

Corso di Laurea Magistrale in  
“**BIOLOGIA PER LA SOSTENIBILITÀ**”

Anno Accademico 2023-2024



# Igiene dell'ambiente e del territorio

Prof.ssa Valeria Di Onofrio

*[valeria.dionofrio@uniparthenope.it](mailto:valeria.dionofrio@uniparthenope.it)*



**SIS**

Scuola Interdipartimentale  
delle **Scienze**, dell'**Ingegneria**  
e della **Salute**

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE (DIST)**

# ALCUNE DEFINIZIONI....

**Acque termali:** acque minerali caratterizzate da una particolare concentrazione salina (DM 542, 12/11/1992)



**Acque minerali:** acque che hanno origine da una falda o giacimento sotterraneo, provengono da una o più sorgenti naturali o perforate. Hanno caratteristiche igieniche particolari e, eventualmente, proprietà favorevoli alla salute (D. Lgs. 176, 2011)

**Acque termo-minerali:** tipologia che coniuga gli effetti benefici delle acque termali a quelli della acque minerali



# ACQUA MINERALE

## LEGGE REGIA 947/16

- ✓ ***“...QUELLE CHE VENGONO ADOPERATE PER LE PROPRIETÀ TERAPEUTICHE O IGIENICHE SPECIALI, SIA PER LA BIBITA, SIA PER GLI ALTRI USI CURATIVI”***

## DIRETTIVA CEE 777/80

- ✓ ***“...UN’ACQUA BATTERIOLOGICAMENTE PURA, LA QUALE ABBAIA PER ORIGINE UNA FALDA O UN GIACIMENTO SOTTERRANEI E PROVENGA DA UNA O PIU EMERGENZE NATURALI O PERFORATE. L’ACQUA MINERALE NATURALE SI DISTINGUE NETTAMENTE DALL’ACQUA ORDINARIA DA BERE:***
- ✓ ***PER LA SUA ORIGINE CARATTERIZZATA DAL TENORE IN MINERALI, OLIGOELEMENTI ED ALTRI COSTITUENTI ED EVENTUALMENTE PER TALUNI SUOI EFFETTI.***
- ✓ ***PER LA SUA PUREZZA ORIGINARIA***
- ✓ ***CARATTERISTICHE, QUESTE, LEGATE ALL’ORIGINE SOTTERRANEA DELL’ACQUA CHE È STATA AL RIPARO DAL RISCHIO DI INQUINAMENTO***

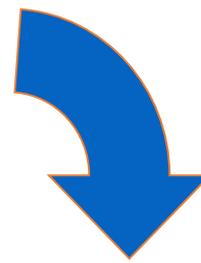
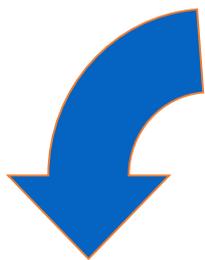
## D. Lgs. 176/11

- ✓ ***“...TUTTE LE ACQUE UTILIZZATE A TAL FINE, ALLO STATO IN CUI SI TROVANO O DOPO TRATTAMENTO, QUALUNQUE NE SIA L’ORIGINE”***

# Per acqua minerale s'intende...

(DIR. CEE 777/80)

..un'acqua batteriologicamente pura, che abbia per origine una falda o un giacimento sotterraneo e provenga da una o più emergenze naturali o perforate. L'acqua minerale naturale si distingue nettamente dall'acqua ordinaria da bere



**Presenza di  
minerali e  
oligoelementi**

**Effetti  
sulla  
salute**

**Purezza  
originale**

*Un'acqua è definita batteriologicamente pura, e quindi esente da pericoli, se la flora microbica è limitata e composta solo da microrganismi adatti alla vita idrica*

**Batteri Gram**

*Aeromonas, Pseudomonas,  
Flavobacterium, Acinetobacter*

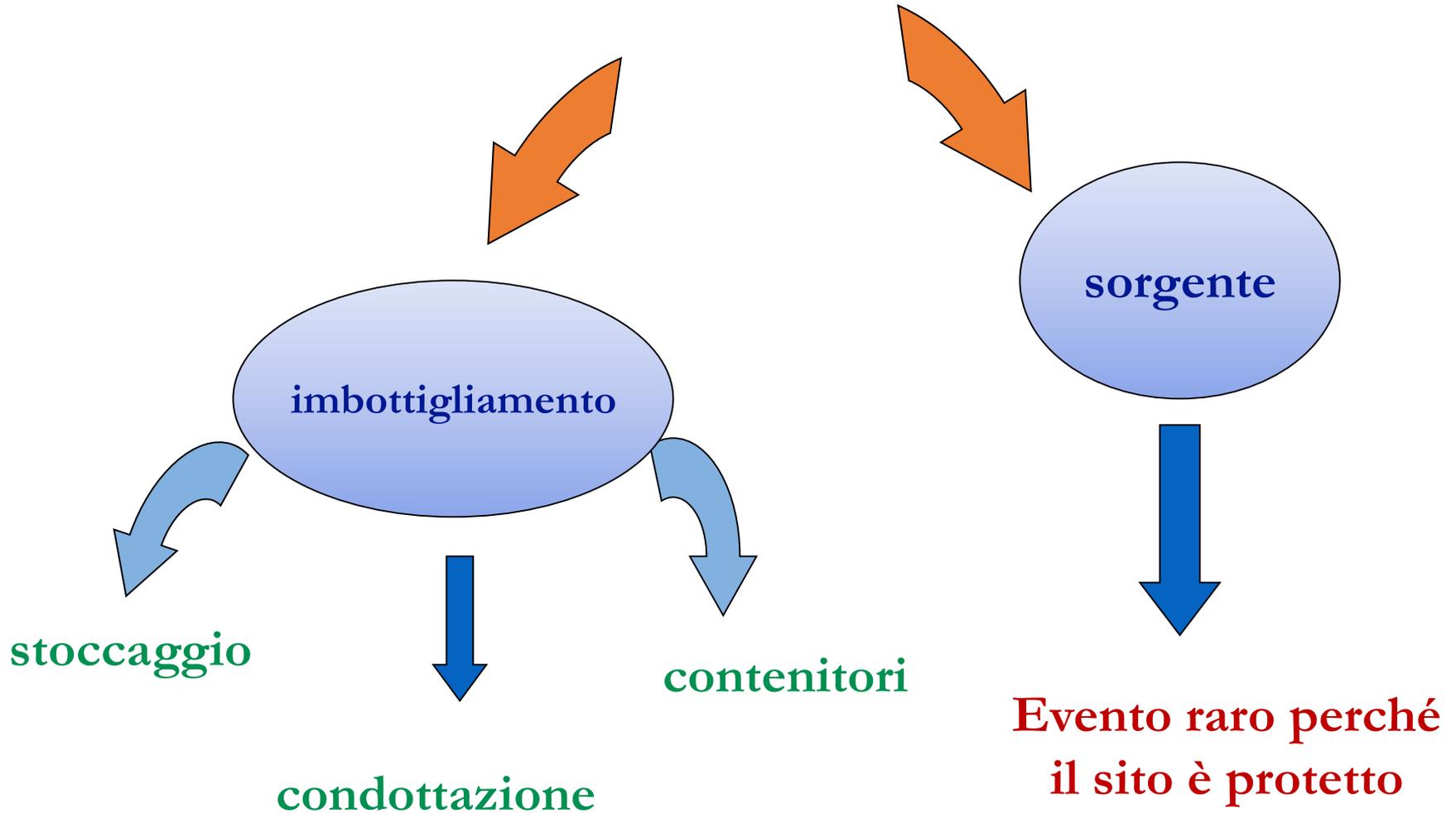
**Batteri Gram +**

*Nocardia, Micrococcus,  
Staphylococcus*

**Autotrofi facoltativi, eterotrofi, oligotrofi, prototrofi,  
psicotrofi, aerobi, anaerobi facoltativi**



# POSSIBILI CONTAMINAZIONI



# IL **BOOM!** DELLE ACQUE MINERALI

- 120 litri pro capite
- Sfiducia nelle acque di rubinetto
- Tendenze salutistiche





# CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA *GASATURA*

*I gas disciolti nell'acqua sono ossigeno, azoto, e anidride carbonica. Quest'ultimo è il più importante ai fini della classificazione di tipi di acqua.*

*Quattro sono le tipologie di acqua in base alla gasatura:*

**acqua piatta**: la  $\text{CO}_2$  è presente in minima quantità

**acqua effervescente**: la  $\text{CO}_2$  viene addizionata

**acqua acidula**: vengono addizionati più di 250 mg/1 di  $\text{CO}_2$

**acqua effervescente naturale**: l'acqua sgorga dalla fonte con almeno 250 mg/1 di  $\text{CO}_2$  disciolta

# CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA QUANTITÀ DEL *RESIDUO FISSO*

**acqua minimamente mineralizzata** (fino a 50 milligrammi di residuo fisso per litro di acqua). Si tratta di acque definite “leggere” che favoriscono la diuresi e l’espulsione di piccoli calcoli renali.

**acqua oligominerale**, cioè povera di sali minerali (da 51 a 500 milligrammi per litro). Dal momento che contengono poco sodio, le acque oligominerali sono ideali per essere bevute a tavola ogni giorno. Tra i vari benefici svolgono anche un’ottima azione diuretica. In Italia queste sono quelle maggiormente diffuse, oltre il 61% di tutte quelle presenti sul territorio.

**acqua mediamente mineralizzata** (da 501 a 1.500 milligrammi per litro). Questo tipo di acqua contiene un’alta percentuale di sali minerali.

**acqua minerale, ricca di sali minerali** (oltre 1.500 milligrammi per litro). Sono acque molto ricche di sali. Per questo sono spesso utilizzate a fini curativi e solo su consiglio medico.

# CLASSIFICAZIONE IN BASE AL TIPO DI MINERALI DEL RESIDUO FISSO

**Bicarbonata**

(> 600 mg/ℓ)

**Solfata**

(> 200 mg/ℓ)

**Calcica**

(> 150 mg/ℓ)

**Fluorurata**

(> 1 mg/ℓ)

**Ferruginosa**

(> 1 mg/ℓ)

**Acidula**

(CO<sub>2</sub> > 250 mg/ℓ)

**Magnesiaca**

(> 50 mg/ℓ)

**Sodica**

(> 200 mg/ℓ)

**Clorurata**

(> 200 mg/ℓ)

<b>Sostanza</b>	<b>Funzione Biologica</b>	<b>Fabbisogno Giornaliero</b>	<b>Effetti Indesiderati</b>
<b>Calcio</b>	Formazione ossa e denti, regolazione della trasmissione nervosa	<b>800 mg</b>	Concentrazioni superiori a 100 mg/l influiscono sul sapore (sapore "molle")
<b>Magnesio</b>	Importante nell'attività del cervello, nervi e muscoli	<b>300 mg</b>	Oltre 100 mg/l si verificano sapori sgradevoli (sapori "amari")
<b>Sodio</b>	Importante costituente liquidi organici, regolazione eccitamento nervoso e moscolare	<b>7-15 g. come cloruro di sodio</b>	Elevate quantità impartiscono sapore di lisciva all'acqua
<b>Cloro</b>	Importante costituente liquidi organici, controllo equilibrio idrosalino	<b>(come per il sodio)</b>	Oltre 250 mg/l può causare corrosioni delle tubazioni e sapori sgradevoli
<b>Potassio</b>	Importante costituente cellulare, regola eccitamento nervoso	<b>200 mg</b>	Carenza o eccesso di potassio provocano turbe muscolari e digestive
<b>Ferro</b>	Essenziale per la formazione dell'emoglobina	<b>12 mg</b>	Oltre 0,2 mg/l provoca la colorazione gialla dell'acqua, torbidità, sapore sgradevole in presenza di solfato di ferro, sapore di inchiostro
<b>Solfati</b>	Importanti per il contenuto in zolfo, elemento indispensabile per alcune vitamine e proteine	—	Oltre 250 mg/l i solfati , possono provocare irritazioni gastrointestinali
<b>Fluoruri</b>	Fondamentali per la salute dei denti e la prevenzione della carie	<b>1 mg</b>	Oltre 1,5 mg/l provocano fluorosi. Sono veleni ematici.
<b>Manganese</b>	Importante nel metabolismo energetico	<b>2-3 mg</b>	Oltre 0,05 mg/l causa sapori sgradevoli, colorazioni, torbidità
<b>Rame</b>	Costituente proteine	<b>2 mg</b>	Oltre 0,1 mg/l provoca sapori astringenti, colorazione, corrosioni nelle tubazioni.

# COME RICONOSCERE L'ACQUA ADATTA?

**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 <sub>2</sub>	mg/l	8,0

**SOSTANZE DISCIOLTE ESPRESSE IN mg/l**

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

Aprile 2003

**MICROBIOLOGICAMENTE PURA**

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

**Acqua Fantasia**  
SORGENTE FANTASIA

**PET**

1,5 le

**ACQUA OLIGOMINERALE NATURALE**

L 3 1210215

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

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

Prova d'acquisto 15L

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO FINE MESE ANNO

- DENOMINAZIONE
- LOTTO
- ORIGINE
- INDICAZIONI
- ANALISI CHIMICA E MICROBIOLOGICA
- VOLUME
- QUALITÀ SALIENTI
- TERMINE DI SCADENZA

**RESIDUO FISSO A 180°C**

**MINIMAMENTE  
MINERALIZZATA**

**IPERMINERALE**

**MEDIO  
MINERALE**

**OLIGOMINERALE**

# ACQUE MINIMAMENTE MINERALIZZATE E OLIGOMINERALI NELLA PREVENZIONE DI MALATTIE

ACQUA  
MINIMAMENTE  
MINERALIZZATA

<50  
mg/L

- Scompenso cardiaco
- Prevenzione di calcoli renali
- Prevenzione ipertensione

Povera di sali,  
utilizzata nella  
preparazione di cibo  
per neonati

ACQUA  
OLIGOMINERALE

>50 mg/L  
< 150  
mg/L

- Prevenzione calcoli renali
- Azione diuretica
- Prevenzione ritenzione idrica
- Prevenzione ipertensione

Presenta  
oligoelementi e  
metalli alcalini



Acque minimamente mineralizzate  
con residuo fisso compreso tra  
0 e 50 mg/L



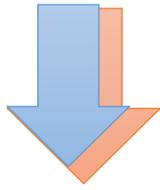
Acque oligominerali  
con residuo fisso compreso tra  
50 e 150 mg/L



# ACQUE MEDIO MINERALI E IPERMINERALI NELLA PREVENZIONE DI MALATTIE

ACQUE CALCICHE

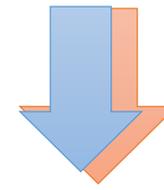
Ca<sup>++</sup>  
>150  
mg/L



- ✓ Prevenzione di disfunzioni cardiovascolari riducendo il rischio di infarti.
- ✓ Metabolismo osseo
- ✓ Prevenzione di osteoporosi e perdita di tessuto osseo

ACQUE FLUORATE

F<sup>-</sup>  
> 1  
mg/L



- ✓ Prevenzione di insorgenza di carie
- ✓ Rinforzare la struttura dentaria

Eccesso di fluoro può  
causare Fluorosi

# ACQUE FLORURATE



FLORURO 1.2 mg/L

LAZIO



FLUORURO 1.4 mg/L

LAZIO



FLUORURO 1.4 mg/L

LAZIO



FLORURO 1.3 mg/L

LAZIO

# ACQUE CALCICHE



TOSCANA



CAMPANIA

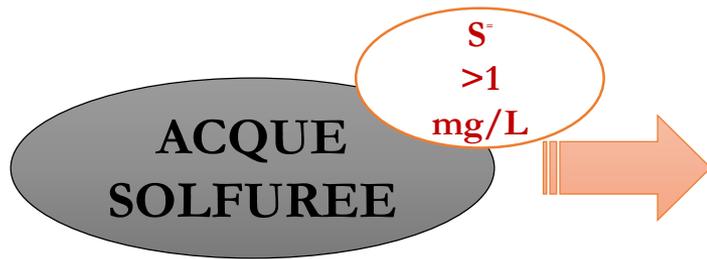


CAMPANIA



UMBRIA

# ACQUE MEDIO MINERALI E IPERMINERALI NELLA PREVENZIONE DI MALATTIE



- ✓ Prevenzione di disfunzioni e patologie alle vie aeree ( inalazione)
- ✓ azione antiinfiammatoria, analgesica, fluidificante
- ✓ trattamento di malattie croniche o acute (otiti, tonsilliti, tracheiti)
- ✓ attività antiossidante

- ✓ Prevenzione di dermatopatie e psoriasi (balneoterapia)
- ✓ Prevenzione di forti anemie (cura idropinica)
- ✓ L'arsenico svolge un ruolo trofico per il midollo osseo
- ✓ Determinano una regolazione dell'attività tiroidea



# ACQUE MEDIO MINERALI E IPERMINERALI NELLA PREVENZIONE DI MALATTIE

**Acque Salso-bromo-iodiche**  
**Acqua Salso-iodiche**



- Effetti anti-infiammatori e antisettici
- Induce un aumento degli ormoni tiroidei.

**Acque Radioattive**



- Azioni sedative ed analgesiche sul sistema nervoso
- Prevenzione di neuropatie
- Prevenzione dello shock anafilattico.



TELESE TERME  
( CAMPANIA )



TERME DI SIRMIONE  
( LOMBARDIA )



PITINUM TERMAE  
( MARCHE )

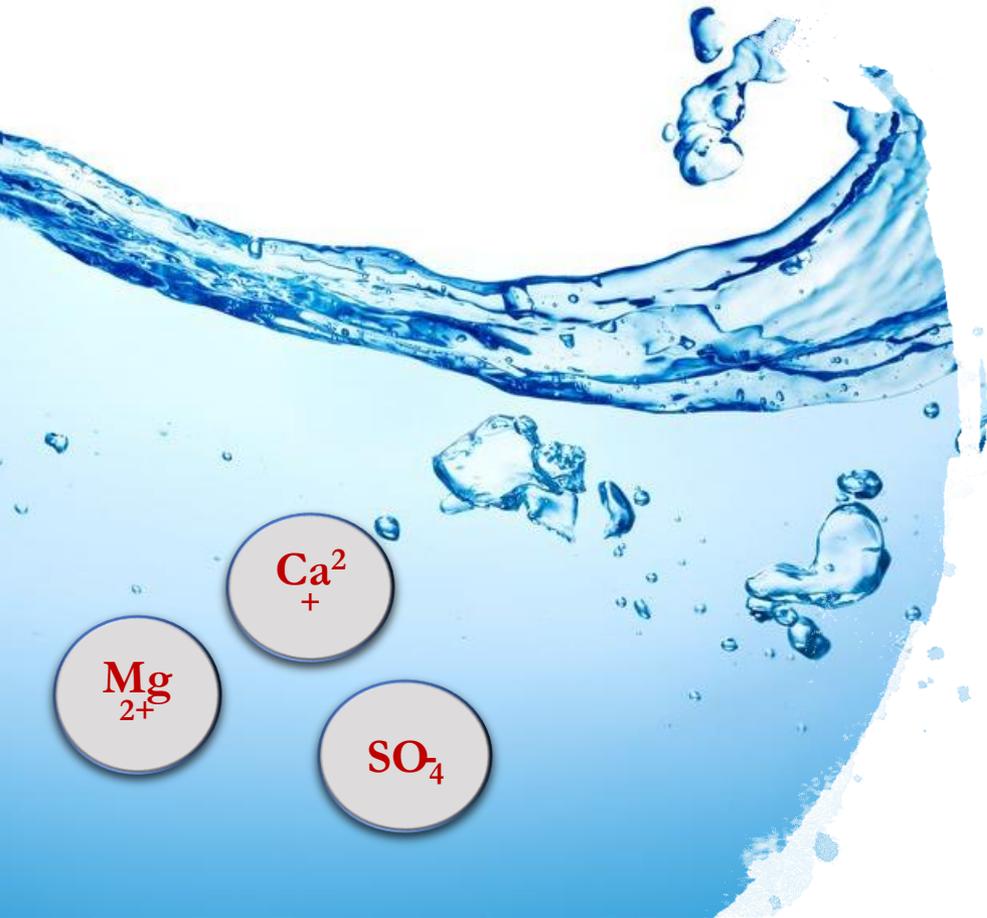
ACQUE  
SOLFUREE

ACQUA SALSO BROMO IODICA



SALINA DI CERVIA  
( EMILIA ROMAGNA )

# LA GIUSTA SCELTA DELL'ACQUA



## CLORURO SODICHE

- Stimolano la **secrezione gastrica**

ISO ED IPOTONICHE

- Favoriscono la **peristalsi**

IPERTONICHE

- Consigliate in caso di **epatiti acute**

# LA GIUSTA SCELTA DELL'ACQUA

## BICARBONATE

$\text{HCO}_3^- > 600 \text{ mg/L}$

- Eleva pH gastrico
- Agisce su irritazione della mucosa gastrica
- Favoriscono la produzione di bile
- Migliorano la funzionalità epatica



## CARBONICHE

$\text{CO}_2 > 250 \text{ mg/L}$

- Utilizzate per cure idropiniche e balneoterapia
- Migliorano la motilità gastrica
- Stimolazione centri respiratori
- Effetto bradicardizzante



# LA GIUSTA SCELTA DELL'ACQUA



**SOLFATE**  
**SOLFATE**

$\text{SO}_4^- > 200 \text{ mg/L}$

# LA GIUSTA SCELTA DELL'ACQUA

## ACQUE MAGNESIACHE

$Mg^{++} > 50 \text{ mg/L}$



- Consigliate per malattie di duodeno, stomaco e fegato
- Prevengono patologie ostetriche e ginecologiche
- Utile nei crampi e nella tensione muscolare



## ACQUE SODICHE

$Na^{+} > 200 \text{ mg/L}$

- Influisce positivamente sull'eccitabilità neuromuscolare
- Aiutano a reintegrare il sale perso sudando

**Entrambe le tipologie di acqua sono particolarmente indicate per lo sport**

# LA GIUSTA SCELTA DELL'ACQUA

**ACQUE IPOSODICHE**

$\text{Na}^+ < 20 \text{ mg/L}$



Particolarmente consigliate in età  
pediatrica



Utili per chi soffre di pressione alta



Proteggono la mucosa gastrica e  
migliorano i disturbi della digestione



- ❖ **NON ESISTE UN'ACQUA MIGLIORE DELLE ALTRE**
- ❖ **È IMPORTANTE IMPARARE A SAPERLA SFRUTTARE AL MEGLIO**
- ❖ **PER ESSERE UTILIZZATA DEVE AVERE DETERMINATE CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE**

# FUNZIONI TERAPEUTICHE



***Oligominerali:*** il meccanismo d'azione tipico è la diuresi. Sono quindi indicate nella cura dei calcoli renali nelle infezioni delle vie urinarie e per eliminare l'acido urico.

***Sulfuree:*** vengono usate nelle patologie delle ossa, delle articolazioni, dell'apparato respiratorio, dei reni e della pelle. Hanno una notevole azione disintossicante.

***Solfate:*** favoriscono la secrezione biliare e sono quindi utilizzate in tutti i disturbi del fegato e delle vie biliari. Combattono anche il colesterolo.

***Carboniche:*** come bibita favoriscono la digestione: come bagni, agiscono sul sistema cardiovascolare (abbassano la pressione) e nelle vasculopatie periferiche.

# FUNZIONI TERAPEUTICHE



**Bicarbonato:** per la loro azione antiacida sono raccomandate nelle malattie del ricambio (come il diabete e la gotta), dell'apparato digerente, del fegato e del pancreas.

**Cloruro-sodiche:** sono acque salate, con moltissime indicazioni. Vengono utilizzate nella patologia dell'apparato digerente, del fegato, delle vie biliari e dell'apparato respiratorio; nelle malattie del ricambio; come prevenzione dell'arteriosclerosi; contro gli edemi post-traumatici, la cellulite, l'invecchiamento della pelle.

**Arsenicali-ferruginose:** poco diffuse nel mondo, rappresentano il prestigio del termalismo italiano: ne è ricco il Trentino. Utilizzate nella medicina preventiva, sono efficaci anche nella cura delle malattie del sangue, nel linfatisma dei bambini, nell'ipertiroidismo. Hanno inoltre una caratteristica preziosa con i tempi che corrodono: alleviano l'ansia, la depressione, lo stress.

**Salsoiodiche e salsobromoiodiche:** usate essenzialmente per la balneoterapia, sono particolarmente indicate nella cura degli stati infiammatori.

1

3

ACQUA MINERALE NATURALE

5

ANALISI CHIMICA  
E CHIMICO-FISICA  
PRESIDIO MULTIZONALE DI  
PREVENZIONE - SEMPRONIO  
SETTORE CHIMICO-AMBIENTALE

Caratteristiche chimiche e chimico-fisiche:

Temperatura alla sorgente °C xx

pH xx

Conducibilità elettrica xx

Specifica a 20° C xx

Alcalinità totale come CaCO<sub>2</sub> mg/l xx

Durezza Totale G.F. xx

Residuo fisso a 180°C mg/l xx

Sostanze disciolte in un litro d'acqua

Ione calcio CA mg/l xx

Ione Magnesio Mg mg/l xx

Ione Sodio Na mg/l xx

Ione Potassio K mg/l xx

Ione Solfato SO<sub>4</sub> mg/l xx

Ione Idrogenocarb. HCO<sub>3</sub> mg/l xx

Ione Nitrito NO<sub>2</sub> mg/l xx

Ione Cloruro CL mg/l xx

Silice SiO<sub>2</sub> mg/l xx

Gas disciolti in un litro d'acqua a 0°

e 760 mmHg

Anidride carbonica libera mg/l xx

Ossigeno mg/l xx

Azoto e gas rari mg/l xx

Sempromio, GG/IMM/AA

ACQUA OLIGOMINERALE

ACQUA OLIGOMINERALE  
TIZIA S.r.l.  
SEMPRONIO (CAO)

*Tizia*  
NATURALE

6

MICROBIOLOGICAMENTE  
PURA

QUALITÀ SALIENTI  
L'acqua oligominerale della  
fonte TIZIA può avere effetti  
diuretici

8



L'ACQUA MINERALE DELLA FONTE TIZIA  
PUO' AVERE EFFETTI DIURETICI

7

100 cl e

9

CONTENITORE A PERDERE  
RISPETTA L'AMBIENTE  
Tenere al riparo da fonti di  
luce e di calore. Conservare  
in luogo fresco, asciutto e  
pulito.

10

4

2

L 1|2|3|

|1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|

|1|2|3|4|5|6|7|8|9|0|

|A|B|C|

**DIPARTIMENTO PROVINCIALE A.R.P.A.T. di FIRENZE**

U.O. Tutela della Risorsa Idrica - (autorizzazione con D.M. 845 dell'11/10/1965)

Esame chimico e chimico-fisico dell'acqua minerale naturale

- (Prelievo effettuato il 18 maggio 1999)

**CARATTERISTICHE CHIMICHE E CHIMICO-FISICHE**

Temperatura dell'acqua (valore medio alle sorgenti) °C: 10,7; Conducibilità elettrica

specificata ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 25°C): 262; pH a 20°C: 8,0; Residuo fisso a 180°C: mg/l 149;Durezza totale °F: 12,3; Ione nitroso mg/l  $\text{NO}_2^-$ : N.R.; Ione ammonio mg/l  $\text{NH}_4^+$ : N.R.;Anidride carbonica libera disciolta mg/l  $\text{CO}_2$ : 3,1.**SOSTANZE DISCIOLTE IN UN LITRO D'ACQUA ESPRESSE IN mg/l****cationi**Ione Sodio  $\text{Na}^+$  mg/l 5,1Ione Potassio  $\text{K}^+$  mg/l 0,7Ione Calcio  $\text{Ca}^{+2}$  mg/l 30,8Ione Magnesio  $\text{Mg}^{+2}$  mg/l 11,3Ione Fluoruro  $\text{F}^-$  mg/l <0,1Ione Cloruro  $\text{Cl}^-$  mg/l 4,6Ione Nitrato  $\text{NO}_3^-$  mg/l 0,7Ione Solfato  $\text{SO}_4^{-2}$  mg/l 33,3Ione Idrogenocarbonato  $\text{HCO}_3^-$  mg/l 110Silice  $\text{SiO}_2$  mg/l 9,4**anioni**L'analista  
Dr. Francesco Mantelli

FIRENZE, 18 Giugno 1999

Il responsabile U.O.  
Tutela della Risorsa Idrica  
D.ssa Elisabetta Pezzafini**MICROBIOLOGICAMENTE PURA****200 cl e**

# CRITERI PER SCEGLIERE UN'ACQUA MINERALE

*Imparare a leggere bene in etichetta le caratteristiche dell'acqua, privilegiando le oligominerali e le mediominerali quali bevande da tavola per tutti (gasata o no). Per altre esigenze riflettere bene, eventualmente consigliandosi con il proprio medico*

*Evitare le acque eccessivamente addizionate di anidride carbonica, sono più dissetanti ma procurano acidità*

# ...E ANCORA

*Leggere attentamente i valori di residuo fisso, nitrati, sodio, fluoro e solfati: contenuti elevati di queste sostanze possono avere controindicazioni*

*Controllare l'integrità del contenitore e la data di scadenza. Pur non essendo un prodotto deperibile le acque in contenitori di plastica andrebbero bevute entro 5-6 mesi, quelle in bottiglie di vetro entro 1 anno*

*Attenzione ai prezzi, non è detto che le acque più care siano le migliori*



# CONSIGLI PRATICI

Nel periodo invernale, conviene utilizzare acque leggere, poco mineralizzate, con pH leggermente acido, in quanto favoriscono lo smaltimento delle scorie metaboliche che si accumulano in seguito all'alimentazione iperproteica e ricca di grassi

Nel periodo estivo, per far fronte alla continua perdita di sali minerali, a causa dell'abbondante sudorazione, si dovrebbero adoperare acque minerali ricche di sali

A clear glass is shown with water being poured into it from above. The water is splashing and creating bubbles. The background is a light blue gradient with many small, dark water droplets scattered across it. The text is overlaid on the image, following the curve of the glass.

**Tutto per non perdersi  
in un bicchier d'acqua...**



# L'acqua: più leggera lei, più leggeri voi

L'acqua è la fonte principale  
per la salute del nostro corpo.  
Impariamo a scegliere.

