

A black and white photograph of a large waterfall cascading down a rocky ledge. The water is in motion, creating a misty spray at the bottom. The background shows a forested area on the left and a rocky outcrop on the right.

# L'ACQUA E' VITA

PROGETTO DI EDUCAZIONE AMBIENTALE  
CLASSI II C II D  
SCUOLA MEDIA ISTITUTO BRAMANTE FERMIGNANO  
A.S. 2003-2004



## Canzone al Metauro

O del grand' Appennino  
figlio piccolo sì, ma glorioso  
e di nome più chiaro assai d'onde  
fugace peregrino  
e queste tue cortesi amiche sponde  
per sicurezza vengono e per riposo  
l'alta quercia che tu bagni e feconde  
con dolcissimi umori, ond' ella spiega  
i rami sì ch' i monti e i mari ingombra  
mi ricopra con l'ombra

**TORQUATO TASSO, CANZONE AL  
METAURO**  
presso Fermignano, l'anno 1578, d'estate

**I PARTE**

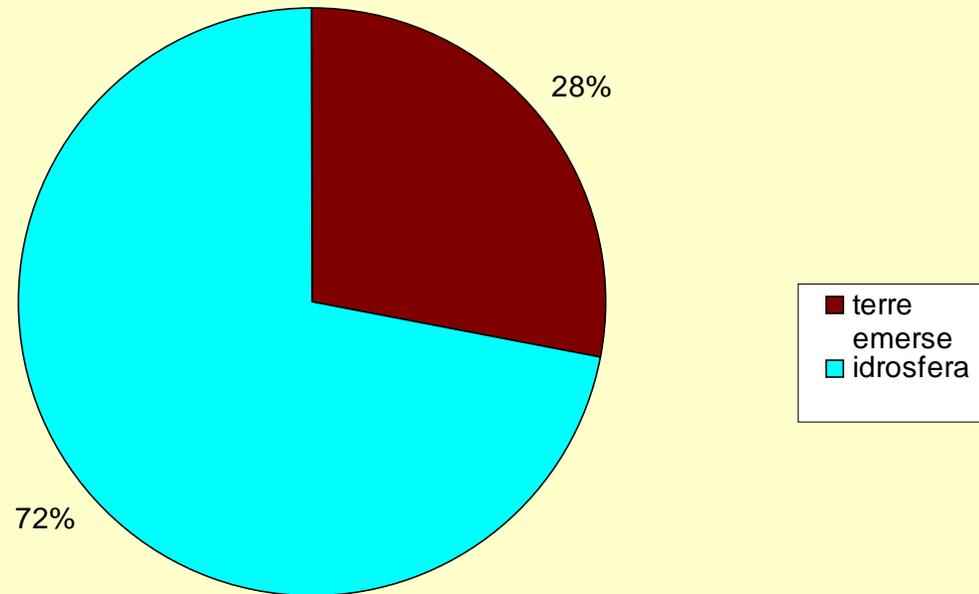
**L'ACQUA NELLA**

**IDROSFERA**



**Ciò che soprattutto rende differente il nostro pianeta da tutti gli altri del sistema solare è la presenza dell' acqua. Tra tutte le sostanze necessarie alla vita dell' uomo, l' acqua è senza dubbio la più importante ed indispensabile. Essa è anche la più diffusa sulla terra.**

# DISTRIBUZIONE DELL'ACQUA E DELLE TERRE EMERSE

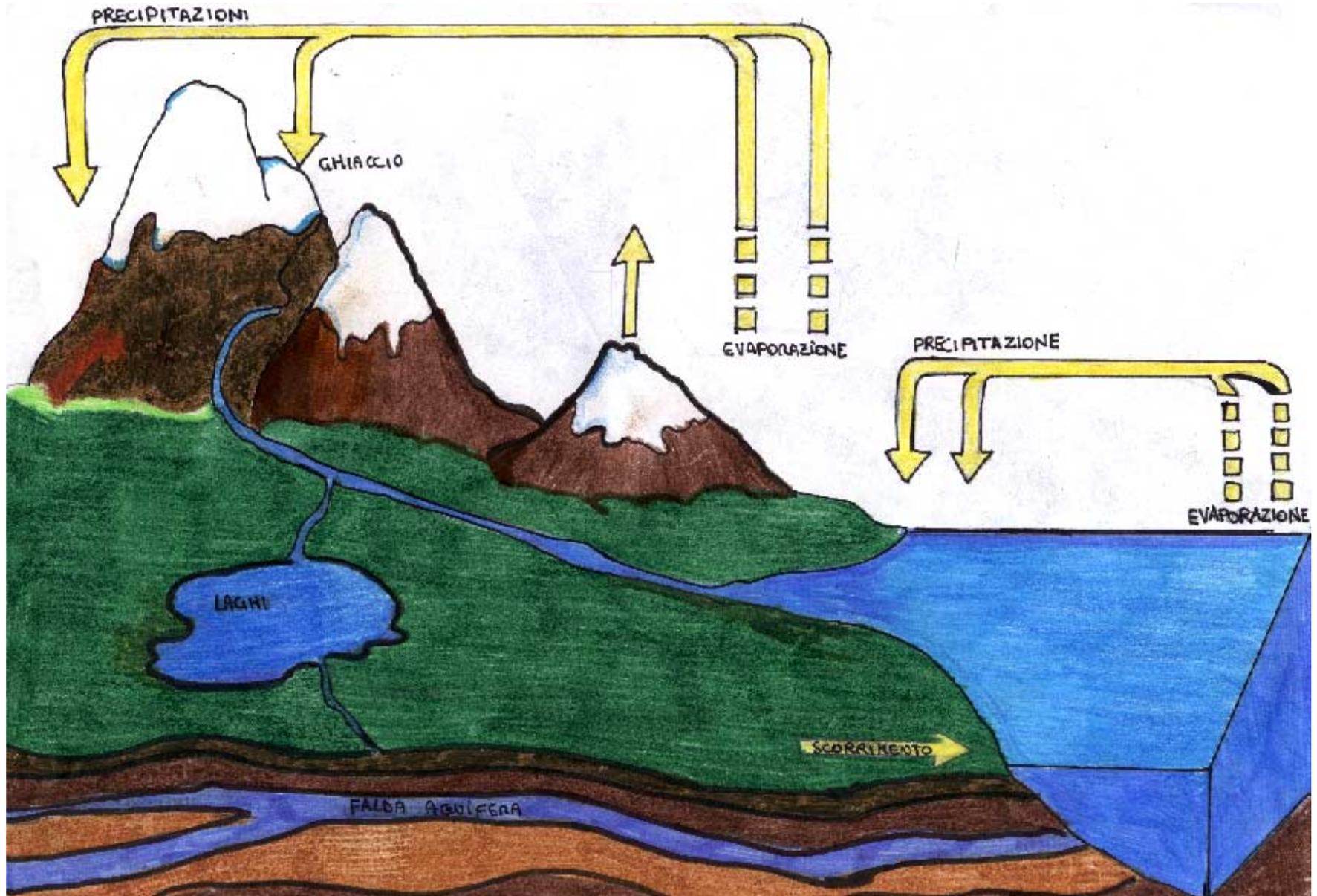


**E' interessante osservare che il 72% della superficie terrestre è occupato dall' acqua, quindi essa copre i 3/4 del nostro pianeta e costituisce l' idrosfera.**

## Ma da dove viene l'acqua dolce che utilizziamo?



# IL CICLO DELL'ACQUA



## DISGELO

In un primo tempo la neve disgelò all'interno, in silenzio e in segreto. Quando una buona metà di quella immane fatica venne compiuta, non fu più possibile tenerla nascosta. E il prodigio si rivelò. Dalla coltre bianca che si fendeva l'acqua corse fuori e cantò.

L'acqua trovava libero sfogo: si precipitava giù dai burroni, si spandeva nei stagni, si riversava dovunque. Presto il bosco si riempì del suo rombo, del suo fumido vapore. Nella foresta i torrenti strisciavano come serpi, si impantanavano e affondavano nella neve che ne legava i movimenti, scorrevano sibilando per i ripiani, precipitavano alzando un pulviscolo d'acqua. La primavera inebriava il cielo, che ne era stordito e si copriva di nuvole. Sopra la foresta navigavano basse nubi dai lembi sfilacciati che a momenti si abbattevano in tiepidi acquazzoni con un odore di sudore e di terra, a spazzar via gli ultimi resti della nera, squarciata corazza di ghiaccio.

(BORIS PASTERNAK, *Il dottor zivago*)

# E L'ACQUA

E l'acqua  
Fresca nasce  
Fa ruscelli  
Scende  
Casca sui sassi  
Scroscia  
E frusciando  
Fa il fiume

E l'acqua  
Sciolta nuota  
Nelle valli  
E lunga e lenta  
Larga  
Silenziosa  
Luminosa  
Fa il lago

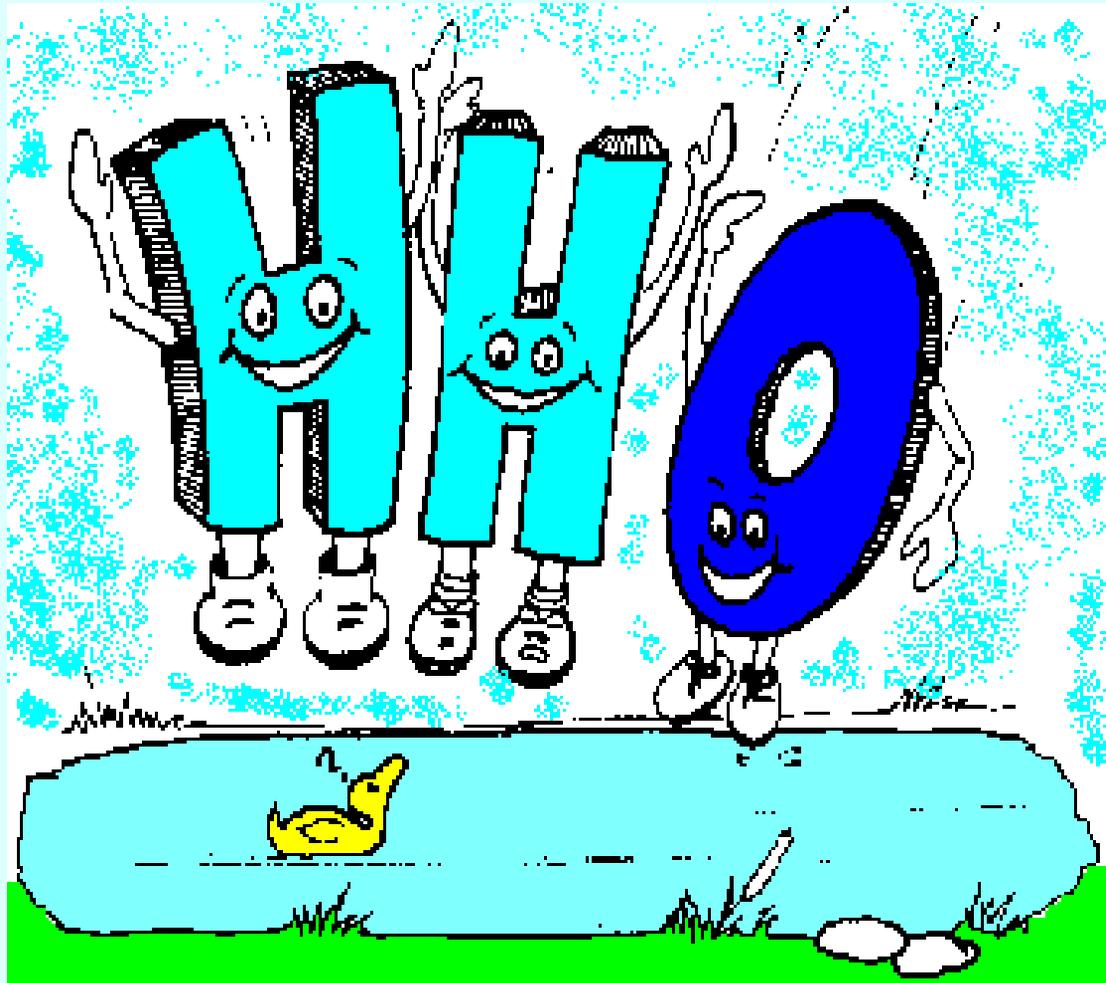
E l'acqua  
A onde muore  
Non muore mai  
E muore  
Non muore mai  
E muore  
Mentre immensa  
Fa il mare

ROBERTO  
PIUMINI

**II PARTE**

**LE PROPRIETA' FISICHE  
E CHIMICHE  
DELL'ACQUA**

L'acqua è una sostanza composta la cui molecola è formata da 2 atomi di idrogeno e 1 di ossigeno:

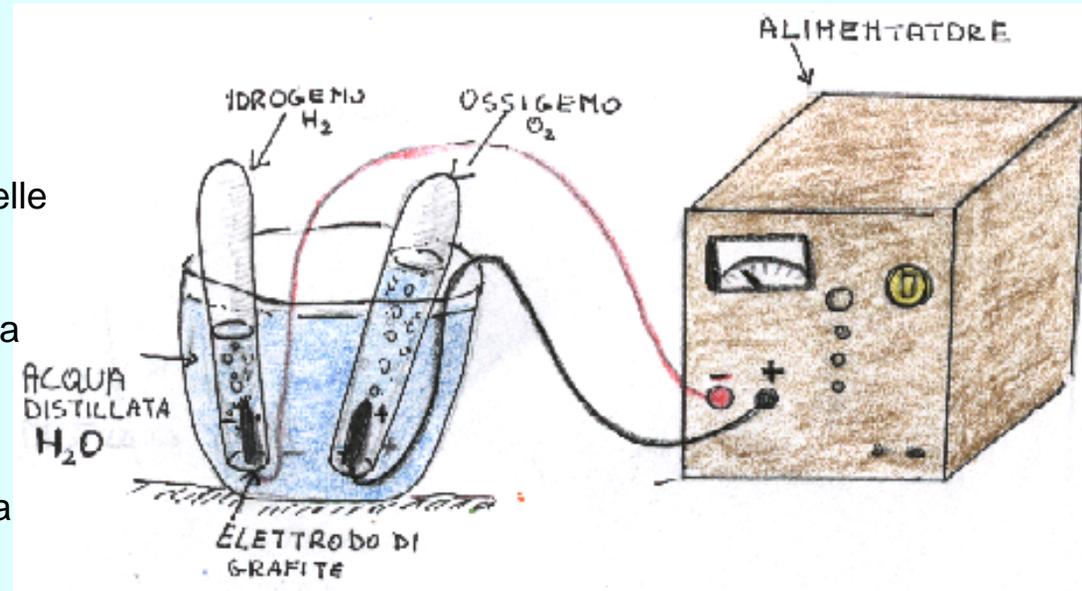


# ELETTROLISI DELL'ACQUA (SCOMPOSIZIONE dell'acqua).

**Materiale:** alimentatore , elettrodi, vaschetta, acido solforico, acqua distillata, due provette.

## Osservazioni:

- 1) appena si collega la pila si osservano delle bollicine che dagli elettrodi salgono all'interno delle provette
- 2) dopo un po' di tempo le provette iniziano a svuotarsi e quella collegata al polo negativo si svuota di più dell'altra
- 3) avvicinando un fiammifero alla provetta collegata al polo negativo si osserva una piccola fiammata bluastrea e si ode uno scoppio simile ad un fischio



## Spiegazione dei fenomeni osservati:

**E' il passaggio della corrente elettrica che dà il via alla produzione di idrogeno ed ossigeno che essendo due gas tendono a liberarsi sotto forma di bollicine e ad occupare il posto dell'acqua dentro le provette, i gas che si sono formati derivano dalla scomposizione dell'acqua secondo la seguente reazione**



Infine il gas **idrogeno** presente nella provetta è stato riconosciuto grazie al suo comportamento in presenza di una fiamma.

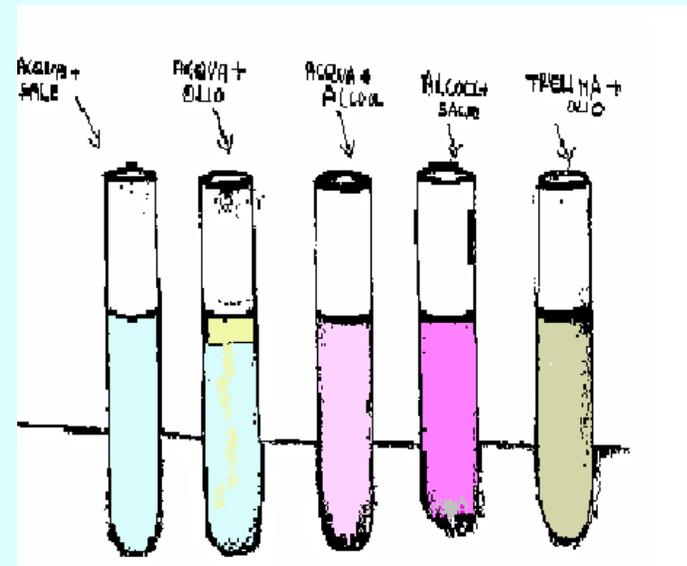
# L'ACQUA E LA SOLUBILITÀ

**Materiale:** provette, sale, olio, alcool, trielina, acqua, porta provette

**Procedimento:** aggiungere il soluto a ciascuno solvente, agitare e attendere qualche minuto.

**Osservazioni:** i risultati vengono raccolti nella seguente tabella

SOLVENTE	SOLUTO	MISCUGLIO	È UNA SOLUZIONE?
acqua	sale	limpido	SI
acqua	olio	eterogeneo	NO
acqua	alcool	limpido	SI
alcool	sale	eterogeneo	NO
trielina	olio	limpido	SI



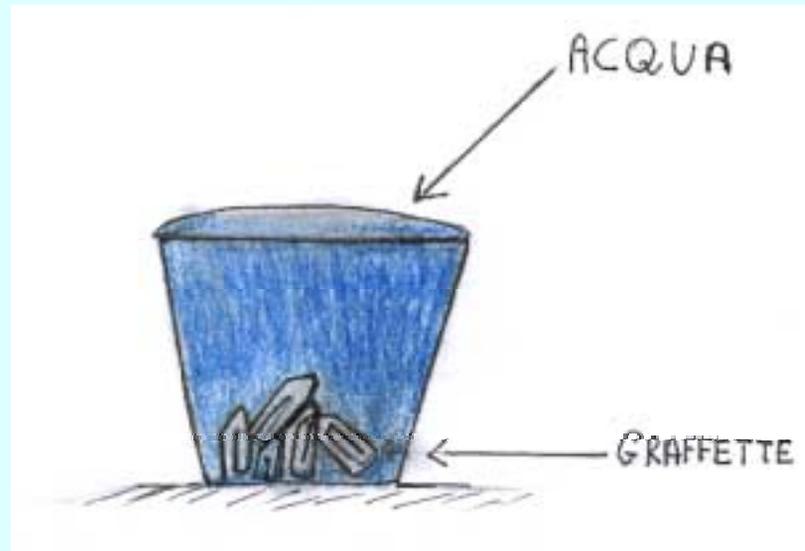
**Conclusioni:** la solubilità delle sostanze varia nei diversi solventi. Riesce a sciogliere l'alcool e il sale, ma non l'olio, che invece si mescola con la trielina. L'acqua riesce a sciogliere moltissime sostanze per cui è un buon solvente.

## PERCHÉ L'ACQUA NON ESCE DAL BICCHIERE?

**Materiale:** vasetto di vetro, acqua, graffette, pipetta

**Procedimento:** riempire d'acqua un bicchiere o un vasetto fino al bordo poi aggiungere le graffette e anche qualche goccia di acqua.

**Osservazione:** abbiamo osservato che aggiungendo le graffette e altre gocce d'acqua, l'acqua non è traboccata, superando però il bordo del vasetto e forma una specie di cupola.



**Conclusioni:** i legami ad idrogeno sono la causa della tensione superficiale che fa sì che sulla superficie libera dell'acqua si formi una specie di SOTTILE MEMBRANA elastica e ben tesa. Per questo motivo alcuni insetti acquatici riescono a camminare sull'acqua o un ago galleggiare senza andare a fondo.

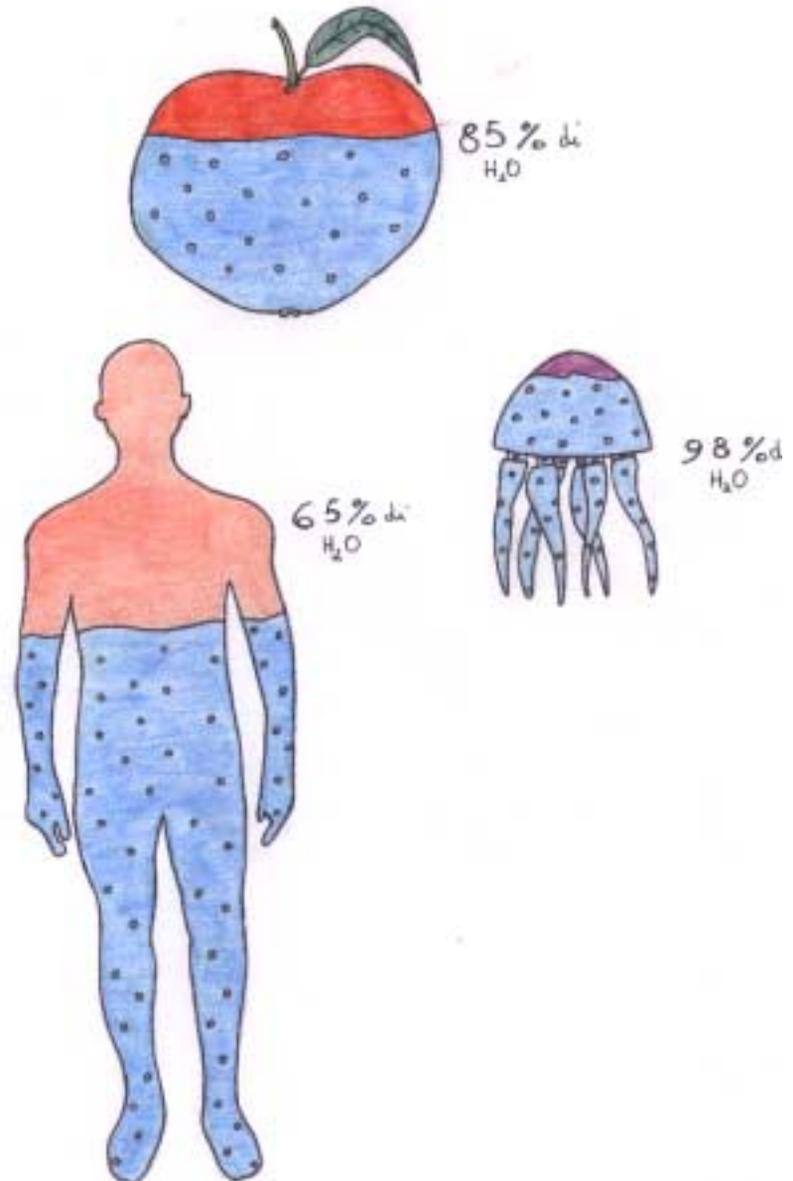


# **III PARTE**

## **L'ACQUA E GLI ESSERI VIVENTI**

# L'ACQUA NEGLI ESSERI VIVENTI

**Il corpo degli animali e dei vegetali è costituito per la maggior parte di acqua, il nostro corpo ne contiene il 65%, quello della medusa addirittura il 98%.**



## Quanta acqua contiene una mela?

**Materiale:** mela, fornello a gas, bilancia, cucchiaio, coltello e pentolino

**Procedimento:** sbucciare la mela e togliere i semi, poi la peso dopo averla tagliata in 4 parti. Accendo il fornello e metto la mela nel pentolino, appoggiare il pentolino nel fornello. Dopo un po' togliere la mela del fornello e ripesarla (quanto l'acqua è completamente evaporata).

**Osservazione:**



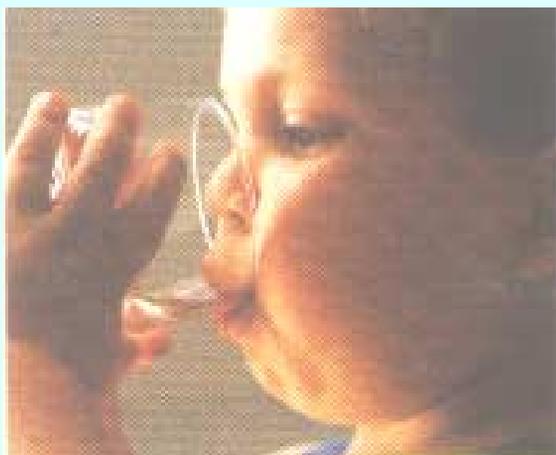
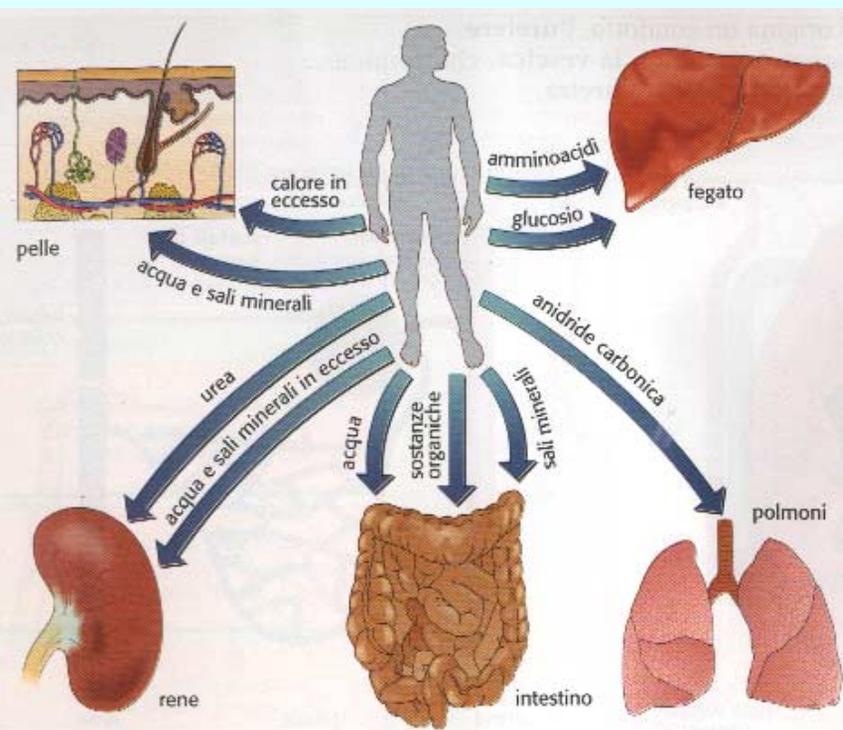
Lo spicchio di mela pesava 39g. Durante la cottura dal pentolino esce del vapore acqueo e lo spicchio di mela è diventato una poltiglia dall'odore dolciastro. Dopo la cottura la poltiglia rimasta pesa 8 grammi.

**Conclusioni:** l'acqua evaporata e quindi contenuta nello spicchio di mela è di 31g  
 $39g - 8g = 31g$  H<sub>2</sub>O evaporata

Calcolando la percentuale:  $x = \frac{31 \times 100}{39} = 79,48 = \mathbf{79\% \text{ acqua in percentuale}}$

**possiamo concludere che la nostra mela contiene più del 79% di acqua.**

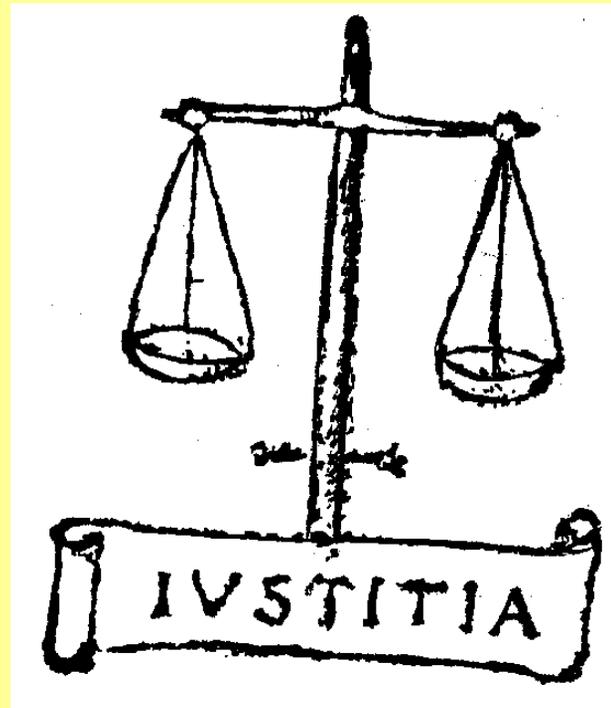
# Quali funzione svolge l'acqua nel corpo umano?



**IV PARTE**

**ACQUA POTABILE**

**LA NUOVA NORMATIVA SULLE ACQUE POTABILI IL  
DECRETO LEGISLATIVO N. 31 DEL 02.02.2001 E'  
ENTRATO IN VIGORE IL 25.12.2003**



**LA LEGGE A PROPOSITO DI ACQUA POTABILE STABILISCE CHE  
“L’ACQUA POTABILE NON CONTENGA NE’ MICRORGANISMI E PARASSITI,  
NE’ ALTRE SOSTANZE IN QUANTITA’ TALE DA RAPPRESENTARE UN  
POTENZIALE PERICOLO PER LA SALUTE UMANA”**

## PARAMETRI E VALORI DI PARAMETRO

N°	Parametro	Valore di parametro e unità di misura	Sanzione	Tipo controllo
----	-----------	---------------------------------------	----------	----------------

### Parametri batteriologici

1	Escherechia coli (E. coli)	0 (numero/100ml)	Si	Routine
2	Enterococchi	0 (numero/100ml)	Si	Verifica

### Parametri chimici

3	Acilammide	0,10 microg/l	Si	Verifica
4	Antimonio	5,0 microg/l	Si	Verifica
5	Arsenico	10 microg/l	Si	Verifico
6	Benzene	1,0 microg/l	Si	Verifica
7	Benzo (a) pirene	0,010 microg/l	Si	Verifica
8	Boro	1,0 mg/l	Si	Verifica
9	Bromato	10 microg/l	Si	Verifica
10	Cadmio	5,0 microg/l	Si	Verifica
11	Cromo	50 microg/l	Si	Verifica
12	Rame	1,0 mg/l	Si	Verifica
13	Cianuro	50 microg/l	Si	Verifica
14	1.2 dicloroetano	3,0 microg/l	Si	Verifica

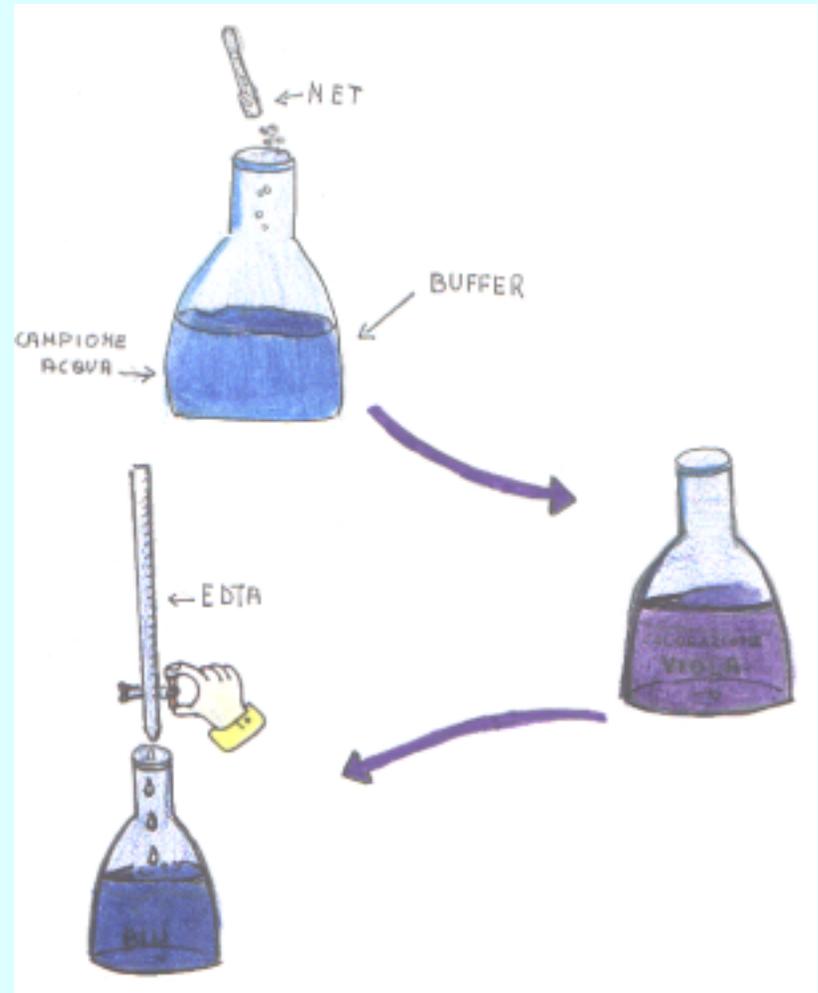
# ANALISI QUANTITATIVA: DUREZZA TOTALE

**Materiale:** buretta con rubinetto, cilindro, beuta, campione di acqua, imbuto.

**Reattivi:** EDTA (25ml concentrazione 0,01), SOLUZIONE BUFFER, NET.

**Procedimento:** mettere l'EDTA nella buretta, servendosi dell'imbuto e togliendo le bolle d'aria. Versare 50 ml del campione di acqua nel cilindro, metterla poi nella beuta. Aggiungere 2 ml di SOLUZIONE BUFFER e una spatolina di NET all'acqua. Mettere la beuta sotto la buretta, aprire il rubinetto in modo che l'EDTA scenda lentamente, goccia a goccia, finché non avviene un cambiamento di colore. Nel frattempo, mescolare.

**Osservazione:** subito dopo aver aggiunto il Buffer e il Net l'acqua ha assunto una colorazione **viola** acceso. Dopo un po', aggiungendo l'Edta l'acqua è diventata **blu**.



# RACCOLTA DATI DUREZZA ACQUA

CAMPIONI H2O	DUREZZA °F H2O
Acqua Panna	12 ° F
Acqua fonte Fermignano	18,5 ° F
Acqua Urbino (rubinetto)	18,6 ° F
Acqua rubinetto di Calpino	21 ° F
Acqua del pozzo di Costantini (Acqualagna)	22,4 ° F
Acqua rubinetto S. Silvestro	23 ° F
Acqua pozzo di Giulia (S. Silvestro)	23 ° F
Acqua rubinetto scuola	23,6 ° F
Acqua rubinetto periferia di Fermignano	25 ° F
Acqua fosso	50 ° F
<b>Acqua pozzo di Deborah (S. Silvestro)</b>	<b>76 ° F</b>
<b>Acqua pozzo di Lorenzo (S. Silvestro)</b>	<b>130 ° F</b>





Queste foto ci ritraggono  
durante lo svolgimento  
dell'attività.



# ANALISI QUALITATIVA DEI CLORURI

Da sapere:

- i cloruri sono sali minerali del cloro
- nell'acqua potabile il limite massimo è 250mg/l
- i cloruri reagiscono chimicamente con il nitrato d'argento formando una nuova sostanza il cloruro di argento di colore bianco che precipita sul fondo.

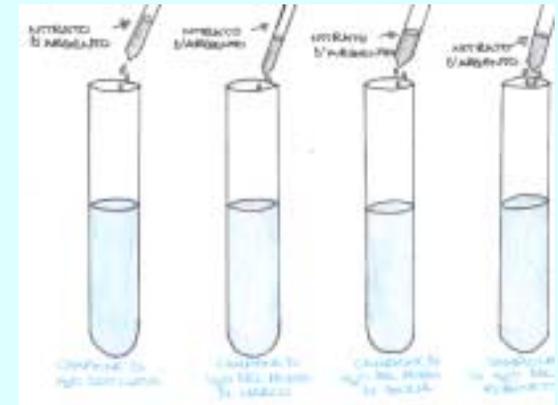


**Materiale:** 4 provette, acqua distillata, nitrato d'argento, campioni di acqua.

**Procedimento:** mettere mezza provetta di acqua e aggiungere qualche goccia di nitrato d'argento.

**Osservazione:**

		COLORAZIONE	CLORURI
1	H <sub>2</sub> O distillata	trasparente	NO
2	H <sub>2</sub> O del pozzo di Marco	bianco	SI
3	H <sub>2</sub> O del pozzo di Giulia	bianco	SI
4	H <sub>2</sub> O del rubinetto	bianco	NO



**Conclusione:** L'H<sub>2</sub>O distillata non contiene cloruri ed è rimasta di colore trasparente, mentre quella di Marco e quella del rubinetto formano un precipitato biancastro, quindi contengono cloruri.

# ANALISI QUALITATIVA DELL'AZOTO AMMONIACALE

Da sapere:

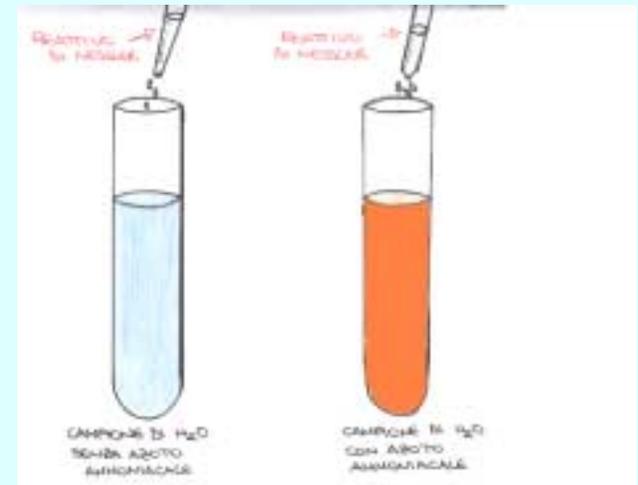
la presenza di ammoniaca viene evidenziata con un intorbidamento o un precipitato di colore giallo-arancio.

Nelle acque potabili il limite massimo è di 0,5mg/l.

**Procedimento:** mettere i vari tipi di acqua nelle diverse provette e aggiungere in ciascuna 3 o 4 gocce di reattivo Nessler. Agitare e lasciare riposare.

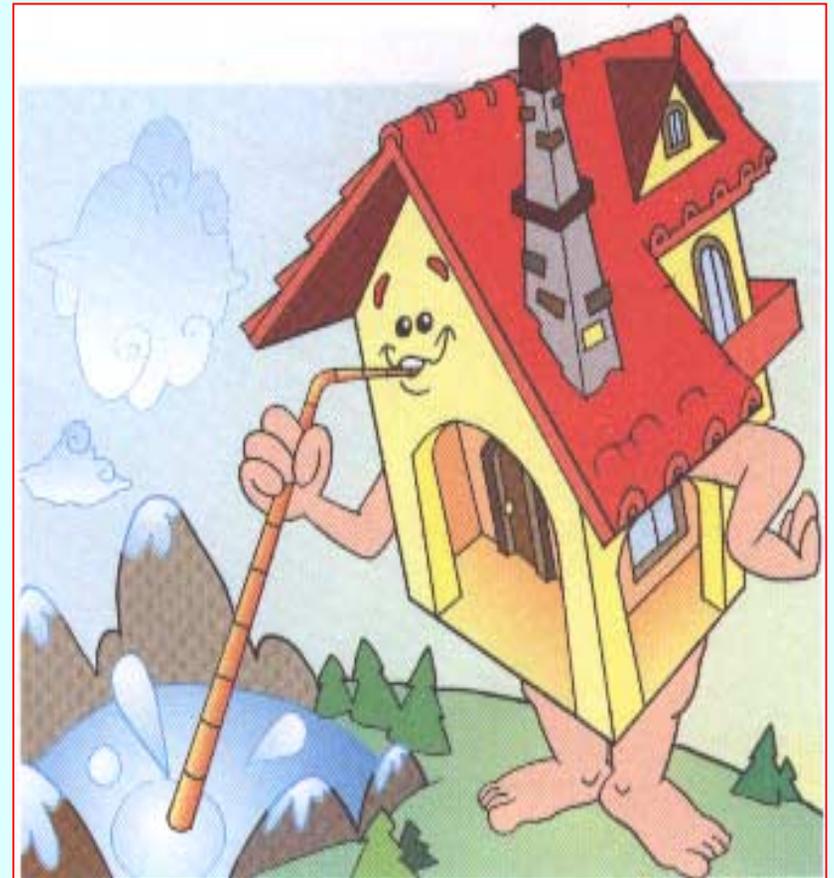
**Osservazione:** Renderci conto di come funziona il reattivo di Nessler abbiamo messo alcune gocce di ammoniaca in acqua ed abbiamo osservato che l'acqua ha assunto una colorazione arancione.

	COLORE	AMMONIO (NH <sub>4</sub> )
H <sub>2</sub> O distillata	trasparente	NO
H <sub>2</sub> O Marco	trasparente	NO
H <sub>2</sub> O Giulia	trasparente	NO
H <sub>2</sub> O rubinetto	trasparente	NO
H <sub>2</sub> O + ammoniaca	giallo-arancio	SI



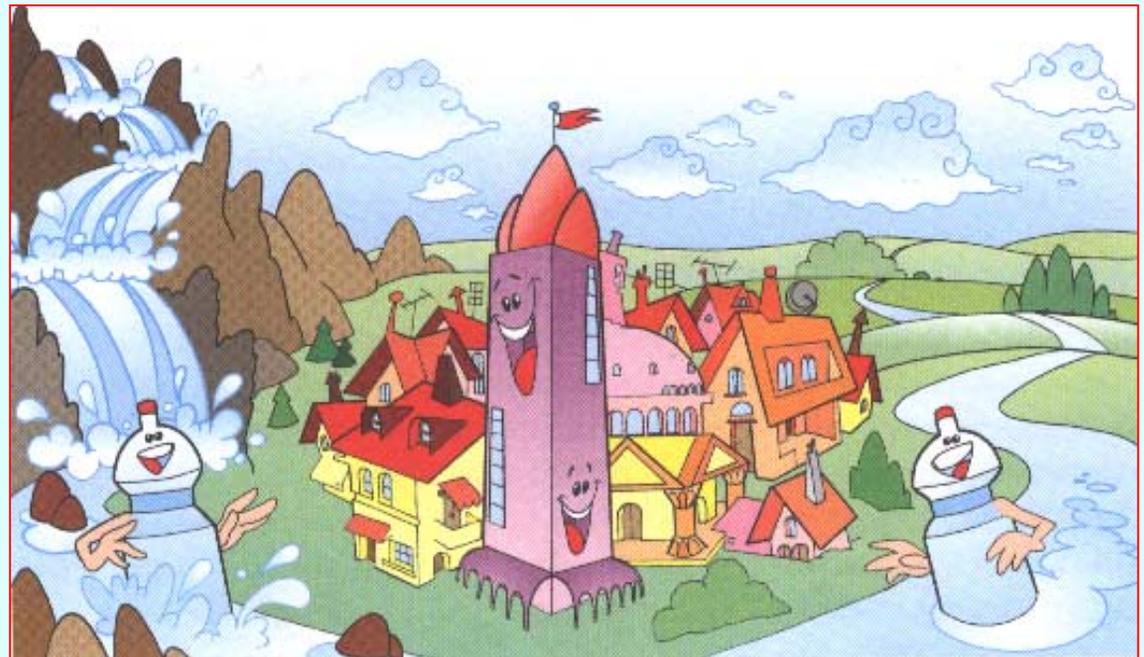
**Conclusioni:** Nessuna delle acque analizzate contiene azoto ammoniacale, questa sostanza infatti non deve essere presente altrimenti indica inquinamento recente di origine fognaria.

**L'acqua che esce dai nostri rubinetti può essere prelevata da una sorgente ma anche da un fiume.**



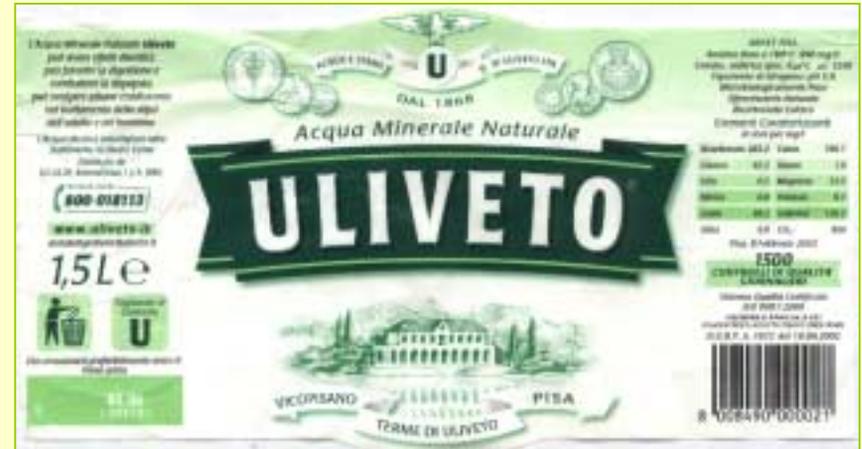
Oltre a quella che esce dai rubinetti domestici sono considerate acque potabili:

**l'acqua imbottigliata,  
l'acqua di sorgente e  
l'acqua minerale naturale.**



# Etichette delle acque minerali

ACQUA	DUREZZA °F
<b>OLIGO MINERARI</b> (con pochi sali)	
San Bernardo	2,7 ° F
S. Anna	3,2 ° F
Norda	3,6 ° F
Levissima	5,6 ° F
Panna	10,4 ° F
Vera	14,27 ° F
Motette	14,27 ° F
Sorgente Flaminia	18,16 ° F
Gaia	24 ° F
Vitasnella	33,39 ° F
<b>MINERALI</b> (ricche di sali)	
Uliveto	61 ° F
Ferrarelle	102 ° F



# La fonte di Callisto



La sorgente è situata lungo il fiume Metauro, sopra di essa c'è un'antica lapide con una scritta in latino





**Una delle cinque sorgenti  
che alimentano il torrente  
Fondillo osservata  
durante la gita scolastica  
al Parco Nazionale  
d'Abruzzo.**

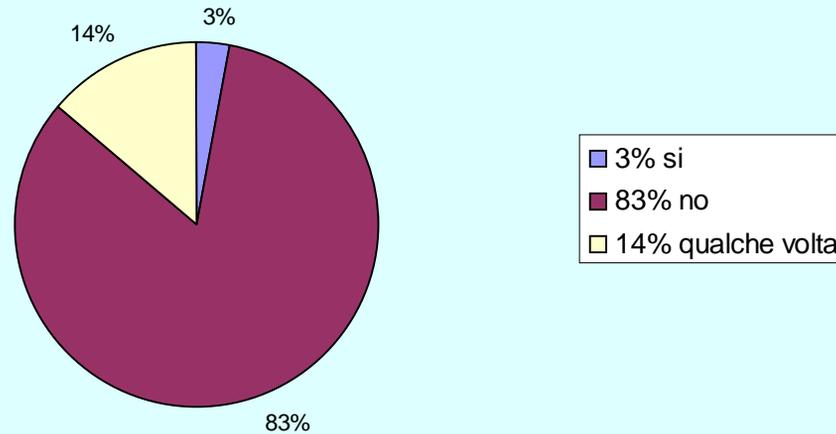


# **V PARTE**

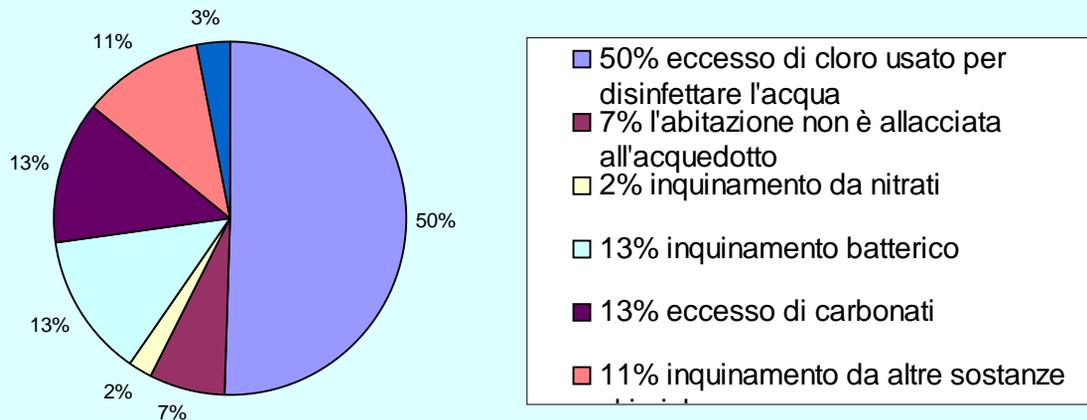
## **USO DELL'ACQUA OGGI E NEL PASSATO**

# Risultati delle interviste sulle abitudini delle famiglie in materia di acqua potabile

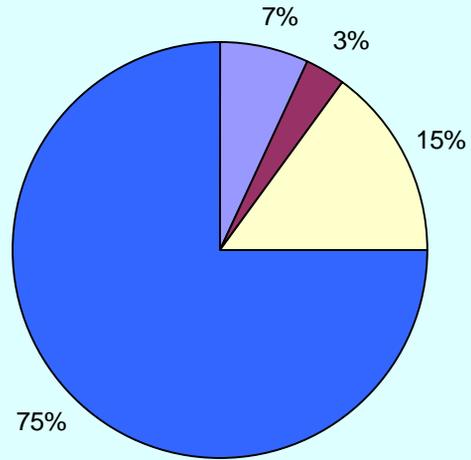
A casa tua si usa l'acqua dell'acquedotto per bere?



Per quale dei seguenti motivi la tua famiglia non usa l'acqua dell'acquedotto per bere?

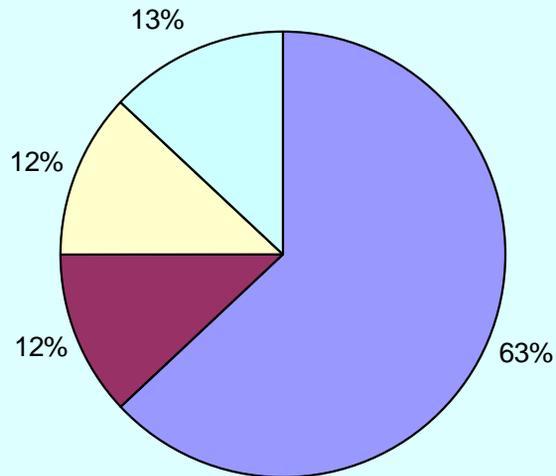


### Che acqua usi per bere?



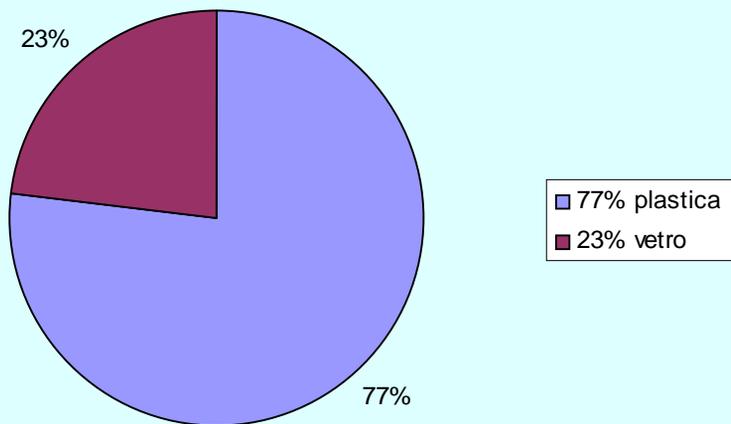
- 7% acqua del proprio pozzo
- 3% acqua trattata col depuratore casalingo
- 15% acqua prelevata direttamente dalle fonti di montagna
- 75% acqua minerale

### A casa tua si usa l'acqua dell'aquedotto per cucinare?

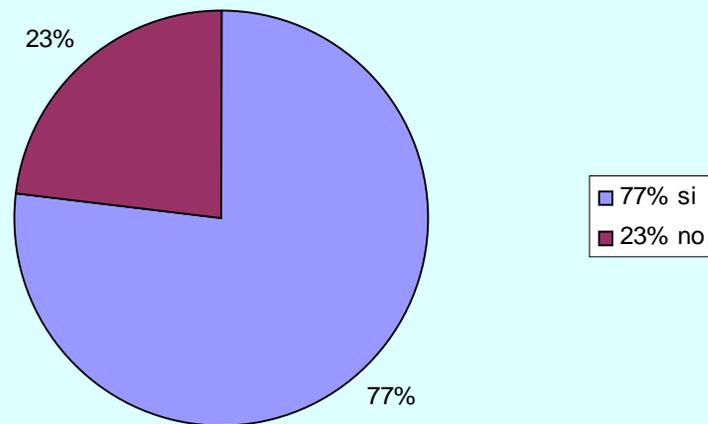


- 63% si
- 12% no
- 12% qualche volta
- 13% spesso

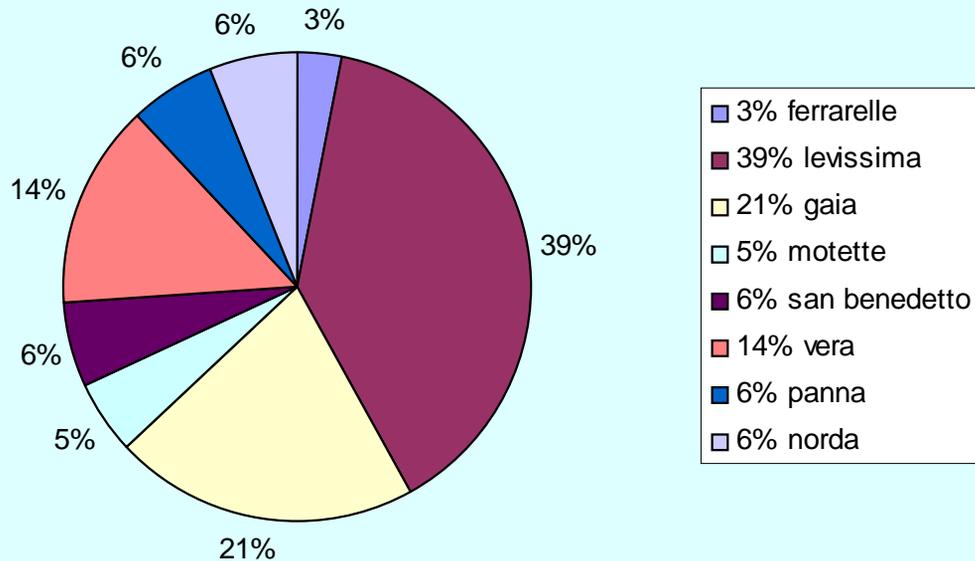
**Utilizzi bottiglie di...**



**Partecipate alla raccolta differenziata dei contenitori di plastica?**

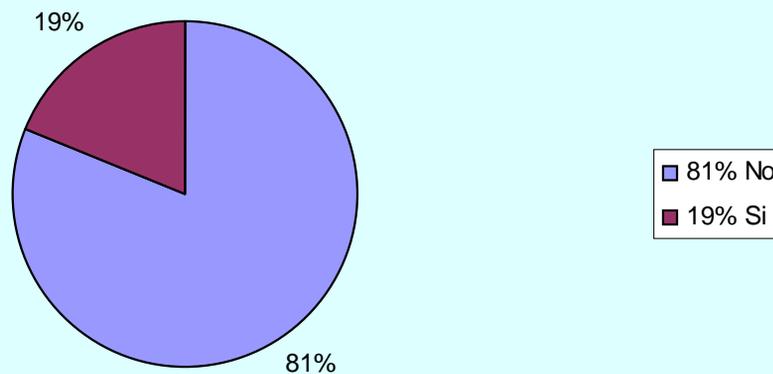


**Quale marca di acqua minerale usate di solito?**

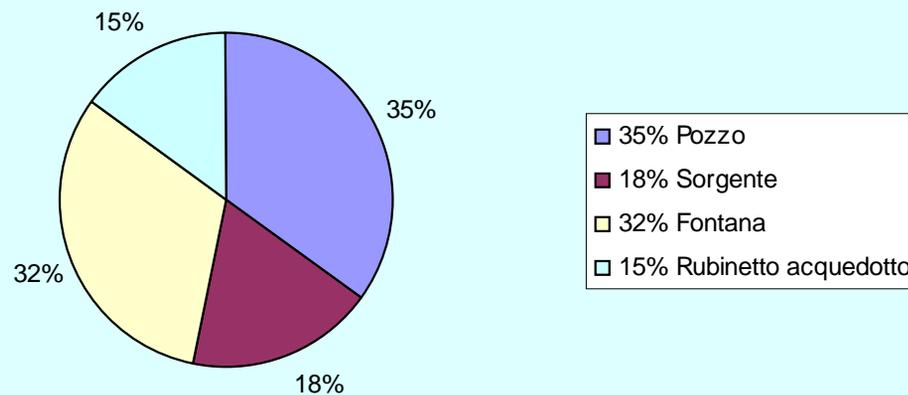


# Risultati delle interviste sull'uso dell'acqua nel passato

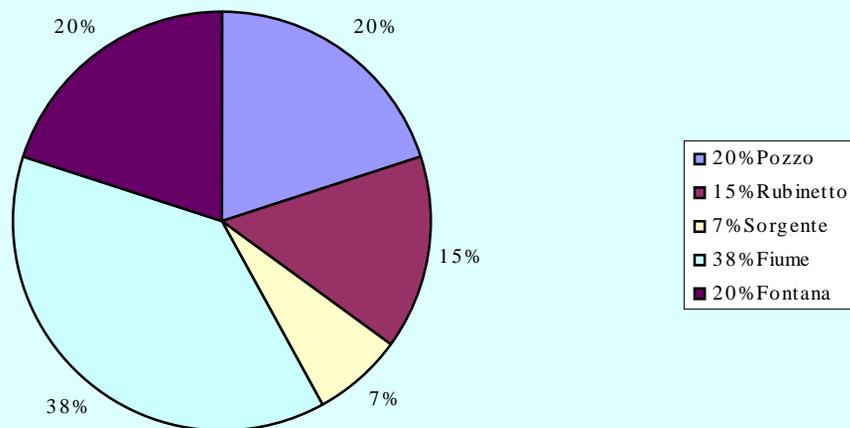
**Avevate l'acqua in casa?**



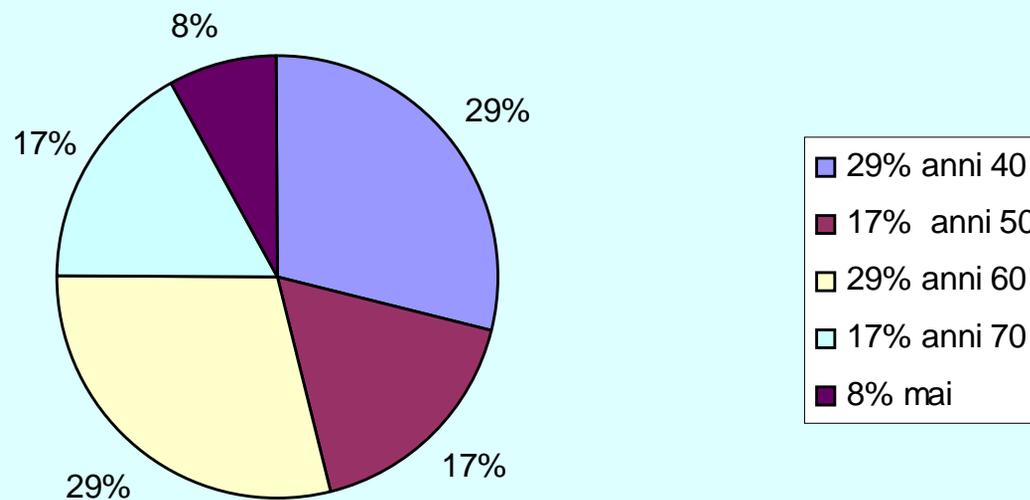
**Che acqua usavate per usi alimentari?**



### Che acqua usavate per lavare?



### Se non avevate l'acqua in casa in quali anni vi è stata portata?



# Il sapone

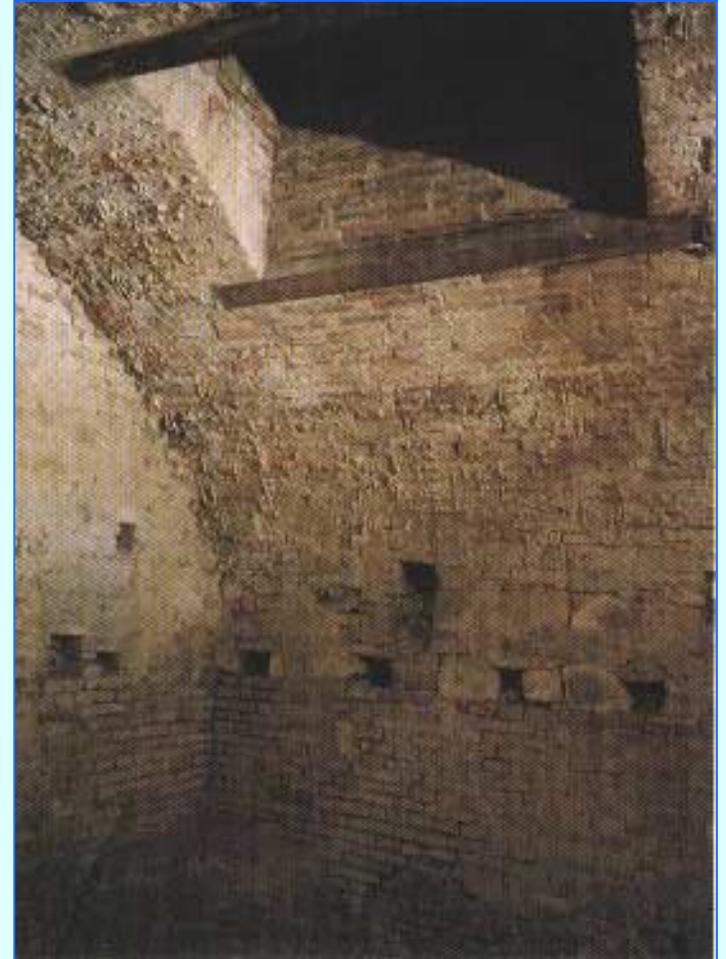
**Materiale occorrente:** soda caustica, acqua distillata, strutto, formine e contenitori vari, essenze profumate, coloranti alimentari.

**Preparazione:** messe le protezioni agli occhi e ai vestiti abbiamo pesato l'acqua distillata, quindi abbiamo aggiunto la soda caustica. La soda a contatto con l'acqua reagisce chimicamente sprigionando calore, quindi bisogna fare molta attenzione; perché il calore sprigionato può arrivare fino a 80-85 °C. Nel frattempo abbiamo messo a sciogliere lo strutto.

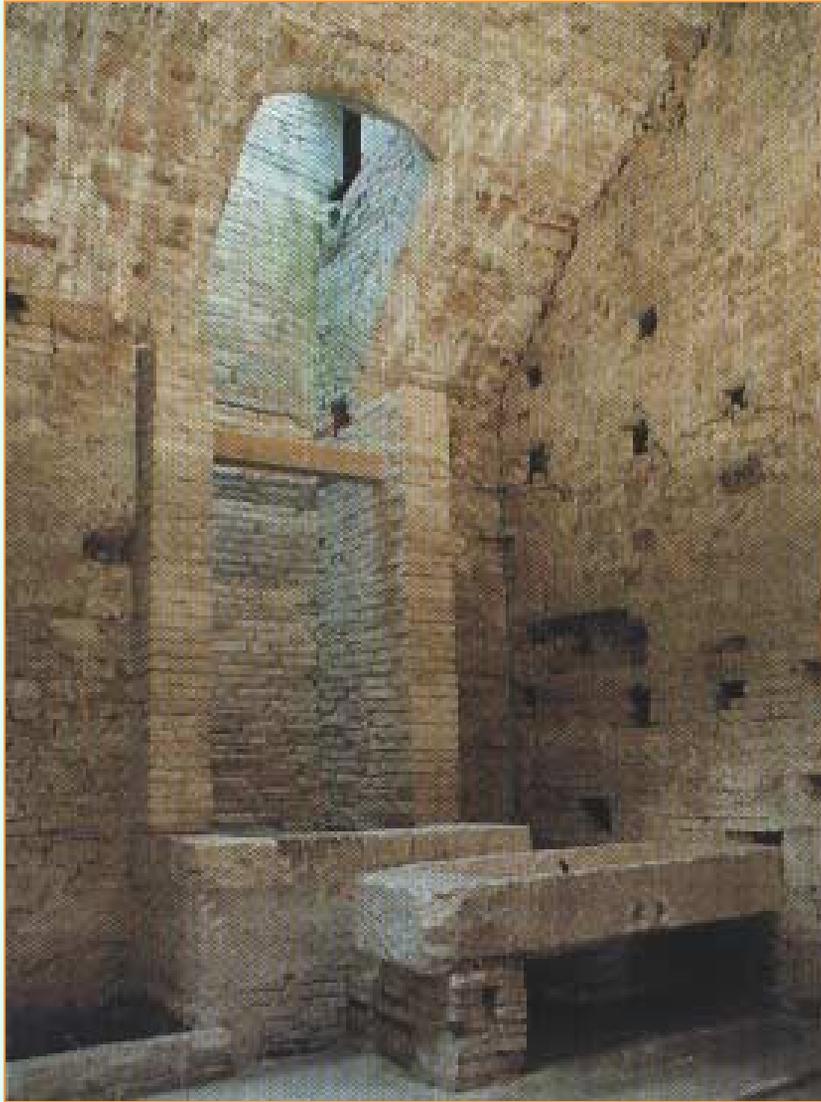
Misurato la temperatura della soda e dello strutto, che deve essere in tutti e due gli ingredienti tra i 47 e i 50 °C, li abbiamo uniti, insieme a coloranti alimentari e essenze profumate. Girando continuamente il composto è entrato nella fase della nastroficazione, cioè quanto comincia a fare i fili, e a quel punto lo abbiamo messo nelle formine o nei contenitori. Dovrà passare poi un mese prima i poterlo utilizzare.



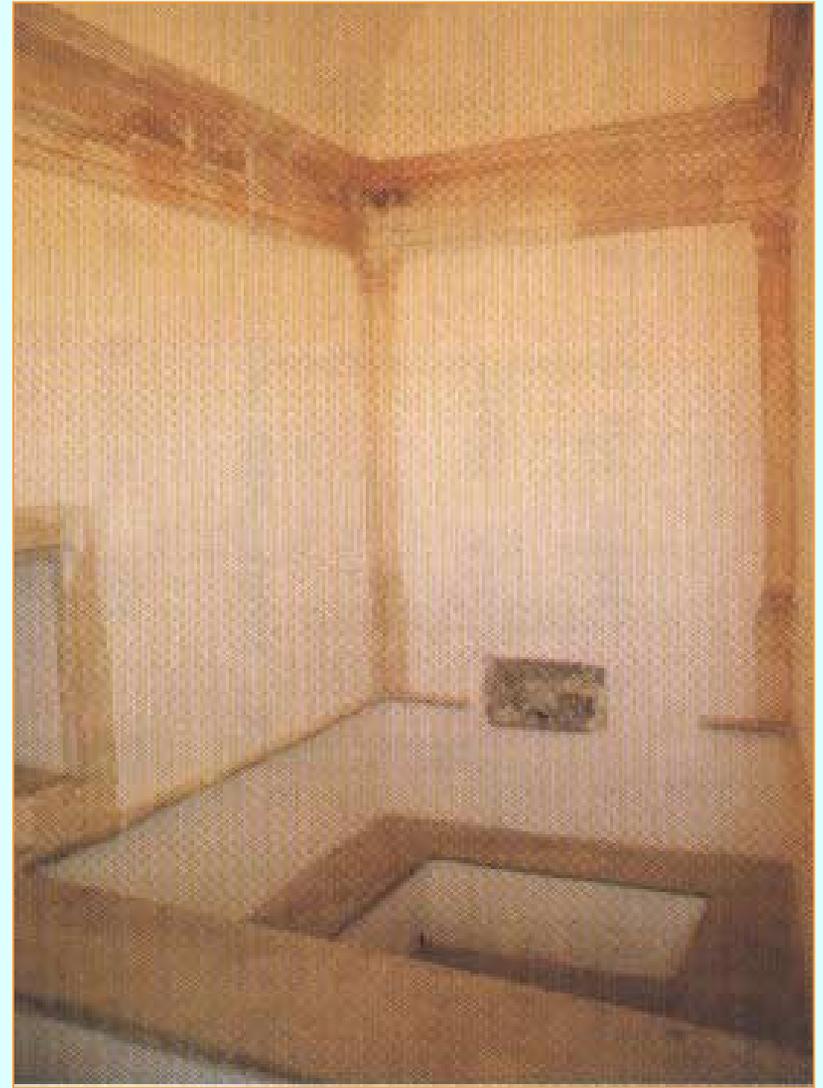
## Visita al Palazzo Ducale



**Botola della nevieria da cui veniva immessa la neve**



**Magazzino adibito al drenaggio della neve**



**Bagno dei Duchi**



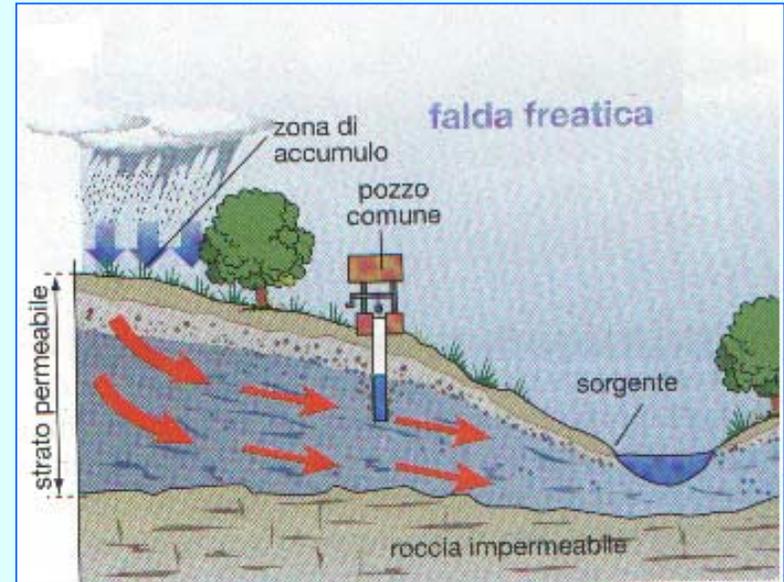
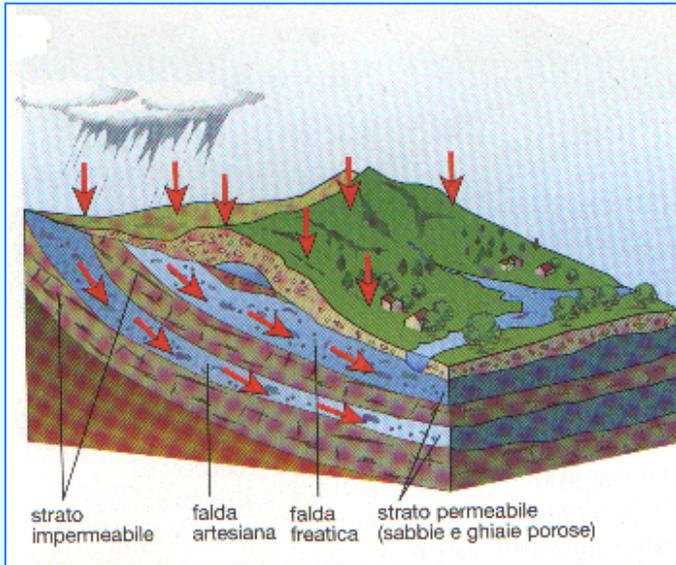
Durante la visita a casa Vezzoli in località Cal Mancino abbiamo potuto osservare come può essere raccolta ed utilizzata l'acqua piovana e di sorgente.



**VI PARTE**

**L'INQUINAMENTO  
DELLE ACQUE**

# FALDE ACQUIFERE



Quando l'acqua piovana si infila nel terreno ed incontra uno strato di roccia impermeabile, si forma una falda acquifera, che può affiorare in superficie dando origine ad una sorgente.

Le falde acquifere oggi sono spesso raggiunte dall'inquinamento



# INQUINAMENTO

SCARICHI CIVILI

DETERSIVI

MICRORGANISMI

PESTICIDI

ARSENICO  
DIOSSINA  
ATRAZINA

SCARICHI AGRICOLI

FERTILIZZANTI

AMMONIACA  
NITRITI  
NITRATI

METALLI  
PESANTI

SCARICHI INDUSTRIALI

COMPOSTI  
CHIMICI

IDROCARBURI

# LA POLLUTION DES EAUX NATURELLES



D'origine atmospherique

D'origine urbaine

D'origine industrielle

D'origine agricole

D'origine biologique



**Durante il corso di lingua francese abbiamo letto e tradotto dei testi in lingua sull'inquinamento delle acque e sul loro trattamento.**

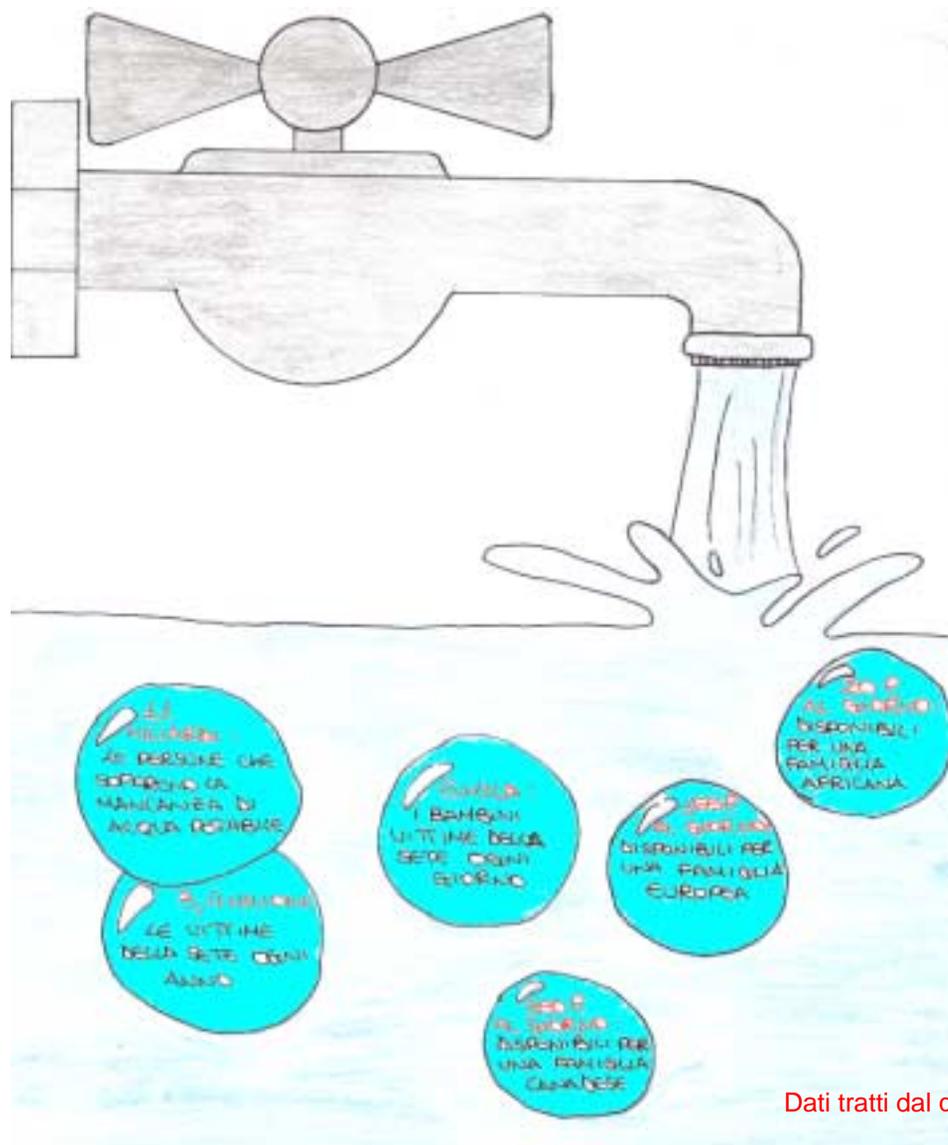
**VII PARTE**

**CONSUMO E**

**CARENZA DI ACQUA**

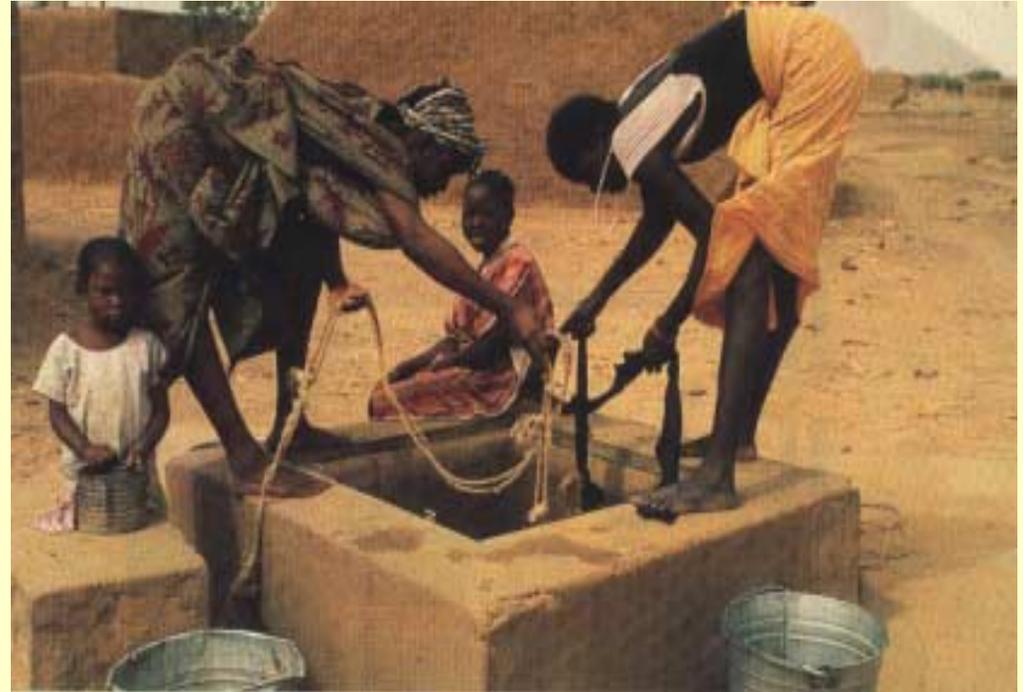
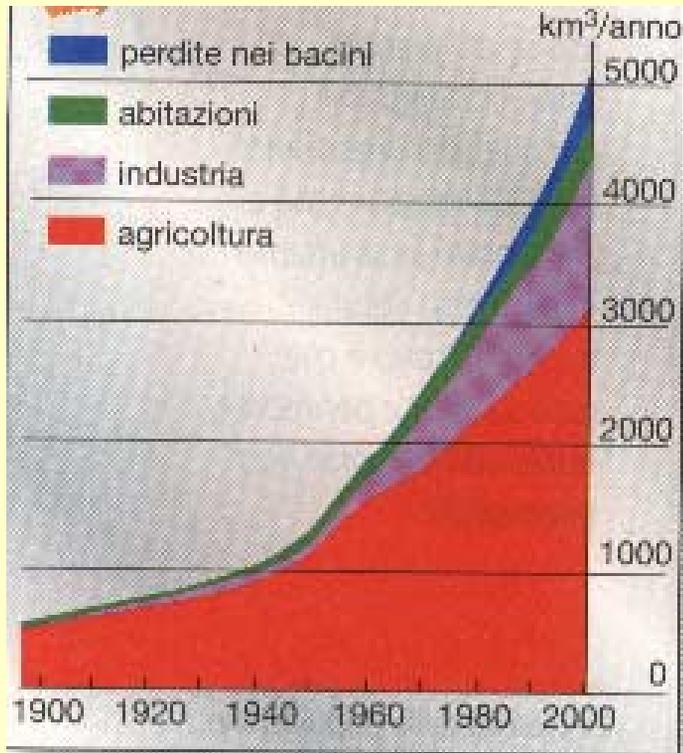
**POTABILE**

# Fame di acqua



Dati tratti dal quotidiano la Repubblica

# Consumo e carenza di acqua



**A causa dell'incremento della popolazione mondiale i consumi di acqua sono aumentati in modo continuo dal 1900 ad oggi.**

**Molti popoli sulla terra soffrono per la mancanza di acqua**

# Che cosa fare per risolvere il problema della carenza idrica?



# Un'altalena per bere



I bambini tramite altalene basculanti installate in prossimità di pozzi semi-artesiani pompano acqua nei serbatoi collegati

## ISTRUZIONI SOLIDALI

Ogni altalena-pozzo costa fra gli 850 e i 1.010 dollari così suddivisi:

- mano d'opera, attrezzature, meccanismi, serbatoio: 500 dollari (a carico dei Missionari Salesiani);
- carburante per viaggi e perforazione: 400/500 dollari;
- tubi speciali di plastica: 450/510 dollari.

Un contributo può essere inviato sul ccp n. 216069 intestato a Centro pace Assisi, via Francalancia 8, 06081, Assisi, specificando nella causale «Acqua: gioco per la vita». Info: 0630888175, centropace@tin.it

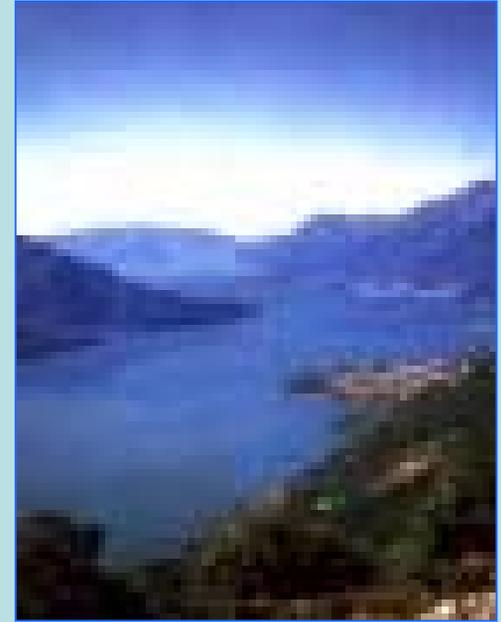
## IL FIUME

Fiume eccoti giunto al  
fragoroso mare:  
ed ecco i flutti verso te  
balzare  
su dall'interminabile pianura  
in larghe file; e nella riva  
oscura  
questa si frange, e quella in  
atto appare;  
tituba e scroscia  
(Giovanni Pascoli)

## LA PIOGGIA NEL PINETO

Ascolta. Piove  
Dalle nuvole sparse.  
Piove su le Tamerici  
Salmastre ed arse,  
piove sui mirti  
divini,  
su le ginestre fulgenti  
di fiori accolti,  
sui ginepri folti ...  
(Gabriele D'Annunzio)





... quel ramo del lago di Como, che volge a mezzogiorno, tra due catene non interrotte di monti, tutto a seni e a golfi, a seconda dello sporgere e del rientrare di quelli, vien, quasi a un tratto, a restringersi, e a prender corso e figura di fiume, tra un promontorio a destra, e un'ampia costiera dall'altra parte; e il ponte, che ivi congiunge le due rive, par che renda ancor più sensibile all'occhio questa trasformazione, e segni il punto in cui il lago cessa, e l'Adda ricomincia, per ripigliar poi nome di lago dove le rive, allontanandosi di nuovo, lascian l'acqua distendersi e rallentarsi in nuovi golfi e in nuovi seni.

(Alessandro Manzoni – Promessi Sposi – Cap. 1)

