONTRIBUISCE ALL'EVAPORAZIONE DEL FLUIDO. L'86% DELL'EVAPORAZIONE GLOBALE HA LUOGO NEGLI OCEANI. SENZA UN TALE PROCESSO DI RAFFREDDAMENTO L'EFFETTO SERRA PORTEREBBE LA TEMPERATURA SUPERFICIALE DELL'ACQUA A 67 °C.

# UTILIZZI

CIRCA IL 71% DELLA SUPERFICIE TERRESTRE È RICOPERTA DI ACQUA, MENTRE SOLO IL 29% CIRCA È RAPPRESENTATO DALLE TERRE EMERSE. LE ACQUE DOLCI (CHE CONTENGONO FINO AD UN MASSIMO DI 500MG/L DI SALI), INVECE RAPPRESENTANO SOLO IL 3% SCARSO DI TUTTA L'ACQUA PRESENTE SULLA TERRA E SONO DISTRIBUITE IN MANIERA MOLTO DIVERSIFICATA:

- GHIACCIAI E CALOTTE POLARI;
- ACQUE SOTTERRANEE;
- LAGHI;
- UMIDITÀ ATMOSFERICA (RAPPRESENTA CIRCA LO 0,2% DELL'ACQUA DOLCE TOTALE);
- FIUMI (SONO UNA DELLE FORME DI PIÙ FACILE SFRUTTAMENTO PER L'UOMO, MA CONTENGONO SOLAMENTE LO 0,003% DI ACQUA DOLCE);
- SERBATOI ARTIFICIALI (SONO LAGHI ARTIFICIALI PRODOTTI ATTRAVERSO LA COSTRUZIONE DI BARRIERE LUNGO IL CORSO DEI FIUMI);
- PALUDI, SABBIE MOBILI, LAGUNE E FANGHI.

TRA LE CAUSE DELLA CARENZA IDRICA MONDIALE CI SONO FENOMENI COME L'EFFETTO SERRA E LA DESERTIFICAZIONE, CONSEGUENZE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI, MA ANCHE IL DEGRADO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A SEGUITO DELL'INQUINAMENTO E DELLA CRESCITA DEMOGRAFICA. AL GIORNO D'OGGI BISOGNEREBBE SEMPRE FAR ATTENZIONE AL RISPARMIO IDRICO: LA MAGGIOR PARTE DELL'ACQUA VIENE CONSUMATA NELLE INDUSTRIE E NELL'AGRICOLTURA, MA SI POTREBBE RISPARMIARE CONSIDEREVOLMENTE ANCHE NEGLI USI DOMESTICI QUOTIDIANI, SE OGNUNO DI NOI ADOTTASSE METODI D'USO PIÙ RESPONSABILI.



# METODI DI LAVORAZIONE DELL'ACQUA

L'ACQUA PUÒ SUBIRE DIVERSI TRATTAMENTI PER LA RIMOZIONE DI INQUINANTI E PER LA CORREZIONE DI ALCUNE CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE; LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI TRATTAMENTO RICHIEDE DELLE ANALISI PRELIMINARI DELL'ACQUA GREZZA CHE POSSANO RILEVARE CON CHIAREZZA TUTTE LE SOSTANZE IN ESSA CONTENUTE E DETERMINARNE LE CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE.

IL PROCESSO CON IL QUALE L'ACQUA VIENE "PULITA" PUÒ ESSERE SUDDIVISO NELLE SEGUENTI **FASI ESSENZIALI**: LA CAPTAZIONE, LA POTABILIZZAZIONE, I CONTROLLI E LA DISTRIBUZIONE. DIVERSAMENTE, IL PROCESSO CHE SERVE A RIPULIRE LE ACQUE REFLUE NE PRESENTA SOLAMENTE DUE: LA RETE FOGNARIA E LA DEPURAZIONE.

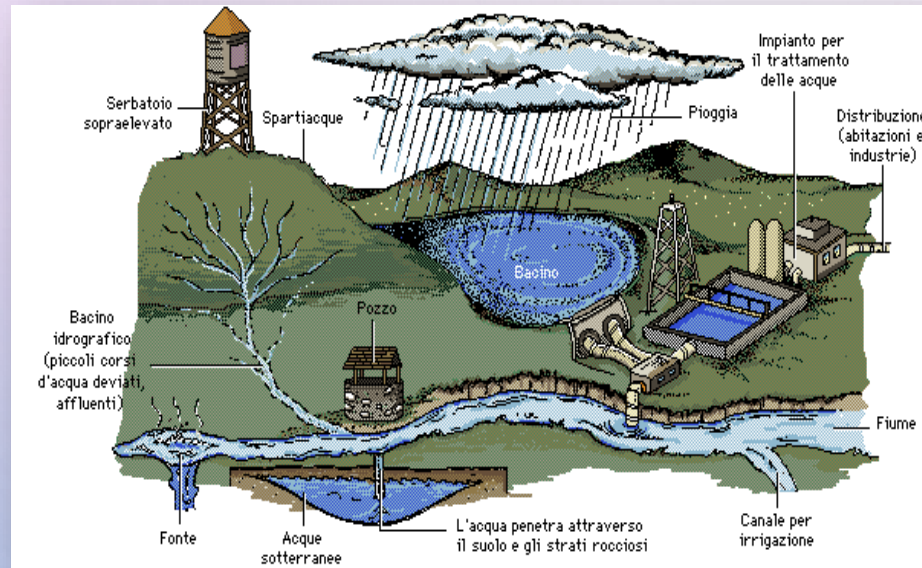
## 1) **LA CAPTAZIONE**

LA CAPTAZIONE PUÒ ESSERE EFFETTUATA DA SORGENTE, DA FALDE FREATICHE O ARTESIANE, ACQUE SUPERFICIALI CORRENTI (FIUMI) O STAGNANTI (LAGHI), ACQUE SUBALVEE E, RARAMENTE, DA ACQUE METEORICHE O PIOVANE.

NELLA **CAPTAZIONE DA SORGENTE** L'OPERA DI PRESA DEVE ESSERE NECESSARIAMENTE POSTA NELLO STESSO PUNTO IN CUI L'ACQUA SGORGA NATURALMENTE, AL FINE DI EVITARE UN ECCESSIVO IMPATTO DELL'OPERA UMANA. SUPPONENDO, INFATTI, DI PORRE L'OPERA DI PRESA AL DI SOTTO DEL LIVELLO NATURALE DELLA SORGENTE, SI PROVOCHEREBBE UN AUMENTO ARTIFICIALE DELLA PORTATA D'ACQUA CHE FUORIUSCIREBBE, PORTANDO AD UNA ROTTURA DELL'EQUILIBRIO NATURALE CREATOSI E, IN DEFINITIVA, PORTANDO NEL TEMPO AL PROSCIUGAMENTO PROGRESSIVO DELLA RISORSA. L'OPERA DI PRESA, IN QUESTO TIPO DI CAPTAZIONE, È COSTITUITA PRIMA DI TUTTO DA UN CUNICOLO CHE DOVRÀ ESSERE BEN INCASSATO NELLA ROCCIA IN SITO, IL QUALE CONVOGLIERÀ LE ACQUE SORGENTIZIE IN UN EDIFICIO DENOMINATO **BOTTINO DI PRESA** NEL QUALE SONO CONTENUTE TUTTE LE VASCHE E LE APPARECCHIATURE CHE DANNO ORIGINE ALL'ACQUEDOTTO. LE VASCHE GENERALMENTE SONO TRE: **VASCA DI CALMA**, CHE ASSOLVE AL COMPITO DI TRATTENERE TUTTE LE PICCOLE QUANTITÀ DI SABBIA CHE L'ACQUA PUÒ TRASPORTARE CON SÉ; **VASCA DI MISURA**, CHE ASSOLVE AL COMPITO DI MISURARE LA PORTATA DELL'ACQUA CONVOGLIATA; **VASCA DI CARICO**, CHE CONTIENE L'INNESTO CON LE TUBAZIONI CHE DANNO ORIGINE ALLE OPERE DI ADDUZIONE. TUTTE QUESTE VASCHE SONO DOTATE DI UNO SCARICO DI FONDO, CHE PERMETTE LO SVUOTAMENTO DELLE STESSE IN CASO DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE, I QUALI ELIMINANO LA QUANTITÀ D'ACQUA IN ECCESSO EMUNTA. IL BOTTINO DI PRESA È COMPLETATO DALLA CAMERA DI MANOVRA NELLA QUALE SONO ALLOGATE LE TUBAZIONI E LE APPARECCHIATURE IDRAULICHE.



NEL CASO DELLA **CAPTAZIONE DA FALDE** (SIANO ESSE FREATICHE O ARTESIANE) È NECESSARIO COSTRUIRE DEI POZZI, IN QUANTO L'ACQUA È POSTA AL DI SOTTO DEL LIVELLO DEL SUOLO. INFATTI L'ACQUA CHE FILTRA NEL TERRENO SI RACCOGLIE IN PROFONDITÀ SOPRA AD UNO STRATO DI ROCCIA IMPERMEABILE. POI SI SCAVA UN POZZO CON UN SISTEMA DI POMPAGGIO PER RACCOGLIERE L'ACQUA .

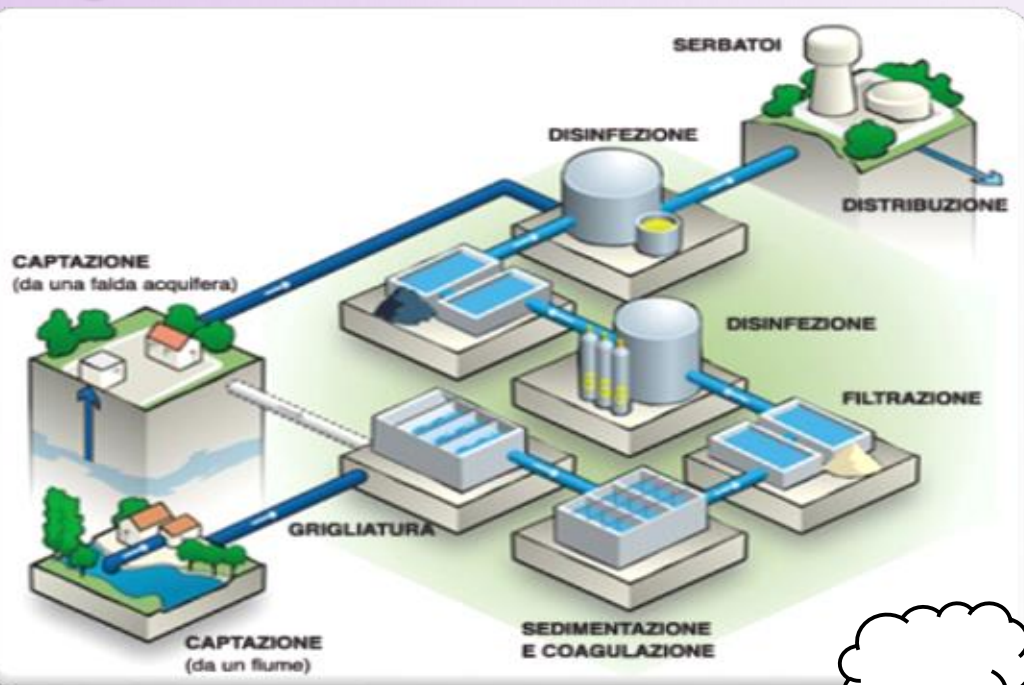


LE OPERE DI PRESA PER LA **CAPTAZIONE DI ACQUA DA FIUMI O TORRENTI** È REALIZZABILE ATTRAVERSO DIVERSI METODI: IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO; SIFONI A CAVALIERE D'ARGINE; TRAVERSE. SE LA CAPTAZIONE È EFFETTUATA TRAMITE IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO LE OPERE DI PRESA SI COMPONGONO DI UNA POMPA E DELLE CONDOTTE PER TRASPORTARE L'ACQUA ALLA CONDOTTA DI ADDUZIONE. NELLA PROGETTAZIONE DI UN IMPIANTO COSÌ COSTITUITO È NECESSARIO TENERE CONTO DEL FATTO CHE NESSUNA POMPA È IN GRADO DI TRASPORTARE L'ACQUA OLTRE DETERMINATE ALTEZZE, RENDENDO COSÌ IMPOSSIBILE L'INNALZAMENTO INDEFINITO DELLA QUOTA DELLA CONDOTTA. IL SIFONE A CAVALIERE D'ARGINE È UN TIPO PARTICOLARE DI SIFONE UTILIZZATO PER SUPERARE L'OSTACOLO DELL'ARGINE DEL FIUME. IN QUESTO TIPO DI SOLUZIONE È NECESSARIA LA PRESENZA DI UNA POMPA ESCLUSIVAMENTE PER ADESCARE IL MOTO, CHE POI CONTINUA AUTONOMAMENTE, MANTENENDOSI COSTANTE. LA CAPTAZIONE DI ACQUA DA UN FIUME È POSSIBILE ANCHE PREDISPONENDO DIRETTAMENTE UN'APERTURA LUNGO IL FIUME CHE PERMETTA IL CONVOGLIAMENTO DELL'ACQUA. IN QUESTO CASO, TUTTAVIA, È BENE PREDISPORRE LA PRESENZA DI UNA TRAVERSA CHE OSTACOLI LA CORRENTE, COSTRINGENDOLA, IN QUESTO MODO, A INNALZARSI DI LIVELLO. CON QUESTA SOLUZIONE SI EVITA CHE LA PORTATA D'ACQUA CAPTATA VARI NEL TEMPO, IN QUANTO LA FINESTRA, ATTRAVERSO CUI L'ACQUA SCORRE, SARÀ SEMPRE COMPLETAMENTE SOMMERSA DALL'ACQUA.

LA **CAPTAZIONE DA ACQUE SUPERFICIALI STAGNANTI** È EFFETTUATA SOLITAMENTE TRAMITE LA COSTRUZIONE DI TORRI AVENTI FINESTRE RICHIUDIBILI PER IL PASSAGGIO DELL'ACQUA, POSTE A VARIE ALTEZZE. IN QUESTO MODO È POSSIBILE CAPTARE L'ACQUA A PROFONDITÀ DIVERSE IN FUNZIONE DEL LIVELLO DEL LAGO.

## 2) LA POTABILIZZAZIONE

PRIMA DI ARRIVARE ALLE NOSTRE CASE L'ACQUA SUBISCE UN TRATTAMENTO DI POTABILIZZAZIONE CHE SI RIASSUME, SOMMARIAMENTE, IN TRE FASI: LA SEDIMENTAZIONE, LA FILTRAZIONE E LA DISINFEZIONE.



**Curiosità:** All'interno degli impianti di potabilizzazione spesso vengono poste delle vasche, contenenti trote arcobaleno, in cui viene immessa l'acqua potabilizzata.

Le trote, essendo sensibili a diversi inquinanti, consentono di individuare eventuali inquinamenti acuti.

LA **SEDIMENTAZIONE** SFRUTTA LA FORZA DI GRAVITÀ PER ELIMINARE DALL'ACQUA I SOLIDI SEDIMENTABILI, PREVALENTEMENTE DI NATURA INORGANICA - "DISSABBIAMENTO". VIENE ADOTTATA COME PRETRATTAMENTO FISICO LIMITATAMENTE ALLE ACQUE CON UN'ELEVATA TORBIDITÀ. LA FUNZIONALITÀ È LEGATA ALLA CAPACITÀ DI CONSENTIRE LA SEDIMENTAZIONE DEI MATERIALI INERTI DI DIAMETRO SUPERIORE A CERTI VALORI, CHE LA PRATICA INDICA IN 0,2-0,5 MM. QUESTI MATERIALI INFATTI POTREBBERO CREARE PROBLEMI NELLE SUCCESSIVE FASI DI TRATTAMENTO, CAUSANDO INTASAMENTO DELLE TUBAZIONI E DEI CANALI, E ROVINANDO LE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE (POMPE). CON IL DISSABBIAMENTO SI RAGGIUNGE L'OBIETTIVO DI ELIMINARE IL 65-70% DEI SOLIDI SOSPESI. LA SEDIMENTAZIONE VIENE REALIZZATA ALL'INTERNO DI APPOSITE VASCHE, DENOMINATE **DECANTATORI**, ENTRO LE QUALI L'ACQUA SI MUOVE CON UN FLUSSO IL PIÙ LAMINARE POSSIBILE PER UN TEMPO SUFFICIENTE A CONSENTIRE LA SEDIMENTAZIONE DELLE PARTICELLE PIÙ PESANTI. I DECANTATORI POSSONO ESSERE A FLUSSO ORIZZONTALE O VERTICALE. LA **FILTRAZIONE** È UN TRATTAMENTO IMPIEGATO PER ELIMINARE DALLE ACQUE I SOLIDI SOSPESI NON SEDIMENTABILI. IL TRATTAMENTO DI FILTRAZIONE CONSISTE NEL PASSAGGIO DELL'ACQUA GREZZA ATTRAVERSO UN MEZZO FILTRANTE, CHE PUÒ ESSERE COSTITUITO DA SABBIA QUARZOSA, ANTRACITE O CARBONE ATTIVO. DURANTE LA FILTRAZIONE I RESIDUI INIZIANO PROGRESSIVAMENTE AD INTASARE LO STRATO FILTRANTE DETERMINANDO UN AUMENTO DELLE PERDITE DI CARICO, PER VINCERE LE QUALI VIENE AUMENTATA LA PRESSIONE DI ALIMENTAZIONE. SUPERATO IL VALORE MASSIMO DI DETTA PRESSIONE SI DEVE PROCEDERE ALL'INTERRUZIONE DEL FLUSSO E ALLA PULIZIA DEL MEZZO FILTRANTE. IL TRATTAMENTO DI **DISINFEZIONE** HA LO SCOPO DI DISTRUGGERE COMPLETAMENTE I MICRORGANISMI PATOGENI. I TRATTAMENTI DI DISINFEZIONE USUALMENTE IMPIEGATI SONO: I TRATTAMENTI CHIMICI (LA CLORAZIONE, LA CLOROAMMONIAZIONE, L'OZONIZZAZIONE); TRATTAMENTI FISICI (L'IRRAGGIAMENTO CON RAGGI ULTRAVIOLETTI, DETTI UVC, O ATTINIZZAZIONE, PROCESSI OLIGODINAMICI).

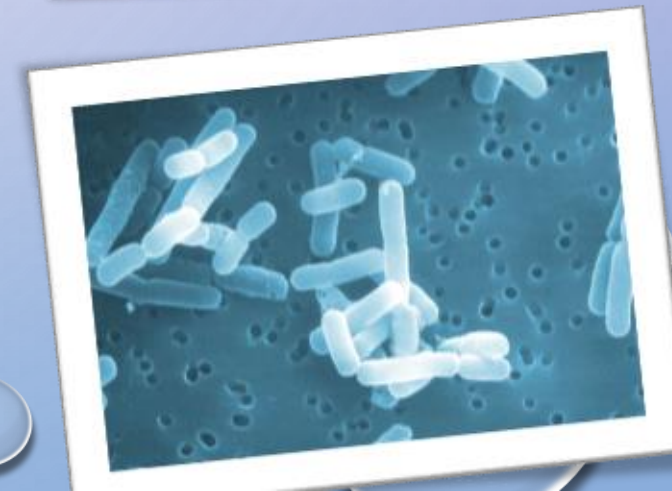
# ACQUE REFLUE

LE **ACQUE REFLUE** SONO TUTTE QUELLE ACQUE LA CUI QUALITÀ È STATA PREGIUDICATA DALL'AZIONE ANTROPICA DATA DAL LORO UTILIZZO IN ATTIVITÀ DOMESTICHE, INDUSTRIALI E AGRICOLE, DIVENTANDO QUINDI INIDONEE A UN LORO USO DIRETTO IN QUANTO CONTAMINATE DA DIVERSE TIPOLOGIE DI SOSTANZE ORGANICHE E INORGANICHE PERICOLOSE PER LA SALUTE E PER L'AMBIENTE. GLI **IMPIANTI DI DEPURAZIONE** SONO COSTITUITI DA UNA SERIE DI MANUFATTI (IN GENERE IN CALCESTRUZZO ARMATO) E APPARECCHIATURE NEI QUALI VIENE ATTUATA LA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE DI ORIGINE CIVILE E INDUSTRIALE. I TRATTAMENTI CHE SONO SVOLTI ALL'INTERNO DI UN IMPIANTO DI DEPURAZIONE POSSONO ESSERE CLASSIFICATI IN:

- TRATTAMENTI MECCANICI: SI BASANO SULL'AZIONE DI PRINCIPI PURAMENTE FISICI O MECCANICI; FANNO PARTE DI QUESTA TIPOLOGIA LE OPERAZIONI PRELIMINARI DI RIMOZIONI DEI SOLIDI NON DISCIOLTI;
- TRATTAMENTI CHIMICI: SI BASANO SULL'AGGIUNTA DI SPECIFICHE SOSTANZE PER LO SVOLGIMENTO DI PARTICOLARI REAZIONI CHIMICHE; A TALE CATEGORIA APPARTENGONO LE REAZIONI DI NEUTRALIZZAZIONE (UTILIZZATE PER REGOLARE IL PH DELL'ACQUA), L'AGGIUNTA DI SOSTANZE PER FACILITARE LA PRECIPITAZIONE E PER LA DISINFEZIONE;
- TRATTAMENTI BIOLOGICI: SI BASANO SU PROCESSI A OPERA DI MICROORGANISMI PRESENTI NELL'ACQUA; A TALE CATEGORIA APPARTENGONO I TRATTAMENTI SVOLTI PER LA SEPARAZIONE DEI SOLIDI DISCIOLTI IN ACQUA.

I FANGHI TRATTATI POSSONO ESSERE SMALTITI NEI SEGUENTE MODI: PER INCENERIMENTO, DA SOLI O INSIEME AI RIFIUTI URBANI, IN DISCARICHE CONTROLLATE PER RIFIUTI SPECIALI O, ANCORA, RIUTILIZZATI IN AGRICOLTURA NEL RISPETTO DEL D. LGS. N. 99/92, TAL QUALI O PREVIO COMPOSTAGGIO.

IN **ITALIA** I FANGHI VENGONO SMALTITI PRINCIPALMENTE IN DISCARICA (55%) E IN PARTE RIUTILIZZATI IN AGRICOLTURA (33%).



# INQUINAMENTO

PER INQUINAMENTO IDRICO SI INTENDE IL DEGRADO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA CAUSATO DALL'IMMISSIONE DI SOSTANZE CHE NE ALTERANO LE CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE E CHE NE IMPEDISCONO IL NORMALE UTILIZZO. QUESTE SOSTANZE, DI ORIGINE SOLIDA, LIQUIDA O GASSOSA, HANNO EFFETTI DIVERSI IN BASE ALLA LORO QUANTITÀ, ALLA LORO PERICOLOSITÀ E ALLA FRAGILITÀ DEGLI AMBIENTI IN CUI VENGONO RILASCIATE. POSSONO ESSERE DI ORIGINE ANTROPICA, CIOÈ IMMESSE DALL'UOMO, O DI ORIGINE NATURALE. L'INQUINAMENTO PUÒ ESSERE A LIVELLO DELLE ACQUE SUPERFICIALI O A QUELLO DELLE ACQUE SOTTERRANEE. L'INQUINAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI PUÒ DIFFERIRE PER ASPETTO O GRAVITÀ, A SECONDA CHE SI TRATTI DI ACQUE DI UN FIUME O DI UN LAGO. LE CONSEGUENZE SONO: DEPAUPERAMENTO DELLA FAUNA ITTICA, MORTE DI BATTERI AEROBI E PIANTE ACQUATICHE, SVILUPPO DI ODORI MEFITICI E DI MATERIE IN PUTREFAZIONE, DIFFUSIONE DI MICRORGANISMI PATOGENI. L'INQUINAMENTO DELLE FALDE È MOLTO PERICOLOSO, DAL PUNTO DI VISTA DELLA TUTELA DELL'ACQUA COME RISORSA DELL'UOMO. LE ACQUE SOTTERRANEE, INFATTI, UNA VOLTA INQUINATE, HANNO UNO SCARSO POTERE DEPURATIVO E MOSTRANO TEMPI DI RECUPERO DELLA QUALITÀ ORIGINARIA MOLTO LUNGI.





**Conseguenze!**




## Le cause

- INQUINAMENTO DOMESTICO
- INQUINAMENTO INDUSTRIALE
- INQUINAMENTO AGRICOLO
- INQUINAMENTO ZOOTECNICO
- I DISASTRI NATURALI

**Di più:** Le creme solari presentano un po' di problemi dal punto di vista dell'**inquinamento del mare**. Il fulcro delle creme sono i cosiddetti **filtri solari** che rallentano l'azione dei raggi solari. Questi filtri passano dalla nostra pelle all'acqua del mare ed infine allo stomaco dei pesci.



- **L'INQUINAMENTO DOMESTICO** È QUELLO PROVOCATO DAGLI **SCARICHI** DELLE NOSTRE CASE. IN CASA SI USANO DETERSIVI E PRODOTTI PER LA PULIZIA CHE CONTENGONO SOSTANZE INQUINANTI. SE LE ACQUE DI SCARICO, NON ADEGUATAMENTE DEPURATE, VENGONO IMMESSE DIRETTAMENTE NEI FIUMI O NEL MARE FINISCONO PER INQUINARLI;
- **L'INQUINAMENTO INDUSTRIALE** È PRODOTTO DALLE INDUSTRIE CHE SCARICANO LE **SOSTANZE CHIMICHE**, IMPIEGATE DURANTE LE LAVORAZIONI, NEI TORRENTI, NEI FIUMI E NEL MARE, UCCIDONO I PESCI E DANNEGGIANO L'AMBIENTE;
- **L'INQUINAMENTO AGRICOLO** È DOVUTO ALL'USO ECCESSIVO DI **CONCIMI CHIMICI**, IMPIEGATI PER RENDERE PIÙ FERTILI I TERRENI, OPPURE DI **PESTICIDI**, USATI PER UCCIDERE INSETTI NOCIVI ALLE COLTIVAZIONI. QUESTE SOSTANZE PENETRANO NEL TERRENO E VANNO AD INQUINARE LE FALDE ACQUIFERE;
- **L'INQUINAMENTO ZOOTECNICO** È PROVOCATO DAL LAVAGGIO DELLE STALLE, DEI POLLAI E DEI PORCILI E DALL'INVIO DEI **LIQUAMI** NEI TORRENTI, NEI FIUMI E NEL MARE, SENZA ESSERE STATI PRIMA DEPURATI.
- ANCHE I **DISASTRI AMBIENTALI** POSSONO ESSERE CAUSA DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE. AD ESEMPIO, SE UNA PETROLIERA AFFONDA IN MARE O HA UN INCIDENTE, LE CHIAZZE DI PETROLIO, CHE SI PERDONO IN MARE, CAUSANO GRAVI DANNI ALLE ALGHE, AI PESCI E A TUTTI GLI ESSERI VIVENTI CHE ABITANO L'AMBIENTE MARINO.



**L'Italia** è tra i paesi più ricchi d'acqua del mondo. Tuttavia è anche il paese europeo con il più elevato consumo pro-capite di acqua in bottiglia ed è secondo nella classifica mondiale. La percentuale di **sprechi idrici in Italia** raggiunge quasi il 32 %. Ciò costringe ad aumentare il prelievo alle fonti che si impoveriscono. Gli **sprechi idrici** rilevati nella rete di distribuzione italiana non trovano eguali in tutta Europa: in Germania sono pari al 6,5%, in Inghilterra al 15,5% e in Francia al 21%. Ma le tariffe per il servizio idrico sono le più **basse**. Inoltre il riciclo e il riutilizzo dell'acqua in Italia non esistono, non sono praticati.



## L'ACQUA NEL MONDO

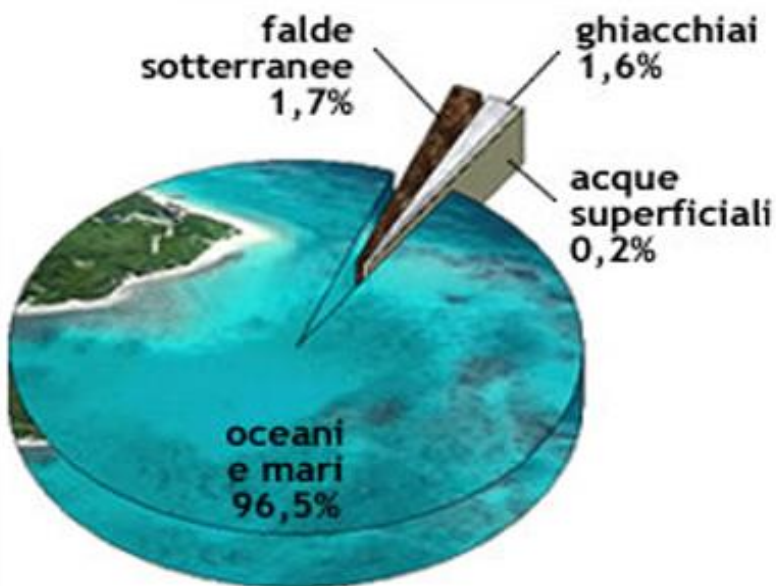
LA CIVILTÀ INDUSTRIALE E COMMERCIALE, CHE È ORA DOMINANTE A LIVELLO MONDIALE, HA PORTATO CON SÉ NON SOLO IL BENESSERE PER UNA CERTA PARTE DELL'UMANITÀ, MA ANCHE GRAVI PROBLEMI DI DEGRADO AMBIENTALE E DI INGIUSTIZIA SOCIALE. IN ASSENZA DI CAMBIAMENTI RADICALI, IN UN FUTURO MOLTO PROSSIMO LA SITUAZIONE DELLE POPOLAZIONI SENZA ACQUA POTABILE PEGGIORERÀ MOLTO. L'ACCESSO ALL'**ACQUA** POTABILE DOVREBBE ESSERE UN DIRITTO CHE SPETTA A TUTTE LE POPOLAZIONI DEL **MONDO**. ACQUA SIGNIFICA VITA, E LE CONSEGUENZE DELLA SUA MANCANZA SONO GRAVISSIME. NEL MONDO QUASI UN MILIARDO DI PERSONE NON HA ACCESSO ALL'ACQUA POTABILE E 3.5 MILIARDI NON VEDONO IL PROPRIO DIRITTO ALL'ACQUA POTABILE PIENAMENTE SODDISFATTO. NELL'AFRICA SUBSAHARIANA IL PROBLEMA È MOLTO GRAVE: QUI CIRCA UN TERZO DELLA POPOLAZIONE MONDIALE ANCORA NON HA ACCESSO ALL'ACQUA POTABILE. UNA SITUAZIONE RESA ANCORA PIÙ GRAVE DAL VERTIGINOSO TASSO DI CRESCITA DELLA POPOLAZIONE. NON AVERE ACCESSO A FONTI D'ACQUA SICURE AUMENTA I RISCHI PER LA SALUTE E CONTRIBUISCE ALLA DIFFUSIONE DELLE COSIDDETTE MALATTIE DELLA POVERTÀ. IN QUESTI TERRITORI SONO LE DONNE, SPESSO, A PAGARE LE MAGGIORI CONSEGUENZE. PER PROCURARSI ACQUA POTABILE DEVONO, INFATTI, AFFRONTARE LUNGHI CAMMINI, A VOLTE ANCHE DI 4-5 ORE AL GIORNO. SI TRATTA DI UN COMPITO CHE RICADE QUASI SEMPRE SU RAGAZZE E BAMBINE. LUNGO IL TRAGITTO I PERICOLI DA AFFRONTARE POSSONO ESSERE DAVVERO TANTI. ANCHE LA TERRA RISENTE DELLA MANCANZA DI ACQUA POTABILE, CHE SI TRADUCE IN SUOLO ARIDO E IN DIFFICOLTÀ PER L'AGRICOLTURA QUASI INSORMONTABILI.

La superficie del nostro pianeta è ricoperta:

- per il 71% di acqua
- per il 29% di terra



Il 97% dell'acqua presente sul nostro globo è salata, quindi contenuta nei mari e negli oceani. Solo il 3% è di acqua dolce. Ma di questi 3%, circa 2/3 è contenuta nei ghiacciai e nelle nevi perenni.



**MENO DELL' 1%  
DEL TOTALE DI  
ACQUA PRESENTE  
NEL MONDO È  
DISPONIBILE PER  
L'UOMO!**



# CURIOSITÀ

VI È MAI CAPITATO DI CHIEDERVI DA DOVE PROVIENE TUTTA L'ACQUA CHE UTILIZZANO GLI ASTRONAUTI? ACCADE SPESSO DI NON ESSERE INCURIOSITI DA QUESTA RIFLESSIONE. SE CI SI PONE QUESTA DOMANDA, LE RISPOSTE CHE POTREMMO DARCI SAREBBERO MOLTO CURIOSI; PROPRIO PER QUESTO MOTIVO ABBIAMO DECISO DI PROPORRE LA SEGUENTE DOMANDA AGLI STUDENTI DELLA NOSTRA SCUOLA: **“ECCEPTE CHE DAL SERBATOIO, DA DOVE PROVIENE L'ACQUA CHE GLI ASTRONAUTI UTILIZZANO NELLO SPAZIO?”**. LE RISPOSTE CHE ABBIAMO OTTENUTO HANNO TESTIMONIATO LA MANCANZA DI INFORMAZIONE DA PARTE DEI GIOVANI E DEGLI ADULTI. IN REALTÀ QUASI NESSUNO SAPEVA CHE GLI ASTRONAUTI RICICLANO OGNI GOCCIA D'ACQUA CHE UTILIZZANO; INFATTI HANNO DELLE APPOSITE “VENTOLE” IN GRADO DI RISUCCHIARE TUTTE LE GOCCIOLINE E PORTALE NELLA ZONA DOVE VERRANNO POI DEPURATE E RIUTILIZZATE. NULLA VIENE SPRECATO, NEANCHE L'ACQUA CHE CONSUMANO DURANTE LA DOCCIA O DURANTE LE CURE DI IGIENE GIORNALIERE.



# Quanto ne sanno le persone?

Per far emergere la disinformazione che vi è fra le persone, abbiamo deciso di condurre un piccolo sondaggio. Queste sono alcune delle domande a cui abbiamo sottoposto gli alunni e gli insegnanti della nostra scuola. Molti dei risultati sono sorprendenti. Di seguito mostriamo le risposte date dalle 400 persone interrogate.

**1. Da dove proviene l'acqua potabile?**

- A) Dal mare (12%)
- B) Dalle falde acquifere (88%)
- C) Dal supermercato
- D) Dal rubinetto

**2. Qual è la sua formula?**

- A) HO<sub>2</sub>
- B) H<sub>2</sub>O<sub>s</sub>
- C) H<sub>2</sub>O (100%)
- D) He<sub>2</sub>O

**3. Quanta acqua dolce abbiamo a disposizione?**

- A) 2,5% (14%)
- B) 70% (55%)
- C) 98% (14%)
- D) 25% (17%)

**4. Cos'è un impianto di depurazione?**

- A) Il processo che elimina le scorie dal corpo
- B) Dove si accumula l'acqua pulita
- C) Dove l'acqua viene potabilizzata (100%)



P.S. Fortunatamente dal questionario(domanda n.2) abbiamo ricavato che tutti conoscono la formula dell'acqua.

**5. Solitamente, come usate l'acqua quando vi lavate i denti? Avete un riduttore di flusso? Utilizzate più frequentemente la doccia o la vasca?**

-La maggior parte di persone ha dichiarato di lasciar scorrere l'acqua, nonostante sia uno spreco, senza chiuderla quando inutile. Inoltre soltanto il 10% ha un riduttore di flusso in casa. Fortunatamente la maggior parte non fa il bagno, risparmiando oltre 80 L d'acqua .

**6. Di quale tipologia di acqua usufruite maggiormente?**

- A) In bottiglia (50%)
- B) Dal rubinetto (50%)
- C) Dal torrente
- D) Dal pozzo.

**8. Da dove proviene l'acqua che ingeriamo?**

- A) Sia dagli alimenti che dall'acqua potabile (88%)
- B) Solo dagli alimenti (12%)
- C) La produciamo noi stessi
- D) Solo da quella che beviamo

**7. Quale, tra quella del rubinetto e quella della bottiglia, è più controllata? Ogni quanto?**  
-Pochissimi hanno saputo rispondere a questa domanda, infatti quasi tutti pensano che quella delle bottiglie venga controllata quotidianamente. In realtà l'unica ad essere sottoposta a quasi continui controlli è quella del rubinetto con circa quattro test al giorno.



9. L'acqua è un alimento?

A) Si (62%)

B) No (38%)

L'acqua, come non tutti sanno, non è un alimento, in quanto non apporta alcuna caloria.



10. Quanto tempo si può sopravvivere senza acqua?

A) 3 settimane (13%)

B) un mese

C) 2 giorni (38%)

D) 10 giorni (49%)

11. Perché non si può bere l'acqua marina, di sorgente o di un torrente?

In seguito elencheremo alcune risposte:

- Perché è inquinata;

- perché non è potabile;

- perché contiene il sale.

12. Perché l'acqua è fondamentale per gli esseri viventi?

A) Perché è alla base di tutte le forme di vita (100%)

B) Perché è l'unico pianeta su cui c'è acqua

C) Perché ci disseta

D) Perché è utile all'uomo

**13.**Perché i controlli sull'acqua potabile sono importanti?

La risposta più quotata è stata la seguente:  
"Perché è fondamentale per l'umanità, per la vita sul pianeta e per la salute".

**14.**Perché le sostanze liquide liberate in mare sono pericolose?

- A) Perché incidono sull'economia
- B) Perché bloccano gli scambi di ossigeno (38%)
- C) Perché gli essere viventi potrebbero ingerirle (62%)
- D) Perché innalzano il livello del mare

**15.**Di cosa sono fatte le nuvole?

- A) Di pioggia
- B) Di vapore (25%)
- C) Di acqua nebulizzata (75%)
- D) Di ghiaccio



**16.**Perché si hanno le precipitazioni?

- A) Per l'incontro delle nuvole con una corrente fredda (63%)
- B) Per l'incontro delle nuvole con una corrente calda (12%)
- C) A causa della bassa pressione (25%)
- D) A causa di un'eccessiva evaporazione

Fine →

## **Bibliografia:**

-Chimica- Concetti e modelli, Zanichelli, 9788808148018, G. Valitutti, M. Falasca, A. Tifi, A. Gentile

## **Sitografia:**

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

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

-<https://adozioneadistanza.actionaid.it/magazine/problema-acqua-mondo/>

-<https://it.wikipedia.org/>

**Un sincero ringraziamento va a coloro che hanno contribuito alla trattazione rendendosi disponibili a rispondere alle domande inerenti al sondaggio.**

**Bianca Tosa e Atanasova Kirilova Antoaneta**