

SCHEMA SULL'ACQUA

L'acqua possiede proprietà fisiche e chimiche eccezionali grazie alle quali sul Pianeta la vita ha potuto svilupparsi e perpetuarsi.

La vita sulla Terra dipende dai processi naturali di evaporazione e di condensazione dell'acqua; ogni giorno il calore del Sole fa evaporare migliaia di milioni di tonnellate di acqua che, giunta nell'atmosfera, ricade sulla superficie terrestre sotto forma di precipitazioni e va ad alimentare i serbatoi naturali, in un ciclo incessante.

Non si deve però ritenere l'acqua una risorsa inesauribile, ma è un obbligo di tutti economizzarla e restituirla all'ambiente il più pulita possibile.

ORIGINE DELL'ACQUA

Tutta l'acqua presente sulla Terra sembra si sia formata direttamente su di essa: il vapore acqueo eruttato dai vulcani insieme alle lave, via via che la temperatura superficiale della litosfera andò diminuendo, condensò e si accumulò nelle cavità presenti sulla superficie terrestre formando l'IDROSFERA.

Le acque presenti sulla superficie terrestre si dividono in marine e continentali. Le prime sono quelle dei mari e degli oceani, le seconde sono quelle che si trovano sui continenti a formare fiumi, laghi, ghiacci, umidità del terreno.

Le acque continentali che contengono una concentrazione di sostanze disciolte inferiore al 5% sono dette **acque dolci**, quelle marine sono dette **salate**.

L'acqua è la sostanza più preziosa che esiste in natura, soprattutto quella dolce, pulita e potabile.

L'acqua totale disponibile è molto abbondante, più di un terzo è utilizzato per le attività umane, agricoltura ed industria comprese.

Per compiere le funzioni vitali e per l'igiene personale è necessaria una certa quantità di acqua giornaliera.

Con la crescita della popolazione mondiale e con il miglioramento delle condizioni di vita il consumo di acqua sarà sempre più alto; la necessità di reperire acqua sufficiente per tutti i bisogni dell'umanità costituisce già oggi un grave problema in molte regioni della Terra.

CONSUMI MEDI ANNUALI D'ACQUA A PERSONA	In m ³
STATI UNITI	2162
ITALIA	892
GRAN BRETAGNA	507
UGANDA	20
CONGO	20
GUINEA	29

LE FALDE ACQUIFERE

Attraverso le rocce permeabili (ghiaia, sabbia, arenaria che, avendo spazi vuoti fra i granuli che le compongono, sono porose) l'acqua scende per gravità e si infiltra nel sottosuolo fino a quando non incontra uno strato impermeabile (argilla) dove si ferma e colma gli interstizi: questa zona occupata dall'acqua prende il nome di **falda freatica** e la zona che la delimita si chiama **superficie freatica**. Il livello della falda si innalza in seguito a precipitazioni abbondanti e si abbassa nei periodi di siccità.

Quando le acque freatiche sboccano spontaneamente in superficie si hanno le **sorgenti**. Le acque delle sorgenti sono spesso ricche di sali asportati dalle rocce sotterranee in rapporto all'aggressività delle acque piovane, al grado di solubilità delle rocce attraversate e alla lunghezza del percorso.

Se i sali superano la concentrazione di 1000 mg/L e la temperatura alla quale l'acqua sgorga è inferiore o uguale a quella atmosferica le acque vengono dette **minerali**, se invece la temperatura è superiore a quella atmosferica sono dette **termali**.

ACQUA POTABILE

Una buona acqua potabile deve essere limpida, incolore, inodore, insapore, priva di inquinanti, anche microbiologici; altri caratteri significativi sono inoltre il pH e la conducibilità elettrica.

Le sostanze più comunemente ricercate come *indice chimico di possibile inquinamento* perché presenti nelle sostanze di rifiuto e putrefattive sono : sostanze organiche, ammoniaca, nitriti, nitrati, cloruri, fosfati, detersivi.

ACQUE MINERALI

Le acque da tavola in bottiglia (l'uso del termine "acqua minerale" è improprio perché tutte le acque sono minerali dal momento che contengono sali) riportano per legge sull'etichetta il contenuto, l'analisi chimico-fisica, l'analisi batteriologica e il giudizio igienico; in alcuni casi riportano anche la classificazione (acqua minerale bicarbonato-calcica, ecc.).

Elementi di giudizio

Purezza dell'acqua

L'acqua deve essere chimicamente e batteriologicamente pura

Contenuto in ioni

Tale contenuto è molto variabile poiché ogni acqua porta in soluzione i sali (che riesce a sciogliere) delle rocce che attraversa prima di venire in superficie. Bisogna fare attenzione solo alla presenza di *particolari ioni* e alla *quantità massima consigliabile* di alcuni (non va dimenticato che il nostro organismo scambia acqua in grandissima quantità e continuamente)

Residuo fisso a 180° C

La legge prescrive che esso sia compreso per le acque potabili tra 0,10 e 0,60 g/l; questo non significa che l'acqua avente un residuo fisso maggiore non sia potabile (vuol dire che è consigliabile che l'acqua di acquedotto abbia un residuo contenuto entro tali limiti); in letteratura si trova che è opportuno tenersi come limite massimo al di sotto dei 2 g/l.

In base a questo parametro le acque "minerali" vengono classificate in:

- oligominerali residuo fisso da 0 a 0,200 g/l
- mediominerali residuo fisso da 0,200 a 1,00 g/l
- minerale residuo fisso > di 1 g/l

Durezza

E' una grandezza che esprime mediante un numero il contenuto di sali di calcio (Ca^{2+}) e magnesio (Mg^{2+}) per litro.

La durezza si distingue in:

- totale corrispondente alla totalità dei sali di Calcio e di Magnesio
- permanente corrispondente alla totalità dei sali di Calcio e di Magnesio che rimangono dopo ebollizione di 30' perché non subiscono decomposizione (solfati, nitrati, cloruri)
- temporanea corrispondente alla totalità dei sali di Calcio e di Magnesio che si decompongono con l'ebollizione (bicarbonati)

La durezza si esprime in gradi francesi (°F) cioè g di CaCO_3 in 100ml di acqua; sotto questo aspetto le acque vengono distinte in:

- acque dolcissime o dolci da 0 a 15 °F
- acque dure (medie) da 15 a 35 °F
- acque molto dure da 35 a 54 °F
- acque durissime oltre i 54 °F

E' largamente diffuso il pregiudizio che sia "buona" solo l'acqua dolce, mentre siano da evitare acque ad elevato tenore di Ca^{2+} e di Mg^{2+} il che non è corretto poiché il nostro organismo trae molti sali anche dall'acqua.

Biossido di carbonio

L'acqua, o meglio la "soluzione acquosa" che beviamo contiene quasi sempre CO_2 , H_2CO_3 , HCO_3^- , e CO_3^{2-} e in essa si instaurano, perciò, numerosi equilibri. Il sistema $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{CO}_3$ è caratterizzato da piccolissime quantità di H_2CO_3 in rapporto al CO_2 , disciolto per cui la soluzione è debolmente acida (non considerando altri componenti).

Se l'acqua contiene CO_2 alla concentrazione necessaria per renderla effervescente, si dice *gasata*: questo si ottiene artificialmente per immissione di CO_2 sotto pressione (sono poche le acque che contengono naturalmente CO_2 in concentrazione superiore alla media).

Concentrazione dei singoli ioni

Ca²⁺: l'O.M.S. fissa un tenore massimo di ione calcio nelle acque potabili di 75 mg/l (0,075 g/l)

Pur tenendo presente che una forte concentrazione di Ca^{2+} comporta con l'uso continuato dell'acqua un lavoro dei reni superiore alla media, i medici dicono che sono molto rare le forme di ipercalcemia per cui possono essere consumate acque anche con più elevati contenuti in Ca^{2+} (fino a 0,350-0,550 g/l)

Mg²⁺ : sembra uno ione inutile (si impiega come purgante e come calmante nervoso). Nell'acqua potabile è tollerato fino ad una dose massima di 0,125 g/l, ma nell'uso continuato i fisiologi consigliano di rimanere a percentuali assai più basse. Il limite di tolleranza è fissato in 50 mg/l

Mn²⁺: è tossico in forte concentrazione; il limite di tolleranza è fissato in 0,05 mg/l (indesiderabile)

SO₄²⁻: nell'acqua potabile la dose massima tollerata è di 0,250 g/l

F: costituisce uno ione benefico in piccole dosi (combatte la carie dentaria), ma tossico in dosi elevate. In Francia il limite di concentrazione è fissato in 1 microgrammo per litro; in Italia 0,8-1,7 mg/l

INDAGINE

1. Esegui la ricerca di alcuni ioni in campioni di acqua minerale di diversa origine, secondo le procedure sotto indicate
2. Raccogli le etichette di diverse acque minerali e compila una tabella dove riporterai i parametri che le caratterizzano, **mettendo a confronto i dati indicati dall'etichetta e quelli misurati in laboratorio**
3. Fai un confronto tra i parametri misurabili delle acque minerali e dell'acqua potabile dell'acquedotto

RICERCA DI ALCUNI IONI SIGNIFICATIVI

1. SOLFATI: versa in una provetta 5 ml di acqua, aggiungi 1 ml di HCl diluito e pochi ml di soluzione al 2% di cloruro di bario. In presenza di solfati si ha intorbidamento
2. CLORURI: versa in una provetta 5 ml di acqua, aggiungi 1 ml di acido nitrico diluito e pochi ml di soluzione di nitrato di argento all'1%. In presenza di cloruri si ha opalescenza.
3. NITRITI: versa in una provetta 5 ml di acqua, aggiungi 1 ml di HCl diluito e 1 ml di *reattivo di Griess*. In presenza di nitriti si ha colorazione rosa.
4. FERRO: versa in una provetta 5 ml di acqua, aggiungi 1 ml di acido nitrico diluito; scalda la provetta e poi aggiungi 1 ml di soluzione di solfocianuro di potassio all'1%. In presenza di ferro si ha colorazione rosa.
5. SOSTANZE ORGANICHE: Introduci in un becher 100 ml di acqua, aggiungi 1 ml di acido solforico diluito e poi, goccia a goccia, una soluzione 0,1 N di permanganato di potassio. Se si ha decolorazione sono presenti sostanze organiche.

DOMANDE

1. Perché un basso contenuto di Na⁺ favorisce la diuresi?
2. Cosa si intende per *inquinamento* dell'acqua?
3. Quali sono i requisiti di un'acqua *potabile*?
4. Qual è la differenza tra *residuo fisso* e *durezza*?
5. In che cosa consiste il fenomeno dell'*eutrofizzazione*?
6. Che differenza c'è tra acqua *minerale* e *termale*?