

**Giornate Reggiane di Dietetica e Nutrizione Clinica**  
*1<sup>a</sup> Edizione*

***“L’Impiego delle Acque Minerali nella  
Dietoterapia degli Stati Fisiologici e  
Patologici”***

**Reggio Emilia, 28 Settembre 2007**



*A cura di*

**William Giglioli - Salvatore Vaccaro**

## CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE MINERALI

**Salvatore Vaccaro**

*Servizio Dietetico - Azienda Ospedaliera "Arcispedale Santa Maria Nuova" - Reggio Emilia*

Il Decreto Legislativo n. 105 del 25/01/1992 "Attuazione della direttiva 80/777/CEE relativa alla utilizzazione e alla commercializzazione delle acque minerali naturali" e successive modifiche ed integrazioni, identificano con precisione quali acque vanno definite minerali: "Sono considerate acque minerali naturali le acque che, avendo origine da una falda o da un giacimento sotterraneo, provengono da una o più sorgenti naturali o perforate e che hanno caratteristiche igieniche particolari e proprietà favorevoli alla salute". Si differenziano dalle acque potabili per non essere sottoposte ad alcun trattamento di potabilizzazione, risultando per questo più gradevoli dal punto di vista organolettico e prive di prodotti secondari della disinfezione.

Il Regio Decreto n. 1.775 dell'11/12/1933 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici", definisce e stabilisce per la prima volta quali parametri costituiscono i criteri identificativi delle acque minerali.

### **Criteri identificativi delle acque minerali**

*(Italia - Commissione delle Acque Minerali -1933)*

<b>Caratteri generali</b>	<b>Analisi chimico-fisiche</b>	<b>Analisi chimiche</b>
Colore	Temperatura	Residuo Fisso a 100°C, a 180°C
Odore	Densità	Al Rosso Scuro
Sapore	Indice di Rifrazione	Ammoniaca, Nitriti, Nitrati
Limpidità	Abbassamento Crioscopico	Ossigeno
Colloidi	Pressione Osmotica	Idrogeno Solforato-Grado Solfidrometrico
	Conducibilità Elettrica	Durezza
	pH	Alcalinità

	Radioattività	Arsenico Ozono Azione Catalitica Reazione al Cloridrato di Benzidina Gas Disciolti
--	---------------	--

In tale sede, verranno trattati solo i principali criteri su riportati che permettono di distinguere e classificare le acque minerali ai fini terapeutici, ossia:

- Temperatura;
- Abbassamento Crioscopico (Punto di Congelamento);
- Radioattività;
- Gas Disciolti;
- Durezza;
- Residuo Fisso a 180°C;
- Composizione Ionica.

## 1. TEMPERATURA

La Temperatura si determina immergendo un comune termometro a massima (o appositi dispositivi) nel punto di scaturigine dell'acqua (o nel pozzo) considerando ed annotando contemporaneamente anche la temperatura atmosferica dell'aria.

La temperatura di scaturigine è in stretta relazione con diverse condizioni, quali ad esempio:

- il gradiente geotermico, cioè il riscaldamento negli strati più profondi della crosta terrestre. Si osserva un aumento indicativo di 1°C ogni 33 metri di profondità;
- gli attriti subiti dall'acqua durante la risalita;
- la velocità di risalita (direttamente proporzionale alla temperatura);
- il verificarsi nell'acqua di reazioni esotermiche;
- il mescolamento con altre acque durante la risalita;
- etc.

La possibilità di utilizzare un'acqua minerale alla temperatura di scaturigine senza che debba subire processi di eutermalizzazione permette di conservare in modo ottimale le proprie caratteristiche.

In base alla Temperatura dell'acqua alla sorgente, le acque minerali vengono classificate in:

- **Acque Fredde:** temperatura alla sorgente al di sotto dei 20°C;
- **Acque Ipotermali:** temperatura alla sorgente compresa tra i 20°C ed i 30°C;
- **Acque Omeotermali:** temperatura alla sorgente compresa tra i 30°C ed i 40°C;
- **Acque Ipertermali:** temperatura alla sorgente al di sopra dei 40°C.

## 2. PUNTO DI CONGELAMENTO

L'acqua distillata congela a 0°C alla pressione di 1 atmosfera (760 mmHg), l'acqua dolce (fiumi, laghi) congela prima dell'acqua salina.

Il Punto di Congelamento delle varie acque in riferimento all'acqua distillata si chiama *Abbassamento Crioscopico* ( $\Delta$ ). Nell'uso medico si fa riferimento al punto di congelamento del siero del sangue, che equivale a circa -0,56°C.

In base al Punto di Congelamento, le acque minerali vengono classificate in:

- **Acque Ipotoniche:** acque con  $\Delta$  compreso tra 0°C e -0,55°C;
- **Acque Isotoniche:** acque con  $\Delta$  compreso tra -0,55°C e -0,58°C;
- **Acque Ipertoniche:** acque con  $\Delta$  inferiore a -0,58°C.

Le acque ipotoniche e quelle ipertoniche, se assunte continuamente, possono avere rispettivamente un'azione di eccessiva diluizione dei sali minerali del corpo portando a stati di carenza ed accrescere le concentrazioni saline alterando lo stato di benessere.

### 3. RADIOATTIVITÀ

Alcune acque minerali vengono definite "Radioattive" in relazione alla proprietà fisica di emettere radiazioni ionizzanti. In soluzione sono presenti tracce di elementi radioattivi ad elevato peso atomico (quali: uranio, torio, radio, radon, attinio, etc.) e contengono e liberano generalmente gas - fenomeno noto come "emanazione". Più comunemente tali acque, contengono e liberano emanazioni di radio sotto forma di radon, il quale:

- è un gas disciolto nell'acqua che deriva dalla emanazione di una particella alfa da un atomo di radio;
- è l'elemento più importante ai fini terapeutici delle acque radioattive, nonché il più rilevante per quantità;
- ha un'emivita o tempo di dimezzamento di circa 3,825 giorni (periodo in cui la sua radioattività si dimezza). Ciò fa comprendere la scarsa, o praticamente nulla, possibilità da parte dell'organismo di accumulare radioattività dalle acque minerali e la necessità di utilizzare queste acque rapidamente prima che perdano gli effetti terapeutici;
- viene assorbito molto facilmente attraverso le mucose (soprattutto degli apparati respiratorio e digerente) e la cute, diffonde molto rapidamente nei tessuti (con un'affinità elettiva per i lipidi) e viene eliminato in poche ore;
- viene impiegato come parametro di misura della radioattività nelle acque minerali.

La radioattività delle acque minerali viene espressa in Curie [Ci] (quantità di emanazione in equilibrio radioattivo con un grammo di radio) o Unità Mache [UM] ( $2,75 \times 10^{-9}$  UM = 1 Ci) o Becquerel [Bq] (1 nCi/l = 37 Bq)

Un'acqua minerale viene classificata radioattiva in presenza di almeno 1 nanocurie di radon/litro (nCi/l, ossia  $10^{-9}$  Ci; 1 nCi/l = 37 disintegrazioni/secondo). Diversi Autori affermano che perché possano esplicarsi effetti terapeutici la radioattività dovrebbe essere superiore a 18-29 nCi/l (oppure 50-80 UM).

In base alla Radioattività, le acque minerali vengono classificate in:

- **Acque Debolmente Radioattive:** acque fino a 30 nCi/l;
- **Acque Mediamente Radioattive:** acque da 30 a 150 nCi/l;
- **Acque Fortemente Radioattive:** acque superiori a 150 nCi/l.

L'attività terapeutica di dette acque è da attribuire alle radiazioni alfa dotate di basse proprietà di penetrazione e di buone capacità ionizzanti.

Le acque radioattive che vengono imbottigliate sono veramente molto poche (la più nota è forse la Zilia in Corsica) e sono reperibili unicamente in farmacia; di contro, esistono molti centri termali dove vengono utilizzate sia per cure idropiniche che con altre modalità di somministrazione. L'Acqua Garbarono delle Terme di Lurisia viene considerata la sorgente con maggiore radioattività al mondo utilizzata per bibita (1.135 nCi).

Queste acque devono essere consumate solo per scopi terapeutici ben precisi, sono indicate per la cura dei reumatismi articolari, delle nevralgie, delle nevriti, della gotta, delle allergopatie e dell'asma bronchiale.

#### 4. GAS DISCIOLTI

Una classificazione prettamente commerciale delle acque minerali può essere operata in funzione della presenza di gas disciolti (ossigeno, azoto, anidride carbonica [CO<sub>2</sub>]), sia alla sorgente (acque naturalmente gasate o effervescenti naturali) che addizionati artificialmente in seguito (acque gasate/frizzanti rinforzate o addizionate). Il gas maggiormente considerato è la CO<sub>2</sub> e se la quantità presente è superiore a 250 mg/litro l'acqua viene definita "*acidula*".

Nelle sorgenti di acque naturalmente gasate è possibile separare e recuperare la CO<sub>2</sub> che può servire per addizionare le acque stesse, in questi casi è fatto obbligo di indicare in etichetta "*rinforzata con il gas della sorgente*".

Le acque effervescenti naturali sono la minoranza, per gasare le acque che invece sgorgano lisce occorre utilizzare CO<sub>2</sub> immagazzinata, la quale può essere di origine naturale o prodotta con processi industriali, comunque non proveniente dalla stessa falda che alimenta la sorgente (*acqua addizionata*). Sia di provenienza naturale che di sintesi la CO<sub>2</sub> prima di essere utilizzata come additivo alimentare deve essere sottoposta a trattamenti in grado di purificarne la composizione chimica e renderla compatibile con le disposizioni della legge (D.M. n. 356 del 04/08/1997 - allegato 2).

In base alla quantità presente di CO<sub>2</sub>, le acque minerali vengono classificate in:

- **Acque Lisce o Piatte:** la CO<sub>2</sub> libera è presente in quantità minore di 250 mg/l;
- **Acque Naturalmente Gasate:** la CO<sub>2</sub> libera è presente in quantità superiore a 250 mg/l;
- **Acque Effervescenti Naturale:** la CO<sub>2</sub> libera è presente in quantità superiore a 250 mg/l;
- **Acque Degasate:** la CO<sub>2</sub> libera presente alla sorgente è stata totalmente eliminata;
- **Acque Parzialmente Degasate:** la CO<sub>2</sub> libera presente alla sorgente è stata parzialmente eliminata;
- **Acque Rinforzate con gas di sorgente:** la CO<sub>2</sub> aggiunta proviene dalla stessa falda o giacimento;
- **Acque Addizionate con CO<sub>2</sub>:** la CO<sub>2</sub> aggiunta non proviene dalla stessa falda o giacimento. A seconda della quantità aggiunta si hanno

“*Acque Minerali Lievemente Frizzanti*” (aggiunti fino a 5.000 mg/l di CO<sub>2</sub>) oppure “*Acque Minerali Frizzanti*” (aggiunti fino a 6.500 mg/l di CO<sub>2</sub>).

Le acque gasate sembrano dissetare meglio, in quanto le “bollicine” agiscono come blando anestetico a livello delle terminazioni nervose della mucosa orale responsabili in parte della sensazione di sete ed inoltre inducono dilatazione dello stomaco producendo apparente sazietà. In realtà liscia, gasata o effervescente naturale, l'acqua disseta tutta allo stesso modo.

L'acqua gasata facilita la digestione e aumenta il senso di sazietà, provocando la dilatazione dello stomaco. Deve essere evitata da chi ha problemi di aerofagia, gonfiore addominale, reflusso gastroesofageo e patologie da ipersecrezione gastrica.

## 5. DUREZZA

La Durezza esprime la quantità di elementi alcalino-terrosi (sali di calcio e di magnesio) sotto forma di carbonati, bicarbonati ed altri sali (solfati, cloruri). Si può valutare:

- *Durezza temporanea*: esprime il contenuto dei metalli alcalino-terrosi sotto forma di bicarbonati. È detta temporanea in quanto, con l'ebollizione, i bicarbonati possono essere separati dall'acqua precipitando sotto forma di carbonati;
- *Durezza permanente*: è quella che residua dopo l'ebollizione essendo determinata da solfati e cloruri di calcio e magnesio che rimangono in soluzione durante il trattamento;
- *Durezza totale*: è quella dell'acqua alla sorgente ed è la somma della permanente e della temporanea.

Le determinazioni vengono eseguite con sostanze chelanti e successivamente elaborate da sistemi rivelatori, esprimendo i risultati come carbonato di calcio [CaCO<sub>3</sub>] od, in alternativa, come ossido di calcio [CaO]. Nel primo caso, 10 mg/l di CaCO<sub>3</sub> corrispondono ad 1 grado di durezza francese [°F] (1°F = una parte di carbonato di calcio per 100.000 di acqua), nel secondo 10 mg/l di CaO corrispondono ad 1 grado tedesco [°D] (1°F = 0,56 °D).

Sono state proposte diverse classificazioni delle acque in base alla loro durezza, ma a tutt'oggi non ne esiste una riconosciuta universalmente.

- **Acque Dolci o Molli**: durezza totale inferiore a 15°F;
- **Acque Medie**: durezza totale compresa tra 15°F e 25°F;
- **Acque Dure**: durezza totale superiore a 25°F.

L'acqua dura con valori superiori a 40°F è indicata per integrare l'apporto di calcio, nei bambini che hanno denti ed ossa in formazione e negli anziani dove è frequente il riscontro di osteoporosi.

Le acque dolci trovano un ottimo utilizzo nella preparazione di tisane, liquori e medicinali in genere.

## 6. RESIDUO FISSO A 180 °C

Il Residuo Fisso [RF] esprime la quantità totale dei soluti presenti nell'acqua minerale, in particolar modo delle sostanze inorganiche; esso viene calcolato in unità di peso (mg/l o g/l) e si ottiene facendo evaporare a bagnomaria (a 100°C) una quantità di acqua (1000 ml) in un contenitore di materiale inerte (capsula di platino) cui fa seguito un'essiccazione a 110°C, a 180°C e a 500-700°C (*cosiddetto calore rosso*).

Il Residuo Fisso cui si fa riferimento più comunemente è quello a 180°C; questo valore è stato scelto fondamentalmente perché a 180°C viene persa anche l'acqua di cristallizzazione di alcuni elementi (come ad esempio il calcio ed il magnesio) ed i gas; ciò che si ottiene è una buona approssimazione del reale Residuo Fisso.

La determinazione di tale parametro costituisce una tra le più importanti indagini da svolgere su un'acqua minerale, poiché permette la classificazione ufficiale delle acque terapeuticamente attive sia ad uso termale che imbottigliate.

Nel corso del tempo sono state proposte varie classificazioni.

Nel 1929 Marotta e Sica fornirono la prima classificazione delle acque minerali, la quale rappresenta ancora oggi un valido riferimento, basandosi principalmente su tre parametri, ossia la temperatura alla sorgente, il residuo fisso a 180°C e la composizione ionica secondo uno schema che divide le acque in classi e sottoclassi. In base al RF essi classificarono le acque minerali in:

- **Acque Oligominerali:** RF a 180 °C uguale o inferiore a 200 mg/litri;
- **Acque Mediominerali:** RF a 180 °C compreso tra 200 e 1000 mg/litri;
- **Acque Minerali:** RF a 180 °C superiore a 1000 mg/litro.

In base al D.M. del 01/02/1983 “*Nuove Norme per le Etichette sulle Acque Minerali*” (pubblicato sulla G.U. n. 40 del 10/02/1983) vista la direttiva CEE, le acque minerali furono successivamente classificate in:

- **Acque Minimamente Mineralizzate:** RF a 180°C inferiore a 50 mg/litro;
- **Acque Leggermente Mineralizzate:** RF a 180°C compreso tra 50 e 500 mg/litro;
- **Acque Ricche di Sali Minerali:** RF a 180°C superiore a 1500 mg/litro.

Questa nuova classificazione, di derivazione CEE ed entrata in vigore nel 1983, per quanto più recente rispetto a quella precedente (Marotta e Sica, 1929), risulta incompleta poiché il legislatore modificando i limiti della mineralizzazione fra le varie acque non ha tenuto conto di quelle acque con un residuo fisso compreso tra 501 e 1500 mg/litro, abolendo così la categoria delle acque mediominerali della vecchia classificazione, che a livello pratico costituiscono il gruppo numericamente più rappresentativo.

Attualmente il decreto di riferimento è il D.L. n. 105 del 25/01/1992, il quale classifica le acque minerali in:

- **Acque Minimamente Mineralizzate** RF a 180°C inferiore a 50 mg/litro;
- **Acque Legg. Min. od Oligominerali** RF a 180°C compreso tra 50 e 500 mg/litro;
- **Acque Mediominerali o Minerali** RF a 180°C compreso tra 501 e 1500 mg/litro;
- **Acque Ricche di Sali Minerali** RF a 180°C superiore a 1500 mg/litro.

*Le acque minimamente mineralizzate* sono quelle che possiedono un minore contenuto salino, con conseguente rapido assorbimento intestinale. Determinano un aumento della

diuresi e pertanto trovano indicazione in soggetti con calcolosi delle vie urinarie. Vengono utilizzate per la ricostituzione del latte in polvere e nella diluizione del latte vaccino.

Le *acque leggermente mineralizzate* od *oligominerali* favoriscono la diuresi e trovano indicazione nella prevenzione della calcolosi renale. Svolgono azione antispastica sulla muscolatura delle vie urinarie, favorendo l'espulsione di eventuali calcoli.

Le *acque mediominerali* o *minerali* propriamente dette hanno caratteristiche intermedie in funzione del residuo fisso e della componente ionica predominante (la maggior parte di queste acque è ricca di bicarbonato), l'effetto diuretico diminuisce progressivamente con l'aumentare del residuo fisso.

Le *acque ricche di sali minerali* vengono usate a scopo terapeutico (acque medicamentose) e sono sconsigliate per il consumo quotidiano come bibita. Il loro impiego dovrebbe avvenire sotto controllo medico per evitare la comparsa di effetti indesiderati (azione purgativa, ipertensione arteriosa, etc.).

## 7. COMPOSIZIONE IONICA

Nella determinazione della composizione ionica predominante si tiene conto in primo luogo dell'anione (o degli anioni) prevalente ed in secondo luogo del catione. Quando uno ione è presente in quantità superiore a 20 mEq/litro (degli anioni e dei cationi) dà il nome all'acqua.

In base alla Composizione Ionica prevalente, le acque minerali vengono classificate in:

- **Acque Bicarbonate:** tenore di Bicarbonato superiore a 600 mg/litro;
- **Acque Solfate:** tenore di Solfati superiore a 200 mg/litro;
- **Acque Clorurate:** tenore di Cloro superiore a 200 mg/litro;
- **Acque Magnesiache:** tenore di Magnesio superiore a 50 mg/litro;
- **Acque Fluorate:** tenore di Fluoro superiore a 1 mg/litro;
- **Acque Calciche:** tenore di Calcio superiore a 150 mg/litro;
- **Acque Ferruginose:** tenore di Ferro bivalente superiore a 1 mg/litro;
- **Acque Sodiche:** tenore di Sodio superiore a 200 mg/litro;
- **Acque Carboniche:** tenore di Anidride Carbonica superiore a 300 cc/litro.

La presenza contemporanea di diversi ioni prevalenti dà origine ad acque minerali pluriioniche, le cui più rappresentative sono le seguenti:

- **Acque Salse:**
  - Cloruro-Sodiche
  - Salso-Solfato-Alcaline
  - Salso-Solfato-Alcalino-Terrose
  - Salso-Bromo-Iodiche
  - Salso-Iodico-Solfato-Alcaline
  - Salso-Iodico-Alcalino-Terrose
- **Acque Sulfuree:**
  - Sulfureo-Salse
  - Sulfureo-Salco-Bromo-Iodiche
  - Sulfureo-Salco-Solfato-Alcaline
  - Sulfureo-Solfato-Alcaline



- **Acque Arsenicali-Ferruginose:** Arsenicati  
Arsenicali-Ferruginose  
Ferruginose
- **Acque Bicarbonate:** Bicarbonato-Alcaline  
Bicarbonato-Alcalino-Bromo-Iodiche  
Bicarbonato-Alcalino-Terrose  
Bicarbonato-Solfato-Alcaline  
Bicarbonato-Solfato-Alcalino-Terrose
- **Acque Solfate:** Solfato-Alcaline  
Solfato-Alcalino-Terrose

*Acque Bicarbonate* - Sono prevalenti le bicarbonato-calciche (48,7%), con oltre 100 mg/litro di calcio presente che ne conferisce un sapore gradevole. Se bevute durante i pasti favoriscono la digestione, mentre se assunte a digiuno tamponano l'acidità gastrica. Sono principalmente indicate:

- nell'insufficienza epatica e nei fenomeni spastici discinetici delle vie biliari, perché fluidificano la bile e favoriscono lo svuotamento delle vie biliari;
- nell'attività sportiva, in quanto permettono di riacquisire i minerali persi con l'attività fisica, inoltre il bicarbonato ed il calcio sono in grado di neutralizzare le scorie del catabolismo muscolare (acido lattico);
- nelle dispepsie gastriche della prima infanzia (vomito abituale del lattante);
- nel periodo di svezzamento e nel bambino più grande, poiché forniscono numerosi e preziosi elementi minerali, fungendo da integratore alimentare;
- nelle forme di cistite cronica, perché hanno una buona azione diuretica ed inducono un effetto spasmolitico.

*Acque Solfate* - Hanno un potere lievemente lassativo. Aiutano a migliorare l'attività dell'intestino e a depurarlo nei soggetti con problemi di colite spastica con alternanza di stipsi e diarrea o con intestino pigro. Esercitano un effetto rilassante sulla muscolatura biliare. Depurano il fegato. Hanno effetti benefici sulla pelle (disintossicante) e sui capelli. È consigliabile berle al mattino, a digiuno ed a piccoli sorsi. Sono sconsigliate nelle fasi di crescita, durante lo sviluppo ed in gravidanza, in quanto il solfato può interferire negativamente con l'assorbimento del calcio. Più in generale trovano indicazioni nelle malattie croniche del tratto otorinolaringoiatrico e respiratorio, nelle malattie osteoarticolari, nelle malattie del ricambio (gota), nelle malattie ginecologiche e nelle angiopatie.

*Acque Clorurate* - Contengono in prevalenza l'anione cloro ed il catione sodio (*cloruro-sodiche*), in alcune si ritrovano solfato di sodio e bicarbonato di sodio, calcio e magnesio. Hanno un'azione equilibratrice dell'intestino, delle vie biliari e del fegato. Proteggono le cellule epatiche dagli agenti tossici per induzione dei sistemi enzimatici. Hanno azione purgativa e lassativa (tipica delle acque salse o salso-solfate), anche se per manifestarsi necessita di un trattamento prolungato. Le acque ipertoniche aumentano la peristalsi senza

stimolare significativamente la secrezione gastrica, mentre le acque ipotoniche stimolano maggiormente la secrezione gastrica e meno la peristalsi. Trattandosi di acque salse-cloruro-sodiche, sono assolutamente sconsigliate per chi soffre di disturbi renali.

**Acque Magnesiache** - Le acque bicarbonato-magnesiache, solfato-magnesiache e clorurato-magnesiache svolgono prevalentemente un'azione purgativa. Indicate in presenza di deficit di magnesio, il quale può essere caratterizzato da crampi gastrici, cefalea, ansia, affaticabilità, vertigini e dispnea. Il magnesio rappresenta un supporto terapeutico e preventivo per le:

- patologie ostetrico-ginecologiche, con particolare riguardo alla sindrome premestruale, alla gravidanza, alla sindrome climaterica e all'osteoporosi post-mestruale;
- patologie cardiovascolari, con particolare riguardo alla prevenzione dell'arteriosclerosi, perché inducono una sensibile dilatazione delle arterie (come le acque contenenti litio e potassio).

**Acque Fluorate** - Sotto controllo medico sono ideali per la prevenzione della carie dentale nei bambini e fino ai 14 anni; ne è consigliato un uso moderato in gravidanza, poiché la prima impronta del dente di forma nel feto. Si sconsiglia un uso continuativo di queste acque, perché un eccesso di fluoro può portare ad un accumulo di questo elemento nei denti e nello scheletro. La quantità massima tollerabile di fluoro è di 5 mg/l; nelle acque destinate all'infanzia il limite scende a 1,5 mg/l e per questa ragione un'acqua con un valore superiore deve riportare in etichetta la frase: "*Contiene più di 1,5 mg/l di fluoro: non è opportuno il consumo regolare da parte dei lattanti e dei bambini di età inferiore a sette anni*".

**Acque Calciche** - Si trovano soprattutto come bicarbonato-calciche. Agiscono a livello del fegato e dello stomaco. L'assunzione dietetica di circa 800 mg di calcio/die è in grado di ridurre il rischio di ipertensione e favorisce il raggiungimento e il mantenimento nel tempo di un'adeguata densità ossea.

**Acque Ferruginose** - Sono indicate per chi soffre di anemia sideropenica (quale integratore della terapia marziale), in gravidanza, durante l'allattamento, quando si vive in un habitat inquinato (il piombo presente nell'aria si lega al ferro rendendolo inutilizzabile dall'organismo umano). È sconsigliata nei soggetti affetti da gastroduodeniti.

**Acque Sodiche** - Lo ione sodio ha una funzione biologica importante perché influenza positivamente l'eccitabilità neuromuscolare. Utili per reintegrare le perdite di sodio (sudorazione abbondante, allenamenti pesanti e prolungati, etc.). Vanno assunte con cautela perché la nostra alimentazione è già troppo ricca di sodio (12 gr/die, contro i 5 gr/die posti come limite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità). È controindicata nei soggetti ipertesi, con edemi e cellulite.

#### **Bibliografia**

- G. Temporelli - Le Acque Minerali - Ranieri Editore - 2002.
- <http://www.acquamminerale.net/>
- <http://www.acquasanmartino.it/corpoinformazioni.htm>