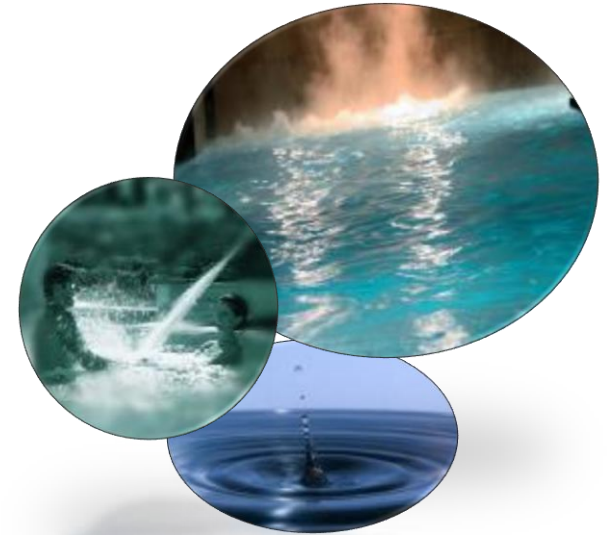


L'ACQUA E L'AMBIENTE NELLA PREVENZIONE ONCOLOGICA

Cristiano A. L. Crotti, MD

15 Novembre 2014

Centro Espositivo LARIOFIERE - ERBA (Co)



FONDAZIONE IRCCS
ISTITUTO NAZIONALE
DEI TUMORI



L'acqua come terapia

L'acqua spesso non viene considerata come terapia: forse perché si presenta come un liquido incolore, inodore e insapore

Il 60-70 % del peso corporeo è costituito di acqua, (neonati 75-80%)


È un componente essenziale delle nostre cellule rappresentate per il 67% dal liquido intra-cellulare e per il restante 33% dal liquido extracellulare

È indispensabile per tutte le funzioni dell'organismo



Caratteristiche dell'acqua

- Elevato potere dielettrico e idrolitico
- Elevato calore specifico di evaporazione
- Ottimo solvente per numerose sostanze chimiche
- Regola il volume cellulare e la temperatura corporea
- Rende possibile il trasporto di nutrienti e la rimozione di scorie metaboliche

- 
- Un uomo adulto che svolge un'attività fisica moderata, vive a una temperatura ambientale intorno ai 20° C e che si alimenta correttamente elimina giornalmente 2200-2300 ml di acqua:
 - 1330 con le urine
 - circa 500 con la traspirazione
 - 400-450 con l'aria espirata
 - 50-100 con le feci




Raccomandazioni

- Un'alimentazione equilibrata deve contemplare la necessaria presenza nelle quantità raccomandate di vitamine di sali minerali nonché di acqua per il mantenimento dell'equilibrio idrico salino (*Comitato Scientifico dell'alimentazione Umana della Commissione Europea 1994 LARN 1996*).
- L'acqua è stata inserita per la prima volta tra le raccomandazioni nutrizionali per la popolazione italiana ciò in riconoscimento del ruolo che essa riveste nell'alimentazione e nella fisiologia umana



Raccomandazioni

- I quantitativi di assunzione d'acqua raccomandati sono:
- 1 ml/kcal per l'adulto
- 1,5 ml/kcal per il bambino

- 
- La maggior parte dell'acqua necessaria all'organismo viene introdotta con l'alimentazione di cui
500/900 ml con gli alimenti
800/1500 ml con le bevande

Dehydration

Dehydration occurs when there isn't enough water to replace what's lost throughout the day. Your system literally dries out. Sometimes dehydration occurs for simple reasons: You don't drink enough because you're sick or busy, or because you lack access to safe drinking water when you're traveling, hiking or camping.

- Other dehydration causes include:
- **Diarrhea, vomiting.** Severe, acute diarrhea — that is, diarrhea that comes on suddenly and violently — can cause a tremendous loss of water and electrolytes in a short amount of time. If you have vomiting along with diarrhea, you lose even more fluids and minerals. Children and infants are especially at risk. Diarrhea may be caused by a bacterial or viral infection, food sensitivity, a reaction to medications or a bowel disorder.
- **Fever.** In general, the higher your fever, the more dehydrated you may become. If you have a fever in addition to diarrhea and vomiting, you lose even more fluids.
- **Excessive sweating.** You lose water when you sweat. If you do vigorous activity and don't replace fluids as you go along, you can become dehydrated. Hot, humid weather increases the amount you sweat and the amount of fluid you lose. But you can also become dehydrated in winter if you don't replace lost fluids. Preteens and teens who participate in sports may be especially susceptible, both because of their body weight, which is generally lower than that of adults, and because they may not be experienced enough to know the warning signs of dehydration.
- **Increased urination.** This may be due to undiagnosed or uncontrolled diabetes. Certain medications, such as diuretics and some blood pressure medications, also can lead to dehydration, generally because they cause you to urinate or perspire more than normal.

Effects of hydration status on cognitive performance and mood.

[Masento NA](#), [Golightly M](#), [Field DT](#), [Butler LT](#), [van Reekum CM](#).

Abstract

Although it is well known that water is essential for human homeostasis and survival, only recently have we begun to understand its role in the maintenance of brain function. Herein, we integrate emerging evidence regarding the effects of both dehydration and additional acute water consumption on cognition and mood. Current findings in the field suggest that particular cognitive abilities and mood states are positively influenced by water consumption. The impact of dehydration on cognition and mood is particularly relevant for those with poor fluid regulation, such as the elderly and children. We critically review the most recent advances in both behavioural and neuroimaging studies of dehydration and link the findings to the known effects of water on hormonal, neurochemical and vascular functions in an attempt to suggest plausible mechanisms of action. We identify some methodological weaknesses, including inconsistent measurements in cognitive assessment and the lack of objective hydration state measurements as well as gaps in knowledge concerning mediating factors that may influence water intervention effects. Finally, we discuss how future research can best elucidate the role of water in the optimal maintenance of brain health and function

Hydration at the work site.

[Kenefick RW](#)¹, [Sawka MN](#).

Abstract

When performing physical work, sweat output often exceeds water intake, producing a body water deficit or dehydration. Specific to the work place, dehydration can adversely affect worker productivity, safety, and morale. Legislative bodies in North America such as the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) recommend replacing fluids frequently when exposed to heat stress, such as one cup (250 ml) every 20 minutes when working in warm environments. However, the majority of legislative guidelines provide vague guidance and none take into account the effects of work intensity, specific environments, or protective clothing. Improved occupational guidelines for fluid and electrolyte replacement during hot weather occupational activities should be developed to include recommendations for fluid consumption before, during, and after work.

Review

Hydration and Cognition: A Critical Review and Recommendations for Future Research

Harris R. Lieberman, PhD

US Army Research Institute of Environmental Medicine, Natick, Massachusetts

Key words: cognitive performance, mood, fatigue, dehydration, environment, heat, exercise

The limited literature on the effects of dehydration on human cognitive function is contradictory and inconsistent. Although it has been suggested that decrements in cognitive performance are present in the range of a 2 to 3% reduction in body weight, several dose-response studies indicate dehydration levels of 1% may adversely affect cognitive performance. When a 2% or more reduction in body weight is induced by heat and exercise exposure, decrements in visual-motor tracking, short-term memory and attention are reported, but not all studies find behavioral effects in this range. Future research should be conducted using dose-response designs and state-of-the-art behavioral methods to determine the lowest levels of dehydration that produce substantive effects on cognitive performance and mood. Confounding factors, such as caffeine intake and the methods used to produce dehydration, need to be considered in the design and conduct of such studies. Inclusion of a positive control condition, such as alcohol intake, a hypnotic drug, or other treatments known to produce adverse changes in cognitive performance should be included in such studies. To the extent possible, efforts to blind both volunteers and investigators should be an important consideration in study design.

Key teaching points:

- Dehydration impairs cognitive performance and mood.
- Adverse effects of dehydration on cognitive function are present at a 2% or more reduction in hydration and may be present at a 1% level of dehydration.
- Most studies of the effects of dehydration on cognitive function have used heat and exercise to induce rapid dehydration.
- Studies of the effect of dehydration on cognitive function should employ dose-response designs.
- The specific behavioral functions most likely to be affected by dehydration have not been established; additional studies should be conducted using state-of-the-art performance tests and mood questionnaires.
- Double-blind procedures, or surrogates for these procedures, should be employed whenever possible in studies of cognitive function and dehydration.

INTRODUCTION

Adequate hydration is essential for human homeostasis and survival, including maintaining brain function. In a relatively brief period of time, failure to consume sufficient water will lead to deteriorating cognitive and neurologic function, organ failure, and death. However, the effects of dehydration on cognitive performance and brain function have not been thoroughly investigated. There are a variety of reasons for the lack research on the effects of dehydration on human brain function.

Dehydration is difficult to assess accurately (see Armstrong [1]). Its study requires considerable specialized physiologic expertise since producing reliable changes in hydration is complex and demanding. Attaining a precise level of dehydration is difficult to achieve, and even the best studies do not precisely reach the desired end point. Furthermore, there are many confounders associated with such studies, including the nature and duration of the stressors used to produce dehydration, typically heat and sustained aerobic exercise. In addition, since there are physiologically distinct categories of dehydration, such as

Address reprint requests to: Harris R. Lieberman, PhD, US Army Research Institute of Environmental Medicine, Natick, MA 01760. E-mail: harris.lieberman@us.army.mil
Presented at the ILSI North America 2006 Conference on Hydration and Health Promotion, November 29–30, 2006 in Washington, DC.

Conflict of Interest Disclosure: There are no conflicts of interest to declare in connection with this work.

Journal of the American College of Nutrition, Vol. 26, No. 5, 555S–561S (2007)
Published by the American College of Nutrition



NIH Public Access

Author Manuscript

Curr Opin Crit Care. Author manuscript; available in PMC 2014 January 06.

Published in final edited form as:

Curr Opin Crit Care. 2011 August ; 17(4) : . doi:10.1097/MCC.0b013e328348bece.

Postoperative cognitive disorders

Teri G. Monk^a and Catherine C. Price^b

^aDepartment of Anesthesiology, Duke University, Medical Center, Durham Veterans Administration, Medical Center, Durham, North Carolina, USA

^bClinical and Health Psychology & Department of Anesthesiology, University of Florida, Gainesville, Florida, USA

Abstract

Purpose of review—The elderly are the fastest growing segment of the population and undergo 25–30% of all surgical procedures. Postoperative cognitive problems are common in older patients following major surgery. The socioeconomic implications of these cognitive disorders are profound; cognitive decline is associated with a loss of independence, a reduction in the quality of life, and death. This review will focus on the two most common cognitive problems following surgery: postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction (POCD).

Recent findings—For years, preoperative geriatric consultation/screening was the only intervention proven to decrease postoperative delirium. There are, however, several recent publications indicating that preoperative and postoperative pharmacological and medical (hydration, oxygenation) management can reduce postoperative delirium. Spinal anesthesia with minimal propofol sedation has been shown to decrease the incidence of postoperative delirium in hip-fracture patients. Likewise, dexmedetomidine sedation in mechanically ventilated patients in the ICU is associated with less postoperative delirium and shorter ventilator times. Preoperative levels of education and brain function (cognitive reserve) may predict patients at risk for postoperative cognitive problems. Reduced white matter integrity is reported to place patients at a higher risk for both postoperative delirium and POCD.

Summary—The etiology of postoperative cognitive problems is unknown, but there is emerging evidence that decreased preoperative cognitive function contributes to the development of postoperative delirium and POCD. There is growing concern that inhalation anesthetics may be neurotoxic to the aging brain, but there are no human data evaluating this hypothesis to date. Randomized controlled trials evaluating interventions to improve long-term cognitive outcomes in elderly patients are urgently needed.

Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women

Gabor Szinnai,¹ Hartmut Schachinger,² Maurice J Arnaud,³ Lilly Linder,² and Ulrich Keller¹

¹*Division of Endocrinology, Diabetes and Clinical Nutrition, Department of Internal Medicine, University Hospital, Basel, Switzerland;* ²*CRC and Division of Psychosomatic Medicine, Department of Internal Medicine, University Hospital, Basel, Switzerland;* and ³*Nestlé Water Institute, Vittel, France*

In summary, global cognitive-motor performance is preserved during water deprivation in healthy young subjects of either sex up to a moderate dehydration level of 2.6% loss of body weight, when subjects are able to increase their task-related effort. These findings, which were observed during slowly progressive dehydration, are in contrast to acute water loss due to exercise or heat.

Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration

M-MG Wilson^{1,2*} and JE Morley^{1,2}

Dehydration is a reliable predictor of impaired cognitive status. Objective data, using tests of cortical function, support the deterioration of mental performance in mildly dehydrated younger adults. Dehydration frequently results in delirium as a manifestation of cognitive dysfunction. Although, the occurrence of delirium suggests transient acute global cerebral dysfunction, cognitive impairment may not be completely reversible. Animal studies have identified neuronal mitochondrial damage and glutamate hypertransmission in dehydrated rats. Additional studies have identified an increase in cerebral nicotinamide adenine dinucleotide phosphate-diaphorase activity (nitric oxide synthase, NOS) with dehydration. Available evidence also implicates NOS as a neurotransmitter in long-term potentiation, rendering this a critical enzyme in facilitating learning and memory. With ageing, a reduction of NOS activity has been identified in the cortex and striatum of rats. The reduction of NOS synthase activity that occurs with ageing may blunt the rise that occurs with dehydration, and possibly interfere with memory processing and cognitive function. Dehydration has been shown to be a reliable predictor of increasing frailty, deteriorating mental performance and poor quality of life. Intervention models directed toward improving outcomes in dehydration must incorporate strategies to enhance prompt recognition of cognitive dysfunction.



Review

Hydration and Disease

Friedrich Manz, MD

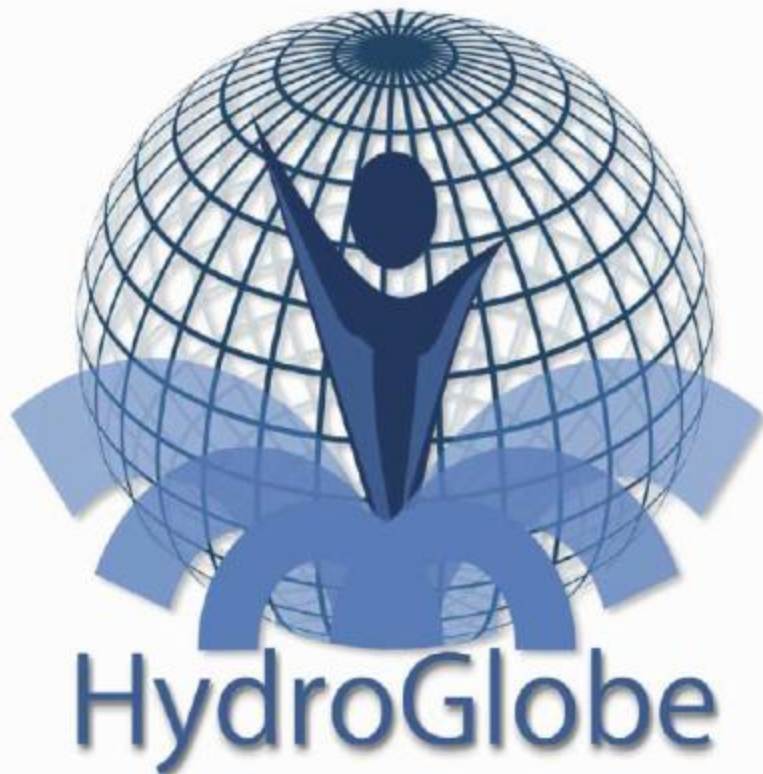
Research Institute of Child Nutrition, Dortmund, GERMANY

Key words: dehydration, hydration, hyperhydration, chronic diseases

Molte malattie hanno origini multifattoriali. C'è una crescente evidenza che la disidratazione lieve svolge un ruolo nello sviluppo di diverse patologie. In questa review vengono riportati, gli effetti di una corretta idratazione [...]

Il mantenimento di un buono stato di idratazione ha mostrato di migliorare patologie quali: urolitiasi (Ib) e può essere utile nel trattamento di infezioni delle vie urinarie (IIb), costipazione (III), ipertensione (III), tromboembolismo venoso (III), Infarto del miocardio(III), ictus (III), malattie dentali (IV), chetoacidosi diabetica iperosmolare iperglicemico (IIb), colelitiasi (III), prolasso della valvola mitrale (IIb), e glaucoma (III).

Una ipoidratazione o una o disidratazione anche lieve possono giocare un ruolo importante nella patogenesi di diversi disturbi broncopolmonari quali l'asma da sforzo (IIb) o fibrosi cistica (Ib).



*Definizione di un quadro di riferimento
complessivo mondiale per l'idroterapia*



*Progetto congiunto FEMTEC - FoRST in collaborazione
con ISMH e con il supporto tecnico dell'OMS
(Organizzazione Mondiale della Sanità)*

Marzo 2014

**Medicina termale.
L'Oms inserisce l'idroterapia
tra le strategie della medicina
tradizionale 2014-2023**



Vari tipi di acqua

L'acqua naturale non si trova allo stato puro (cioè costituita solo da due atomi di idrogeno e uno di ossigeno come viene rappresentata dalla formula chimica H_2O) perché, durante il suo percorso, interagisce con le rocce (sia in superficie, sia in profondità) e discioglie minerali che forniscono sostanze utili per la nostra alimentazione; nel suo “percorso” nell'ambiente, però, può anche caricarsi di contaminanti di origine chimica e microbica.

Vari tipi di acqua

Le caratteristiche per uso alimentare sono definite dalla legislazione che distingue tre tipi di acqua:

- **acqua destinata al consumo umano:** è l'acqua destinata all'uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per usi domestici. Essa può avere origine superficiale (come le acque di fiume, di lago o di mare) o sotterranea (filtrata attraverso il terreno) e, per questo, più sicura dal punto di vista igienico. Tale acqua deve essere sottoposta a trattamenti di potabilizzazione, poiché attraversa la rete idrica e, quindi, è la più esposta ad eventuali contaminazioni microbiche.
- **acqua di sorgente:** s'intende quell'acqua allo stato naturale, imbottigliata alla sorgente, che ha origine da una falda o giacimento sotterraneo. Quest'acqua non può subire, al pari delle acque minerali, alcun trattamento di potabilizzazione o aggiunte di sostanze battericide o batteriostatiche, come accade, invece, nelle acque potabili.
- **acqua minerale:** è l'acqua microbiologicamente pura all'origine, che possiede caratteristiche igieniche particolari e proprietà favorevoli alla salute, che non ha subito trattamenti di risanamento (come filtrazione, clorazione, e/o ozonizzazione) e/o aggiunte di sostanze battericide e batteriostatiche. Tale acqua va imbottigliata così come sgorga dalla fonte; pertanto, non può essere venduta sfusa, ma solo in bottiglie sigillate, di capacità non superiore a due litri.



L'acqua per essere consumata come bevanda deve avere alcune caratteristiche ritenute indispensabili

- Non sono adatte per l'alimentazione acque con bassissime concentrazioni di sali disciolti o addirittura distillate o più recentemente osmolarizzate;
- Deve contenere disciolti una certa quantità di sali minerali;
- Non deve contenere sostanze tossiche;
- Non deve contenere microrganismi patogeni

Acque minerali

- Per “acqua minerale naturale” si intende, secondo la direttiva 80/777/CEE, un’acqua batteriologicamente pura, che abbia per origine una falda o un giacimento sotterraneo e provenga da una sorgente che sgorga in una o più fonti naturali o artificiali.
- La legge italiana aveva già dato una prima definizione delle acque minerali nel 1916, insistendo sulle caratteristiche terapeutiche, mentre oggi si preferisce contraddistinguerle per la loro purezza originaria e, in secondo luogo, per le proprietà favorevoli alla salute.
- Ciò non significa che non possano essere utilizzate a scopo curativo, anzi. Ma oggi vengono definite meglio le caratteristiche che esse devono mantenere costanti, nel tempo, per avere effetti benefici sull’organismo

Classificazione delle acque minerali

- E' in base alla quantità di minerali presenti che le acque vengono considerate più o meno mineralizzate. I primi studi di classificazione delle acque minerali risalgono addirittura al 1670, quando furono attuate numerose indagini dall'Accademia delle Scienze di Francia con metodi validi ancora oggi. Per essere considerate minerali le acque devono essere sottoposte ad analisi chimiche, farmacologiche e idrogeologiche. Il ministero del Welfare è l'istituzione competente ad approvarle come tali. E per farlo ci sono vari metodi, ma uno su tutti è quello "discriminante": si tratta del calcolo del "residuo fisso", ovvero della quantità di sostanze, soprattutto inorganiche, disciolte nell'acqua. Si prende un litro di liquido, si mette in una capsula di platino e poi viene fatto evaporare a bagnomaria. Il contenitore viene dunque inserito in un forno, alla temperatura di 180: viene così pesata la parte "solida" dell'acqua rimanente, che corrisponde alla quantità di sali e oligoelementi presenti



Classificazione delle acque minerali

- In base, perciò, al valore che viene ottenuto, l'acqua può essere definita:
- minimamente mineralizzata (fino a 50 mg di residuo fisso per litro)
- oligominerale (povera di sali minerali, ovvero da 51 a 500 mg per litro)
- mediamente mineralizzata (da 501 a 1.500 mg per litro)
- minerale (ricca di sali minerali, oltre 1.500 mg per litro)




La classificazione di Marotta e Sica

- La classificazione di Marotta e Sica, del 1933, ma utilizzata ancora oggi, suddivide le acque minerali secondo tre parametri:
- Temperatura;
- Residuo fisso;
- Composizione chimica

La classificazione di Marotta e Sica

- E perciò ne derivano:
 - acque oligominerali
 - acque solfuree
 - acque salsobromoiodiche
 - acque radioattive
 - acque salse (cloruro-sodiche)
 - acque solfate
 - acque bicarbonate
 - acque carboniche
 - acque arsenicali ferruginose

- 
- Da questa distinzione si capisce che tra gli elementi fondamentali contenuti nell'acqua minerale ci sono, appunto, i sali.

I principali sono:

- Sodio;
 - Potassio;
 - Calcio;
 - Magnesio;
 - Cloruri;
 - Solfati;
 - Bicarbonato.
- L'elevato contenuto salino conferisce proprietà particolari alle acque, che possono essere così utilizzate per curare diversi tipi di malattie

Altri controlli chimici

- Stabiliscono se un tipo di acqua è minerale o meno e prendono in considerazione anche
 - il colore;
 - la limpidezza;
 - l'odore
 - il sapore
- Oltre al residuo fisso, inoltre, gli esami chimici riscontrano se c'è presenza di ammoniaca, nitriti, nitrati, idrogeno solforato.
- Si studia anche la durezza dell'acqua, ovvero il contenuto in sali di calcio, e l'alcalinità, che è molto importante a scopo terapeutico, oltre alla concentrazione di ioni.

Il ciclo naturale dell'acqua

Sul nostro pianeta l'acqua ha un ciclo che ha inizio con l'evaporazione dalla vegetazione, dal suolo e dalla superficie degli oceani, dei mari e dei laghi. L'umidità prodotta dall'evaporazione si condensa e forma le nubi che, successivamente, si ritrasformano in acqua attraverso pioggia, neve e grandine. Le precipitazioni alimentano le falde sotterranee e, i fiumi che restituiscono l'acqua a laghi, mari e oceani.

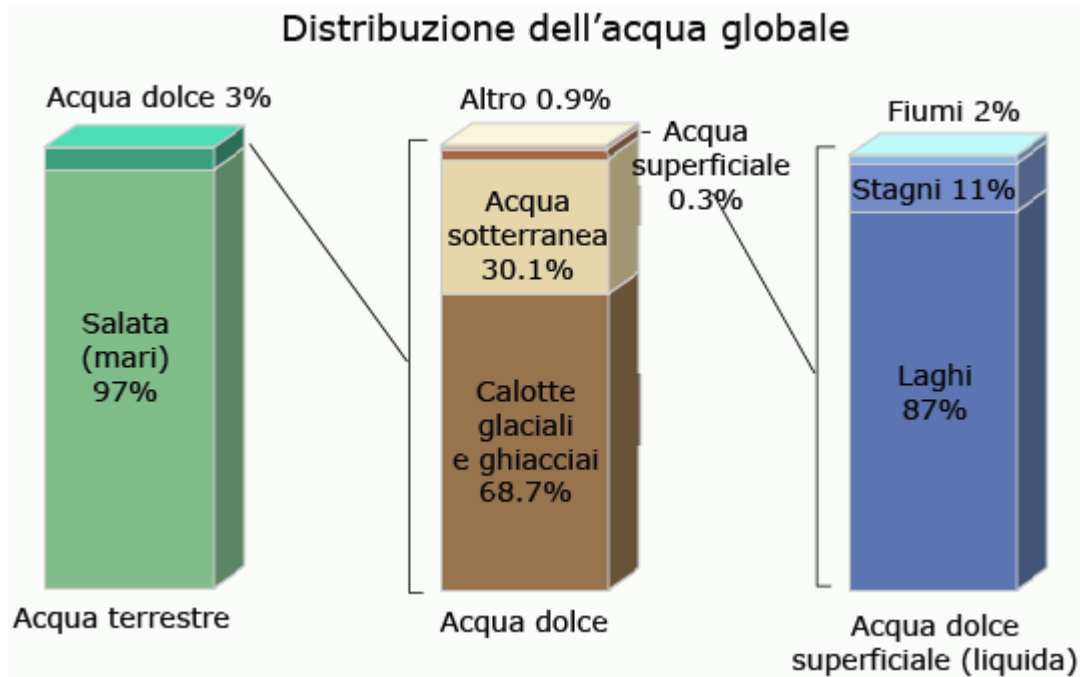


(fonte United States Geological Survey)

Disponibilità dell'acqua

La disponibilità totale mondiale d'acqua è di circa 1.386 miliardi di chilometri cubi (1 chilometro cubo corrisponde a un miliardo di metri cubi). Di questi, il 97 per cento è salata. Inoltre, su tutta l'acqua dolce, oltre il 68 per cento è bloccata nei ghiacci delle calotte e dei ghiacciai. Un altro 30 per cento è sotto terra. L'acqua dolce superficiale (laghi, fiumi) ammonta a soli 93.100 chilometri cubi, circa 7 millesimi dell'1 per cento dell'acqua totale.

Tuttavia, i fiumi ed i laghi sono la fonte della maggior parte dell'acqua che la gente usa ogni giorno.





Acque potabili

L'acqua, per essere potabile, non deve contenere microrganismi e parassiti, né altre sostanze, in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana. Il requisito fondamentale dell'acqua potabile è la purezza, cioè l'assenza di microrganismi patogeni o sospetti.


Attraverso l'acqua si possono diffondere cellule batteriche, protisti e virus. Tramite l'acqua contaminata da liquami si possono trasmettere le salmonelle, tifo e paratifo, il *Campylobacter*, il vibrione del colera, come pure il virus dell'Epatite A o protozoi come la *Giardia intestinalis*.

L'acqua, inoltre, può veicolare sostanze contaminanti nocive come metalli pesanti, idrocarburi policiclici, oli minerali, pesticidi e fertilizzanti, potendo diventare un mezzo importante di trasmissione di malattie e di intossicazioni.

I controlli delle acque potabili


Il controllo delle acque potabili sono regolati dal D.Lgs. 31/01 che stabilisce la concentrazione limite delle sostanze indesiderabili e le frequenze di controllo. La normativa prescrive di eseguire due tipi di controlli: quello di *routine* che ha lo scopo di fornire dati sulle qualità organolettiche e microbiologiche dell'acqua fornita per il consumo umano e quello di *verifica* il quale ha lo scopo di accertare che tutti i parametri siano rispettati.

Talvolta è possibile riscontrare nell'acqua potabile uno sgradevole sapore di cloro. Ciò può accadere soprattutto nelle vicinanze delle zone di approvvigionamento. Nessuna preoccupazione, perché il sapore del cloro, è facilmente eliminabile: basta conservare l'acqua per un po' in frigorifero.




Calcio (Fabbisogno medio giornaliero = 1000 mg): il calcio è il minerale più abbondante nel nostro corpo; oltre ad essere il costituente fondamentale di ossa e denti, esso partecipa al processo di coagulazione del sangue, di contrazione dei muscoli, di trasmissione dei messaggi nel sistema nervoso, di attivazione di numerosi enzimi.

Il calcio è usato nella prevenzione dell'artrite e dell'ipertensione, nella cura dei reumatismi. Un apporto maggiore di calcio è indicato negli anziani, nei bambini, nelle gestanti, nelle persone che fanno poco esercizio fisico.



Magnesio (Fabbisogno medio giornaliero = 350 mg): è presente nelle cellule del nostro corpo, anche se la maggior parte (60-70%) si trova nelle ossa. Le sue funzioni sono essenziali nell'aiutare gli enzimi nel metabolismo dei carboidrati, degli acidi nucleici e nelle proteine; lavora contrastando l'effetto stimolante del calcio per la contrazione dei muscoli, stimola l'assorbimento di vari nutrienti (vitamine e minerali), è indispensabile per una dentatura ed un'ossatura sane. Pur essendo presente in vari alimenti, una carenza di magnesio è abbastanza comune. Un apporto maggiore di magnesio è indicato per gli anziani, diabetici, alcolisti, persone affette da malattie intestinali.



Sodio (Fabbisogno medio giornaliero = non definito): il 50% del sodio presente nel nostro organismo è presente nei fluidi, il restante 50% nelle ossa. E' un minerale importante per mantenere efficienti le cellule del sangue e per l'eliminazione dell'anidride carbonica. Insieme al potassio controlla l'equilibrio idrico del corpo, stimola gli impulsi nervosi, permette la contrazione muscolare e regola l'equilibrio acido-basico dell'organismo. Il sodio, tuttavia, è uno dei pochi minerali ben presenti nella nostra dieta ed una sua carenza è estremamente rara, mentre un suo eccesso incide sulla capacità dell'organismo di assorbire il potassio provocando ritenzione idrica (per questi motivi non viene definito un valore di fabbisogno medio giornaliero).

- **Potassio** (Fabbisogno medio giornaliero = 1500 mg): la quasi totalità del potassio presente nell'organismo è concentrata nelle cellule dove svolge funzioni essenziali: con il sodio esso regola l'equilibrio idrico dell'organismo, stimola gli impulsi nervosi, nutre i muscoli ed è indispensabile per la loro contrazione, interviene nella trasformazione dello zucchero in forma assimilabile ed è necessario per mantenere il giusto equilibrio acido-base nell'organismo. Una carenza di potassio è piuttosto comune specialmente se confrontato con il sodio. Infatti, il rapporto normale K^+/Na^+ della nostra alimentazione è pari a circa 1:2 mentre il rapporto ottimale sarebbe di 5:1. Un apporto maggiore di potassio è indicato per gli anziani, atleti, diabetici, persone affette da malattie dell'apparato digerente ed intestinale.

I potabilizzatori domestici

Da qualche tempo sono presenti sul mercato piccoli potabilizzatori domestici che la pubblicità consiglia d'acquistare e il messaggio pubblicitario ha fatto centro, perché sono venduti in notevole quantità, sia per uso privato, sia nella ristorazione. Però tali potabilizzatori non sempre assolvono in modo equilibrato al compito che si prefiggono.

Molti, infatti, oltre a trattenere le “impurità”, impoveriscono l'acqua di alcuni sali minerali indispensabili al nostro organismo.

Si consiglia chi ha installato tale sistema di potabilizzazione, di effettuare costanti operazioni di manutenzione ed accertarsi che i filtri adottati non peggiorino la qualità dell'acqua distribuita.

Come scegliere un'acqua minerale

Quale è la miglior acqua per ciascuno di noi? Questa è la domanda che sempre più di frequente è rivolta al proprio medico dal paziente frastornato dalle numerose pubblicità sulle acque. Per sapersi orientare tra le tantissime acque attualmente in commercio, (più di 250) occorre innanzitutto leggere l'etichetta sulla quale sono riportate le caratteristiche chimiche, fisiche ed organolettiche dell'acqua contenuta nella bottiglia. Tale lettura consentirà di valutare e, quindi, scegliere l'acqua adatta, in quanto le numerose caratteristiche delle acque minerali sono legate al tipo e al ruolo che gli ioni inorganici, in esse contenuti, svolgono nel nostro organismo.

Come scegliere un'acqua minerale

I requisiti fondamentali di una buona acqua risultano essere l'equilibrio dei sali minerali presenti e la purezza, intesa come assenza di contaminanti chimici e microbiologici. La presenza o il prevalere di una sostanza indirizza o meno all'uso di un'acqua, piuttosto che di un'altra. Chiunque potrà fare una buona scelta di un'acqua seguendo questi 6 criteri:

1. Imparare a leggere bene in etichetta le caratteristiche dell'acqua, privilegiando le oligominerali e le medio minerali, quali bevande da tavola per tutti. In casi particolari, consigliarsi anche con il proprio medico.
2. Evitare le acque eccessivamente addizionate di anidride carbonica, poiché procurano acidità.
3. Nelle etichette, porgere particolare attenzione ai valori di residuo fisso, nitrati, sodio, fluoro e solfati, poiché elevati valori di queste sostanze possono avere controindicazioni.
4. Controllare l'integrità del contenitore e la data di scadenza, tenendo presente che le acque in contenitori di plastica vanno bevute entro 5-6 mesi, entro 1 anno quelle in bottiglia di vetro.
5. Avere attenzione ai prezzi, perché non è detto che le acque più care siano per forza le migliori.
6. In inverno è consigliato l'utilizzo di acque leggere, poco mineralizzate, con pH leggermente acido, al fine di smaltire le scorie metaboliche che si accumulano in seguito ad un'alimentazione iperproteica e ricca di grassi, mentre nel periodo estivo, al fine di compensare le continue perdite di sali minerali a causa dell'abbondante sudorazione, è consigliato l'uso di acque minerali con alto residuo fisso.

Classificazione e proprietà delle acque minerali

Le acque minerali si classificano in base al valore del residuo fisso e si possono distinguere in:

- **Acque minimamente mineralizzate: residuo fisso minore o uguale a 50 mg/l.**

Hanno un'azione essenzialmente diuretica e trovano la loro principale indicazione nella cura della calcolosi delle vie urinarie. Il loro uso esplica una funzione preventiva, favorendo l'eliminazione dell'acido urico e dei prodotti di rifiuto del metabolismo. In pediatria trovano indicazione nella ricostruzione del latte in polvere. L'uso di queste acque è consigliato nelle situazioni di presenza di ipertensione arteriosa. Adatte per la preparazione di liquori, tisane di erbe e di medicinali.

- **Acque oligominerali: residuo fisso tra 50 e 500 mg/l.**

Esse rappresentano la maggior quota di acque minerali italiane imbottigliate (56%). Indicate nella prevenzione della calcolosi renale per la loro azione diuretica. Caratterizzate da una ridotta concentrazione di minerali. Come per le minimamente mineralizzate, non esistono controindicazione all'uso di queste acque, se assunte nella dose di 1 litro al giorno mentre, quando il consumo supera i 2 o 3 litri al giorno, sono da sconsigliarsi in tutti i casi di insufficienza renale. Queste acque sono da utilizzare nel periodo invernale, soprattutto quelle con pH acido, in quanto favoriscono lo smaltimento delle scorie metaboliche che si accumulano in seguito all'alimentazione iperproteica e ricca di grassi, tipica dei periodi freddi dell'anno. Spesso con queste acque non viene raggiunto il fabbisogno giornaliero di calcio.

Classificazione e proprietà delle acque minerali

- **Acque mediominerali: residuo fisso tra 500 e 1500 mg/l.**

In commercio sono denominate Acque minerali. Queste acque rappresentano il 24% di tutte le acque italiane presenti sul mercato. La loro caratteristica principale è quella di essere particolarmente ricche di sali minerali e ciò le rende, rispetto alle acque oligominerali, meno diuretiche.


- **Acque ricche di sali minerali: residuo fisso oltre i 1500 mg/l.**

L'alto contenuto in sali non le rende adatte all'alimentazione del bambino, mentre nell'adulto la loro assunzione con precisi scopi terapeutici andrebbe fatta solo dietro diretto controllo medico, al fine di evitare la comparsa di effetti indesiderati come un'azione purgativa eccessiva, rischi di ipertensione arteriosa, ecc.




Tra le determinazioni chimiche delle acque rivestono un certo interesse pratico i seguenti parametri:

- il **pH** esprime la basicità per valori superiori a 7 o l'acidità per valori inferiori a 7:
 - a) l'acqua ideale dovrebbe avere un pH neutro, cioè uguale a 7
 - b) per neutralizzare l'acidità gastrica sono consigliate acque leggermente basiche e cioè con pH superiore a 7.
- la **durezza** dell'acqua: per durezza dell'acqua si intende un valore, espresso in gradi francesi (°f), che esprime il contenuto di ioni calcio e magnesio. E' definita "dura" un'acqua con valori superiori a 40°f. Le acque dure, riducendo l'assorbimento dei grassi, si sono dimostrate utili nelle dislipidemie e nella prevenzione delle complicanze cardiovascolari. Spesso in etichetta non viene riportata la durezza dell'acqua. Alcune di queste acque apportano quantità di sodio (Na⁺) e di Cloro (Cl⁻) significativamente superiore a quello raccomandato, per cui il loro impiego risulta controindicato nei soggetti ipertesi.



La presenza di ioni calcio (Ca^{++}), in quantità superiori o uguali a 300mg/l, rende queste acque particolarmente interessanti:

- nell'alimentazione, anche perché favoriscono la digestione
- nell'alimentazione del bambino, dallo svezzamento in poi, per raggiungere un'adeguata assunzione di calcio necessaria per la formazione dei denti e delle ossa
- nella senilità
- nei casi di intolleranza al latte e ai suoi derivati
- nelle diete ipocaloriche degli anziani obesi
- prima di un'attività sportiva
- per prevenire la calcolosi renale
- per prevenire le complicanze cardiovascolari
- nella donna:
 - in gravidanza e allattamento
 - nel periodo perimenopausale
 - nei 10 anni post-menopausali
 - per contrastare fenomeni di osteopenia e osteoporosi che possono facilitare le fratture ossee.



Le acque minerali naturali differiscono dalle altre acque destinate al consumo umano (acque potabili e di sorgente) in quanto possiedono “*proprietà salutari*”, riconoscimento, questo, attribuito dal Ministero della Sanità e determinato dalla presenza di sali minerali sotto forma di “ioni” che conferiscono all’acqua minerale gli effetti biologici, dietetici e medicamentosi che sono riportati anche in etichetta con le seguenti diciture:

- può avere effetti diuretici
- può avere effetti lassativi
- indicata per l’alimentazione dei neonati
- indicata per la preparazione degli alimenti dei neonati
- stimola la digestione
- può favorire le funzioni epatobiliari

Acque bicarbonato calciche

Esse rappresentano il 73,5% delle acque minerali naturali. Indicate perché: presentano azione antinfiammatoria, durante i pasti facilitano i processi digestivi, a digiuno tamponano l'acidità gastrica. Indicate nello sport in quanto il bicarbonato e il calcio sono in grado di neutralizzare l'acido lattico prodotto dalla massa muscolare, dalla fatica e perché aumentano la resistenza allo sforzo fisico.

Acque solfate: con un tenore in solfati superiore a 200 mg/l.

Favoriscono la digestione, stimolano le vie biliari con azione lassativa e, quindi, sono indicate nelle coliti spastiche o epatobiliari. Non consigliate nei bambini in fase di crescita, poiché i solfati possono interferire con l'assorbimento del calcio.

Acque ferruginose: con un tenore di ferro (Fe++) superiore a 1 mg/l.

Indicate nelle anemie da carenza di ferro, controindicate in caso di gastroduodenite.

Acque sodiche: con un tenore di sodio (Na+) superiore a 200 mg/l.

Elevate quantità impartiscono sapore di liscivia. Indicate per individui che praticano attività sportiva, controindicate in caso di ipertensione, menopausa e di necessità di diete iposodiche.



Acque acidule: con tenore di anidride carbonica superiore a 250 mg/l.

Controindicate nelle gastriti. Facilitano la digestione.

Acque calciche: con un tenore di calcio (Ca++) superiore a 150 mg/l.

Indicate nell'aumentato fabbisogno di calcio (accrescimento, gravidanza), per la prevenzione dell'osteoporosi e dell'ipertensione. Il calcio serve anche per il buon funzionamento del cuore e per la coagulazione del sangue.

Acque clorurate: con un tenore di cloruri superiore ai 200 mg./litro.

Equilibrano le funzioni dell'intestino, delle vie biliari e del fegato. Poco adatte a chi soffre di ipertensione.

Acque fluorate: con un tenore di Fluoro (F -) superiore a 1 mg/l.

Utili per rinforzare lo smalto dei denti, per la prevenzione delle carie dentarie ed in gravidanza. Possono generare casi di fluorosi, se l'apporto totale di fluoro risulta eccessivo



Acque magnesiache: con un tenore di magnesio (Mg⁺⁺) oltre i 100 mg/l.

Conferiscono all'acqua sapori sgradevoli (sapori amari) e hanno azione purgativa. Il magnesio è utile al sistema nervoso, a quello muscolare e ha azione antistress. Così come le acque che contengono litio e potassio, le acque magnesiache inducono una sensibile dilatazione delle arterie, per cui trovano indicazione anche nella prevenzione dell'arteriosclerosi.

L'acqua minerale gassata

Nel linguaggio comune le acque minerali non gassate (dette piatte) si identificano con le acque che si definiscono naturali, sebbene la dizione di acqua minerale naturale significhi che l'acqua è imbottigliata così come sgorga dalla sorgente. Ciò che invece determina la presenza o meno di bollicine nelle acque è la presenza di anidride carbonica (CO₂), che può essere presente naturalmente, così come sgorga dalla sorgente (naturalmente gassata o effervescente naturale), oppure può essere aggiunta con un quantitativo variabile; nel caso è indicata come "addizionata".

La presenza di gas CO₂ procura un senso di sazietà, perché induce dilatazione dello stomaco; disseta meglio in quanto "anestetizza" le terminazioni nervose della mucosa orale coinvolta nel desiderio di bere e svolge una leggera azione batteriostatica, impedendo il moltiplicarsi dei batteri.

Le acque naturalmente o artificialmente gassate sono controindicate nelle gastriti, nelle ulcere gastriche e in chi soffre di acidità di stomaco, in quanto l'anidride carbonica stimola la secrezione dei succhi gastrici (aumentando, in tal modo, l'infiammazione della mucosa dello stomaco). Le acque con anidride carbonica, inoltre, sono controindicate nei soggetti predisposti a fermentazione intestinale, poiché provocano una sensazione di gonfiore addominale.

Consigli per un corretto uso delle acque minerali

Non tutte le acque minerali possono essere bevute alla stessa stregua delle acque potabili di rubinetto. Infatti, alcune acque minerali sono da considerarsi acque terapeutiche proprio per le loro proprietà intrinseche, derivanti dalla loro composizione in sali minerali che ne suggeriscono un uso per fini specifici. A sostegno di ciò, c'è anche il fatto che la Legge non annovera tra le acque "potabili" le acque minerali. Questo, perché l'acqua potabile viene utilizzata da tutti i consumatori, senza che essi abbiano la possibilità di scegliere l'acqua che esce dal rubinetto e, pertanto, la Legge ha previsto dei limiti di intervento per cercare di accontentare ogni gusto ed esigenza.

E' bene, sia sapere che esistono precise controindicazioni all'uso di alcuni tipi di acque minerali, sia prestare attenzione soprattutto nei confronti dei seguenti livelli di ioni:

Sodio (Na⁺). Circa il 30% delle acque minerali in commercio hanno elevati livelli di sodio e, quindi, risultano acque non indicate nella dieta dei soggetti ipertesi e per tutti quelli che devono seguire diete povere di sodio (iposodiche). Il Ministero della Salute suggerisce l'utilizzo di acque con tenore di Sodio inferiore a 20 mg/l per chi deve seguire queste diete.

- **Fluoro (F⁻).** Un eccesso marcato di fluoro può condurre alla fluorosi (un accumulo di questo elemento nei denti e nello scheletro) che può manifestarsi con la formazione di macchie sullo smalto dei denti. Va, pertanto, consigliato l'uso di acque per periodi brevi. Il contenuto massimo di fluoro fissato dalla legge per la normale acqua potabile è di 1,5 mg/L.
- **Anidride Carbonica (CO₂).** L'uso delle acque gassate ricche di anidride carbonica è controindicato per le persone affette da gastrite, ulcera gastrica o che soffrano di semplice acidità di stomaco.
- **Nitrati (NO₃⁻).** Il limite massimo dei Nitrati previsti per le acque minerali dal Ministero della sanità è di 45 mg/l. L'O.M.S. per le donne in stato di gravidanza e per i lattanti consiglia un limite massimo di Nitrati di 10 mg/l.
- **Residuo fisso.** In ambito pediatrico va posta molta attenzione alle caratteristiche dell'acqua minerale impiegata. Per l'uso nella ricostruzione di latti formulati, sono consigliate le acque minerali naturali minimamente mineralizzate e pH < 7.



Come si legge un'etichetta?

La carta d'identità di un'acqua minerale è la sua etichetta, sulla quale sono riportate le informazioni che aiutano a capire le caratteristiche dell'acqua minerale. Di seguito, una guida alla lettura dei dati riportati sull'etichetta di un'acqua minerale (fonte: Ministero delle Attività Produttive Direzione Generale per l'armonizzazione del mercato e la tutela dei Consumatori).

ANALISI CHIMICA E CHIMICO-FISICA

eseguita il 15 aprile 2003

**CARATTERISTICHE CHIMICHE
E FISICHE DIVERSE**

Temperatura dell'acqua alla sorgente	°C	11,4
Ph alla sorgente		8,2
Conduttività a 20°C	µS/cm	265
Residuo Fisso a 180°C	mg/l	132
Anidride carbonica libera alla sorgente CO ₂	mg/l	8,0

SOSTANZE DISCIOLTE ESPRESSE IN mg/l

Idrogenocarbonati	HCO ₃ ⁻	95
Calcio	Ca ²⁺	50,8
Solfati	SO ₄ ²⁻	28,4
Cloruri	Cl ⁻	17,6
Magnesio	Mg ²⁺	4,9
Silice	SiO ₂	8,2
Sodio	Na ⁺	12,8
Nitrati	NO ₃ ⁻	3,7
Potassio	K ⁺	0,9

Aprile 2003

MICROBIOLOGICAMENTE PURA

CONSERVARE AL RIPARO DALLA LUCE, IN LUOGO FRESCO, ASCIUTTO, PULITO, E SENZA ODORE.

4 ANALISI CHIMICA E CHIMICO-FISICA eseguita il 15 aprile 2003

2 **Aqua Fantasia**

6 Ditta Fantasia S.p.A. - Stabilimento sito in via Rudi, 4 - località Tizia (Roma)
Vendita autorizzata con D.M. Salute n. 15 del 10/01/2004

3 **SORGENTE FANTASIA**

13 PER MAGGIORI INFORMAZIONI O SUGGERIMENTI TELEFONICI
Numero verde **800-889182**

9 Acqua sottoposta ad una tecnica di ossidazione all'aria arricchita di Ozono

12 **PET**

10 Prova d'acquisto 1,5L

11 **1,5 le**

14 **MICROBIOLOGICAMENTE PURA**

1 **ACQUA OLIGOMINERALE NATURALE**

8 L 31210215

7 **8 000815 303566**


DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO FINE MESE ANNO

Indicazioni Obbligatorie in etichetta:

1. La denominazione legale “acqua minerale naturale” integrata, se del caso, con ulteriori informazioni (ad esempio: “totalmente degassata”, “aggiunta di anidride carbonica”, effervescente naturale” etc.).
2. Il nome commerciale dell’acqua minerale naturale, il nome della sorgente ed il luogo di utilizzazione della stessa.
3. L’indicazione della composizione analitica, risultante dalle analisi effettuate, con i componenti caratteristici. Attenzione: per il fluoro, se la sua concentrazione supera il valore di 1,5 mg/l, è obbligatorio che l’etichetta riporti, vicino alla denominazione di vendita e con caratteri nettamente visibili, “contiene più di 1,5 mg/l di fluoro: non ne è opportuno il consumo regolare da parte dei lattanti”.
4. La data in cui sono state eseguite le analisi e il laboratorio presso il quale dette analisi sono state effettuate.
5. Il contenuto nominale (es. 1 litro, 50 cl.).

Indicazioni Obbligatorie in etichetta:

6. I titolari dei provvedimenti di riconoscimento e di autorizzazione all'utilizzazione.
7. Il termine minimo di conservazione.
8. La dicitura di identificazione del lotto, salvo nel caso in cui il termine minimo di conservazione figuri con l'indicazione almeno del giorno e del mese.
9. Informazioni circa gli eventuali trattamenti consentiti. Attenzione: in caso di trattamento delle acque minerali naturali con aria arricchita di ozono, l'etichetta deve riportare, in prossimità dell'indicazione della composizione analitica, la seguente dicitura "acqua sottoposta a una tecnica di ossidazione all'aria arricchita di ozono".
10. La dicitura "E" indica che la quantità è stata controllata ai sensi delle norme europee.



Indicazioni facoltative:

1. Codice a barre: è una dicitura che serve a meglio gestire commerciale (ad esempio la lettura ottica dei prodotti alla cassa).
2. PET: è il simbolo del Polietilentereftalato, ovvero del materiale di cui sono fatte le bottiglie dell'acqua minerale.
3. Dicitura ambientale: frase o disegno che invita a non disperdere il contenitore nell'ambiente dopo l'uso (esempio: omino con cestino).
4. Indicazioni per la corretta conservazione del prodotto: consentono all'acqua minerale naturale di mantenere le sue caratteristiche originarie; n.b: Le acque idonee al consumo umano non preconfezionate, somministrate nelle collettività e in altri esercizi pubblici, devono riportare sul contenitore, ove trattate, la specifica denominazione di vendita "acqua potabile trattata o acqua potabile trattata e gassata" se è stata addizionata di anidride carbonica. Ciò significa, a esempio, che i ristoratori possono somministrare ai clienti acqua di rubinetto trattata (con filtri e servita in caraffa); ma sulla caraffa devono essere riportate le indicazioni suddette.

Salute a tutti...



- Hayajneh WA, Jdaitawi H, Al Shurman A, Hayjneh YA. Comparison of clinical association and laboratory abnormalities in children with moderate and severe dehydration. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006 July 28 [Epub ahead of print].
- Seokyoung H, Yaelean K, Paul G. Reduced osmolarity oral rehydration solution for treating dehydration due to diarrhoea in children: systematic review. *BMJ* 2001; 323: 81-5.
- Armon K, Stephenson T, MacFaul R, Eccleston P, Werneke U. An evidence and consensus based guideline for acute diarrhoea management. *Arch Dis Child* 2001; 85: 132-42.
- Fonseca BK, Holdgate A, Craig JC. Enteral vs intravenous rehydration therapy for children with gastroenteritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 158: 483-90.
- Nager AL, Wang VI. Comparison of nasogastric and intravenous methods of rehydration in pediatric patients with acute dehydration. *Pediatrics* 2002; 109: 566-72.
- Practice parameter: the management of acute gastroenteritis in young children. American Academy of Pediatrics, Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. *Pediatrics* 1996; 97: 424-35.
- Aragón-Vargas LF, Moncada-Jiménez J, Hernández-Elizondo J, Barrenechea A, Monge-Alvarado M. 2009. Evaluation of pre-game hydration status, heat stress, and fluid balance during professional soccer competition in the heat. *Eur. J. Sport Sci.* 9(5): 269-276 [CrossRef](#).
- Casa D, Clarkson P, Roberts W. 2005. American College of Sports Medicine Roundtable on hydration and physical activity: consensus statements. *Current Sports Medicine Reports* 4: 115-127 Available from <http://www.acsm.org/docs/publications/Roundtable%20on%20Hydration%20and%20Physical%20Activity.pdf> [accessed 11 December 2013] [CrossRef](#), [Medline](#).
- Eggleton M. 1942. The diuretic action of alcohol in man. *J. Physiol.* 101: 172-191 [Medline](#).
- González-Alonso J, Heaps C, Coyle E. 1992. Rehydration after exercise with common beverages and water. *Int. J. Sports Med.* 13: 399-406 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Hobson RM, Maughan RJ. 2010. Hydration status and the diuretic action of a small dose of alcohol. *Alcohol Alcohol.* (Oxford, UK) 45(4): 366-373 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Irwin C, Leveritt M, Shum D, Desbrow B. 2013. The effects of dehydration, moderate alcohol consumption, and rehydration on cognitive functions. *Alcohol* 47(3): 203-213 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Ismail I, Singh R, Sirisinghe RG. 2007. Rehydration with sodium-enriched coconut water after exercise-induced dehydration. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 38(4): 769-785 [Medline](#).
- Jeukendrup A, Currell K, Clarke J, Cole J, Blannin A. 2009. Effect of beverage glucose and sodium content on fluid delivery. *Nutr. Metab. (Lond.)* 6(9): 1-7 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Jiménez D, Cervantes M, Castillo M, Romeo J, Marcos A. 2009. Idoneidad de la cerveza en la recuperación del metabolismo de los deportistas. *Cerveza y Salud* 17 Available from http://www.cervezaysalud.es/pdf_biblioteca/17 idoneidad_cerveza_recuperacion_metabolismo_deportistas_08_82.pdf [accessed 11 December 2013].
- Jones A. 2007. Body mass index and blood alcohol calculations. *J. Anal. Toxicol.* 31: 177-178 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Kalman DS, Feldman S, Krieger DR, Bloomer RJ. 2012. Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 9(1): 1 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Karlsson A, Frykberg G. 2000. Correlations between force plate measures for assessment of balance. *Clin. Biomech.* 15: 365-369 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Keppel, G. 1973. Design and analysis, a researcher's handbook. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., USA.
- Maughan R, Shirreffs S. 1996. Recovery from prolonged exercise: restoration of water and electrolyte balance. *J. Sports Sci.* 15: 297-303 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Mayol-Soto ML, Aragón-Vargas LF. 2002. [Post-exercise rehydration with different beverages: pure water, sports drink, and roselle tea] *Revista De Ciencias Del Ejercicio y La Salud* 2(1): 41-54.
- Murray MM. 1932. The diuretic action of alcohol and its relation to pituitrin. *J. Physiol.* 76(3): 379-386 [Medline](#).
- Palacios N, Bonafonte L, Manonelles P, Manuz B, Villegas J. 2008. [Consensus on drinks for the sportsman. Composition and guidelines of replacement of liquids]. *Archivos de Medicina del Deporte* 25(126): 245-258. [In Spanish].
- Pérez-Idárraga A, Aragón-Vargas LF. 2011. [Post-exercise rehydration with coconut water: as effective as a sports drink, or better?] *MH Salud* 8(1): 1-16.
- Saat M, Singh R, Sirisinghe RG, Nawawi M. 2002. Rehydration after exercise with fresh young coconut water, carbohydrate-electrolyte beverage and plain water. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.* 21(2): 93-104 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. 2007. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39(2): 377-390 [CrossRef](#), [Medline](#), [ISI](#).
- Shirreffs S, Maughan R. 1997. Restoration of fluid balance after exercise-induced dehydration: effects of alcohol consumption. *J. Appl. Physiol.* 83(4): 1152-1158 [Medline](#).
- Shirreffs S, Maughan R. 1998. Volume repletion following exercise induced volume depletion in man: replacement of water and sodium losses. *Am. J. Physiol.* 274: 868-875 [Medline](#).
- Shirreffs SM, Taylor AJ, Leiper JB, Maughan RJ. 1996. Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and sodium content of ingested fluids. *Med. Sci. Sports Exerc.* 28(10): 1260-1271 [CrossRef](#), [Medline](#), [ISI](#).
- Shirreffs SM, Aragón-Vargas LF, Keil M, Love TD, Phillips S. 2007a. Rehydration after exercise in the heat: a comparison of 4 commonly used drinks. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 17(3): 244-258 [Medline](#).
- Shirreffs SM, Watson P, Maughan RJ. 2007b. Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *Br. J. Nutr.* 98(1): 173-180 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Tanaka H, Monahan K, Seals D. 2001. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J. Am. Coll. Cardiol.* 37(1): 153-156 [CrossRef](#), [Medline](#).
- Williams, M.H. 2006. Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. McGraw-Hill, México, D. F.
- Wong SH, Chen Y. 2011. Effect of a carbohydrate-electrolyte beverage, lemon tea, or water on rehydration during short-term recovery from exercise. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 21(4): 300-310 [Medline](#).