

Corso di Laurea Magistrale in  
“BIOLOGIA PER LA SOSTENIBILITÀ”

Anno Accademico 2022-2023



# IGIENE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

Prof.ssa Valeria Di Onofrio

*valeria.dionofrio@uniparthenope.it*



## SIS

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

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

**Materiale didattico - D.M. 752 del 30/06/2021**

# 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 ABBA 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*

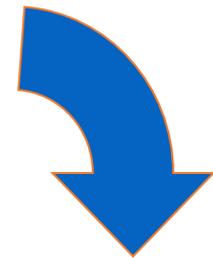
## D. Lgs. 176/11

- ✓ *“....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<sup>-</sup>**

*Aeromonas, Pseudomonas,  
Flavobacterium, Acinetobacter*

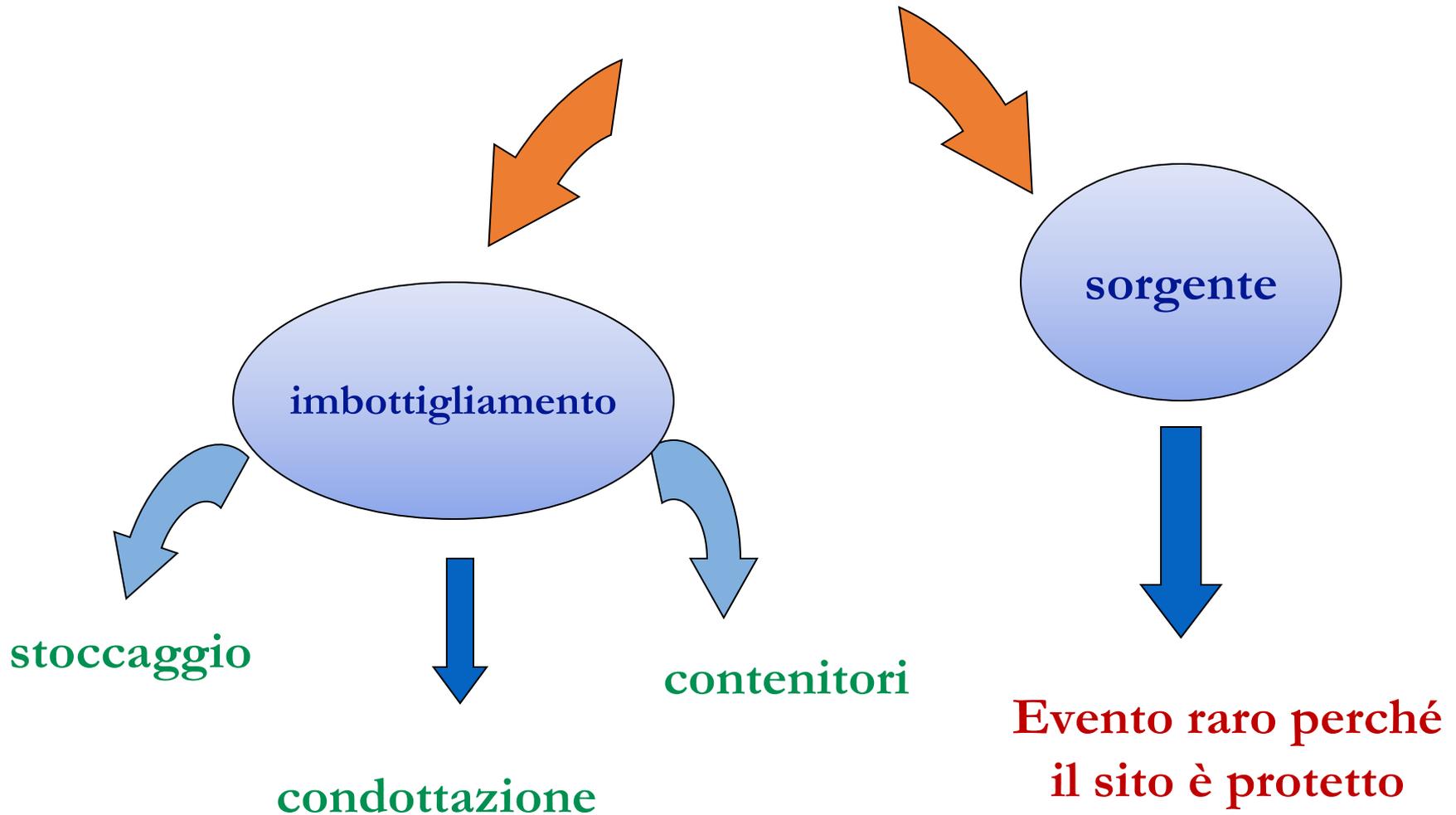
**Batteri Gram<sup>+</sup>**

*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

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

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

Prova d'acquisto 1,5L

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO FINE MESE ANNO

1,5le

L 3 1210215

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

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

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

**RESIDUO FISSO A 180°C**

**MINIMAMENTE  
MINERALIZZATA**

**OLIGOMINERALE**

**MEDIO  
MINERALE**

**IPERMINERALE**

# 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



BASILICATA



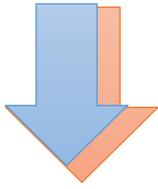
Acque oligominerali  
con residuo fisso compreso tra  
50 e 150 mg/L



# ACQUE MEDIO MINERALI E IPERMINERALI NELLA PREVENZIONE DI MALATTIE

ACQUE CALCICHE

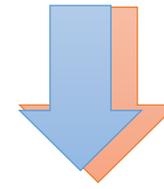
Ca<sup>++</sup>  
>150  
mg/L



- ✓ 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

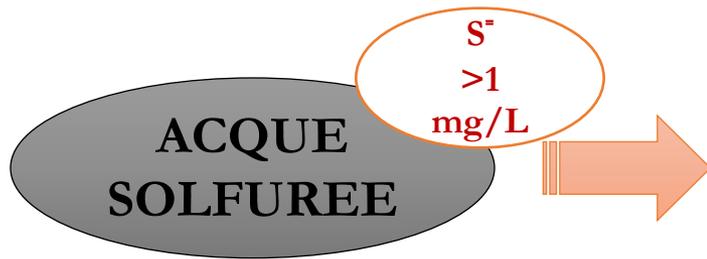


CAMPANIA



UMBRIA

# ACQUE MEDIO MINERALI E IPERMINERALI NELLA PREVENZIONE DI MALATTIE



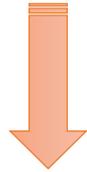
- ✓ Prevenzione di disfunzioni e patologie alle vie aeree ( inalazione)
- ✓ azione antiinfiammatoria, analgesica, fluidificante
- ✓ trattamento di malattie croniche o acute (otiti, tonsilliti, tracheiti)
- ✓ attività antiossidante

- ✓ 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



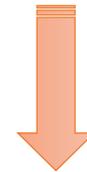
# ACQUE MEDIO MINERALI E IPERMINERALI NELLA PREVENZIONE DI MALATTIE

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

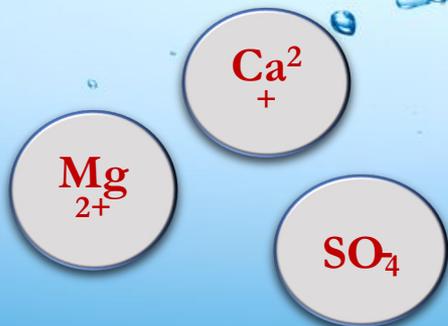
- Stimolano la **secrezione gastrica**

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 IPOIODICHE**

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



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

Specificità 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/MM/AA

ACQUA OLIGOMINERALE

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

*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|

DA CONSUMARSI PREFERIBILMENTE ENTRO FINE

MESE | ANNO

**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 ( $\mu\text{S/cm}$  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 9,4L'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 being filled with water, with a stream of water pouring from above. The background is a light blue gradient, and the surface below the glass is covered with water droplets. The text is overlaid on the image, with the first part in green and the second part in orange.

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.

