



## Oggi parleremo di:

- 1. L'acqua: un bene comune NON infinito: origine, distribuzione e suoi utilizzi (e sprechi) in Italia e nel mondo.**
- 2. Acque potabili e acque minerali: che differenza c'è dal punto di vista legislativo?**
- 3. L'acqua nell'antica Roma: quante cose abbiamo da imparare dai nostri antenati!.**
- 4. Le ricchezze del sottosuolo del Lazio: l'acqua di Fiuggi e le acque minerali dei Colli Albani.**

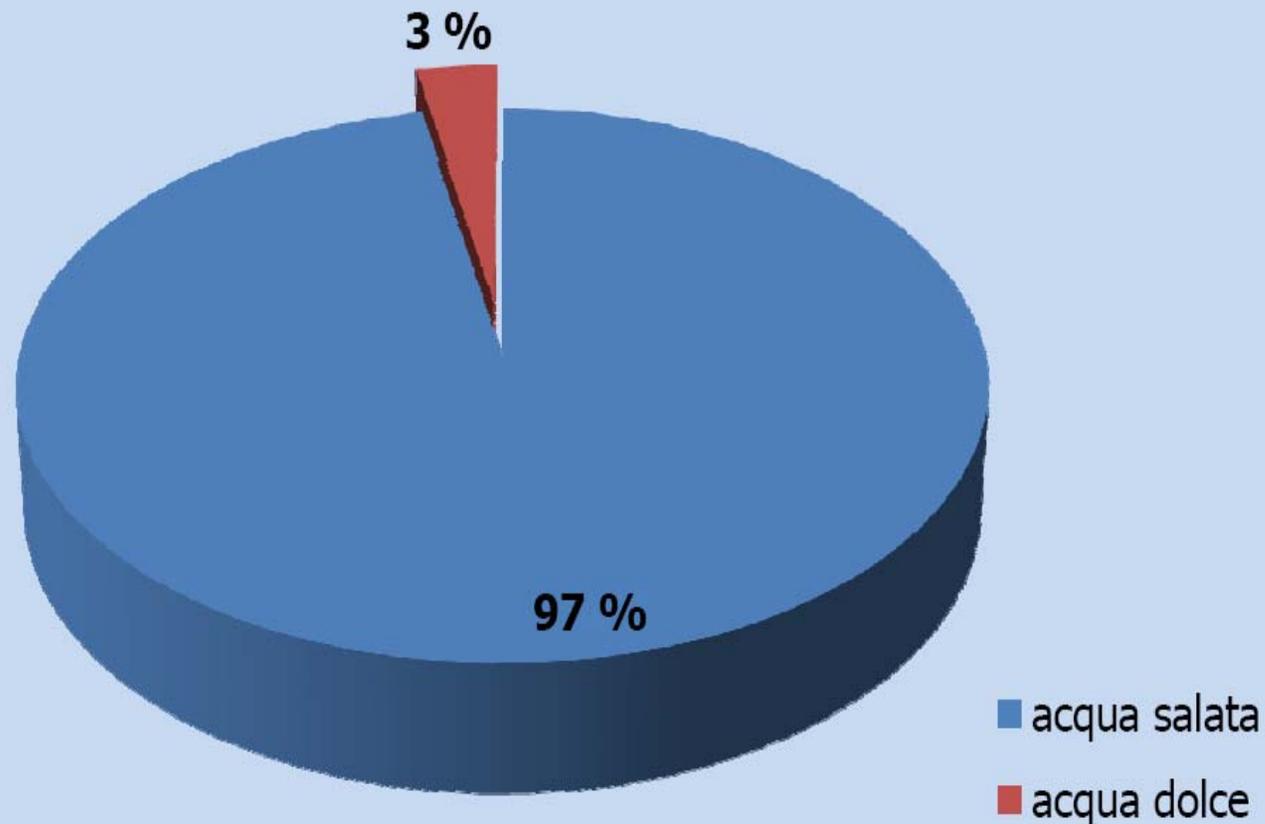


La vita sul pianeta Terra iniziò nell'acqua e, attualmente, in qualunque luogo troviamo dell'acqua liquida, anche la vita è presente. È una delle risorse naturali fondamentali. Costituisce tra il **50%** e il **95%** del peso di qualunque sistema vivente (animale e vegetale).

È il composto chimico più abbondante del pianeta. Approssimativamente il **98%** dell'acqua sulla Terra è in forma liquida: la maggior parte è contenuta negli oceani (acqua salata, **97%**), mentre il restante **3% (acqua dolce)** è congelata nei ghiacci polari e nei ghiacciai e solo lo **0.2%** è contenuta in laghi, fiumi e falde acquifere. Il corpo degli organismi viventi è costituito per il **75-80%** in peso nei neonati e il **50%** negli anziani.

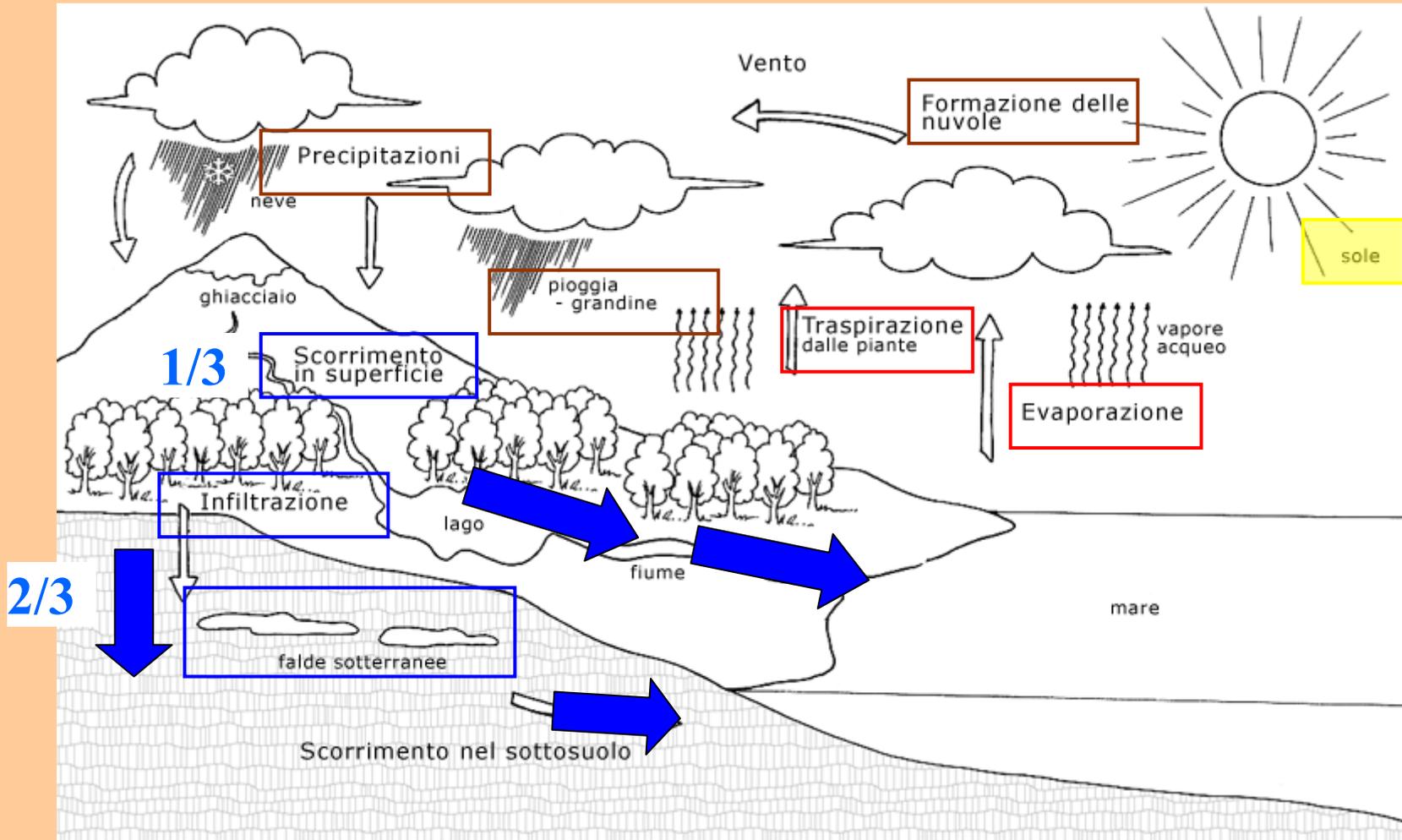
È una risorsa inesauribile, dato che è abbondante e si recupera o rigenera da se stessa. Tuttavia, può arrivare a essere così contaminata a causa delle attività umane, che il suo recupero non risulta utile, bensì nocivo.

# L'acqua presente sul nostro pianeta

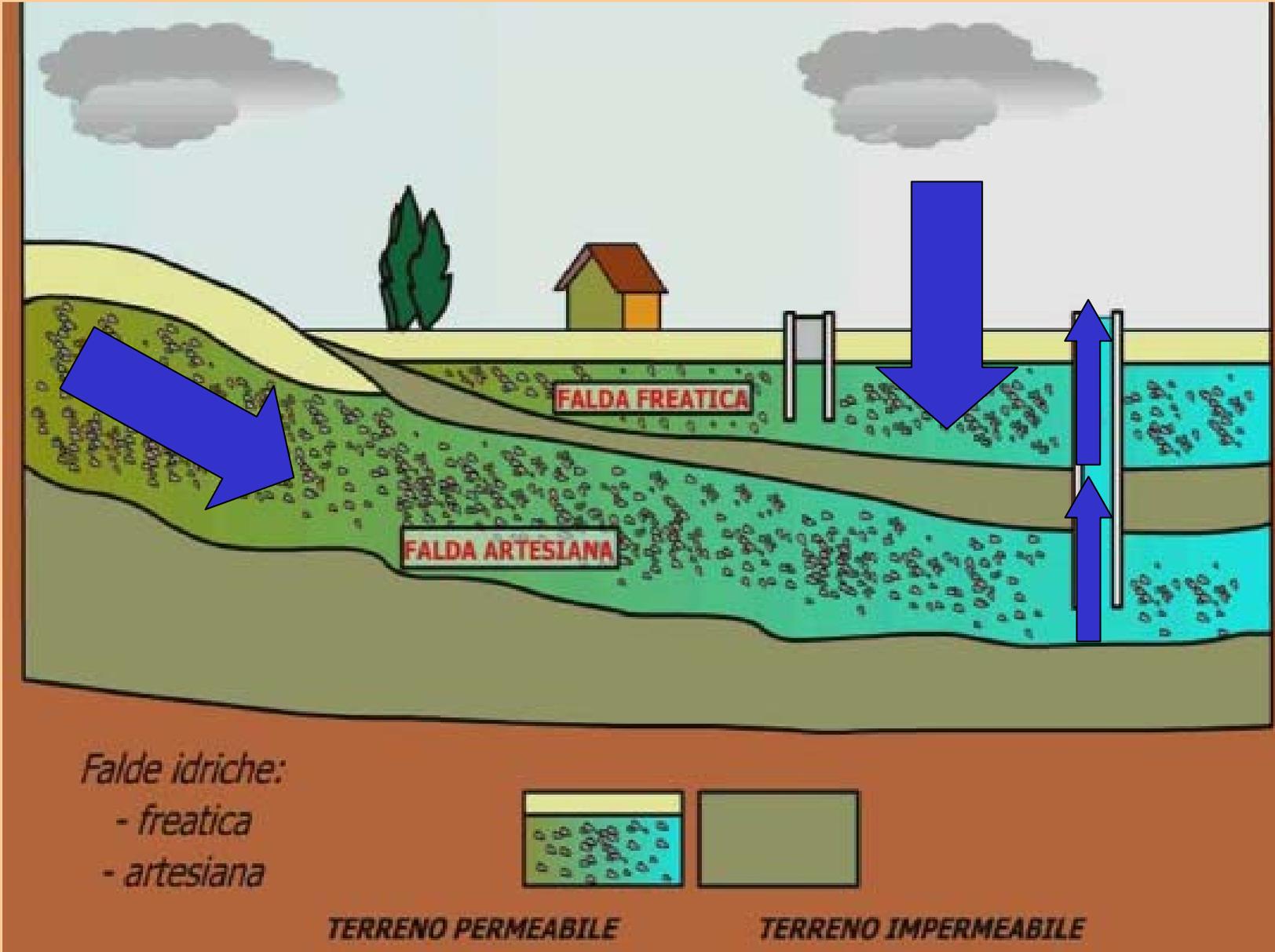


La maggior parte è contenuta nei mari e negli oceani (acqua salata, 97%) e solo una piccola parte è acqua dolce contenuta in laghi, fiumi e falde acquifere.

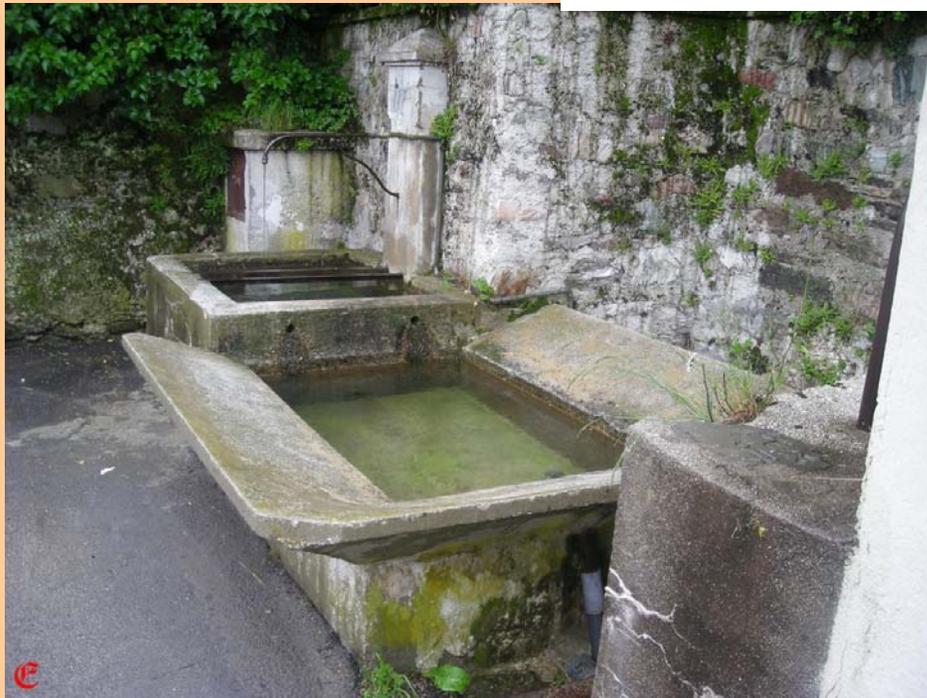
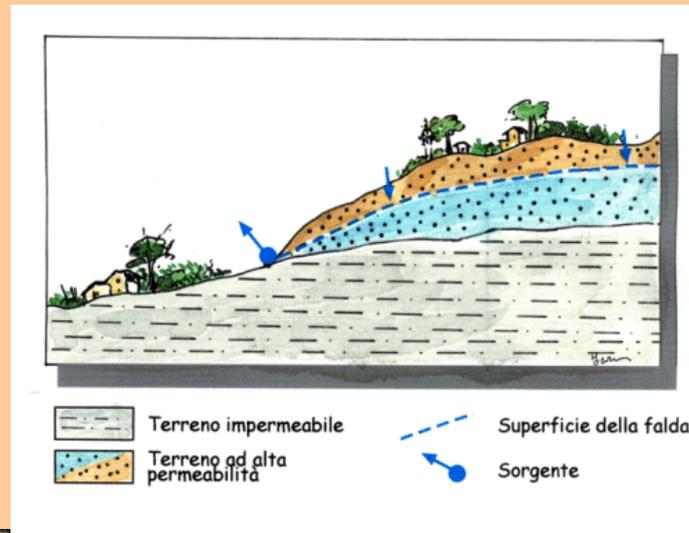
# Il ciclo dell'acqua: come si formano le falde acquifere



# Come possiamo sfruttare le falde acquifere?: pozzi trivellati, pozzi artesiani



# Come possiamo sfruttare le falde acquifere?: sorgenti naturali



# Carta Europea dell'Acqua

*promulgata a Strasburgo il 6 Maggio 1968 dal Consiglio d'Europa*

- 1)** Non c'è vita senza acqua. L'acqua è un bene prezioso, indispensabile a tutte le attività umane.
- 2)** Le disponibilità di acqua dolce non sono inesauribili. E' indispensabile preservarle, controllarle e, se possibile, accrescerle.
- 3)** Alterare la qualità dell'acqua significa nuocere alla vita dell'uomo e degli altri esseri viventi che da essa dipendono.
- 4)** La qualità dell'acqua deve essere tale da soddisfare tutte le esigenze delle utilizzazioni previste, ma deve specialmente soddisfare le esigenze della salute pubblica.
- 5)** Quando l'acqua, dopo essere stata utilizzata, è restituita al suo ambiente naturale, essa non deve compromettere i possibili usi, tanto pubblici che privati che di questo ambiente potranno essere fatti.
- 6)** La conservazione di una copertura vegetale appropriata, di preferenza forestale, è essenziale per la conservazione delle risorse idriche.

## Comitato europeo per la salvaguardia della natura e delle sue risorse

- 7)** Le risorse idriche devono essere oggetto di inventario.
- 8)** La buona gestione dell'acqua deve essere oggetto di un piano stabilito dalle autorità competenti.
- 9)** La salvaguardia dell'acqua implica uno sforzo importante di ricerca scientifica, di formazione di specialisti e di informazione pubblica.
- 10)** L'acqua è un patrimonio comune, il cui valore deve essere riconosciuto da tutti; ciascuno ha il dovere di economizzarla e di utilizzarla con cura.
- 11)** La gestione delle risorse idriche dovrebbe essere inquadrata nel bacino naturale piuttosto che entro frontiere amministrative e politiche.
- 12)** L'acqua non ha frontiere. Essa è una risorsa comune, che necessita di una cooperazione internazionale.

# 22 marzo

## Giornata mondiale dell'acqua



Proclamata nel 1993 dall'Assemblea delle Nazioni Unite, ogni anno il 22 marzo si celebra la Giornata Mondiale dell'Acqua: perché la carenza di acqua è una emergenza mondiale e in alcune aree del pianeta è una vera e propria catastrofe.



**22 marzo**

# **Giornata mondiale dell'acqua**

**Secondo l'ultimo rapporto delle Nazioni Unite, dal 2030 potrebbe patire la sete metà della popolazione mondiale.**

**L'acqua potabile è un miraggio per oltre 125 milioni di bambini sotto i 5 anni d'età. E un numero ancora maggiore di persone, non solo bimbi, si trova senza servizi igienici, per un totale di 2,5 miliardi di persone nel mondo che rischiano così la loro salute. I numeri, da brivido, sono resi noti dall'Unicef, che lancia un appello per un'azione collettiva per affrontare il problema dell'accesso all'acqua potabile e per la condivisione delle risorse idriche.**

✓ **Un miliardo e cento milioni di persone, più o meno un sesto della popolazione mondiale, non hanno accesso ad acqua sicura e 2 miliardi e 400 milioni, ossia il 40 per cento della popolazione del pianeta, non dispongono di impianti igienici adeguati.**

✓ **Ogni giorno, circa 6.000 bambini muoiono per malattie causate da acqua inquinata, da impianti sanitari e da livelli di igiene inadeguati – come se 20 jumbo jet si schiantassero ogni giorno**

✓ **Si stima che acqua non potabile e impianti igienici inadeguati siano all'origine dell'80 per cento di tutte le malattie presenti nel mondo in via di sviluppo.**

✓ **Donne e bambine tendono a soffrire maggiormente a causa della mancanza di impianti igienici.**

✓ **Lo sciacquone della toilette in un paese occidentale impiega una quantità d'acqua equivalente a quella che, nel mondo in via di sviluppo, una persona media impiega per lavare, bere, pulire e cucinare nell'arco di un'intera giornata.**

✓ Nel corso del secolo scorso l'**uso dell'acqua è aumentato del doppio** rispetto al tasso di crescita della popolazione. Il Medio Oriente, il Nord Africa e l'Asia meridionale soffrono di carenze idriche croniche.

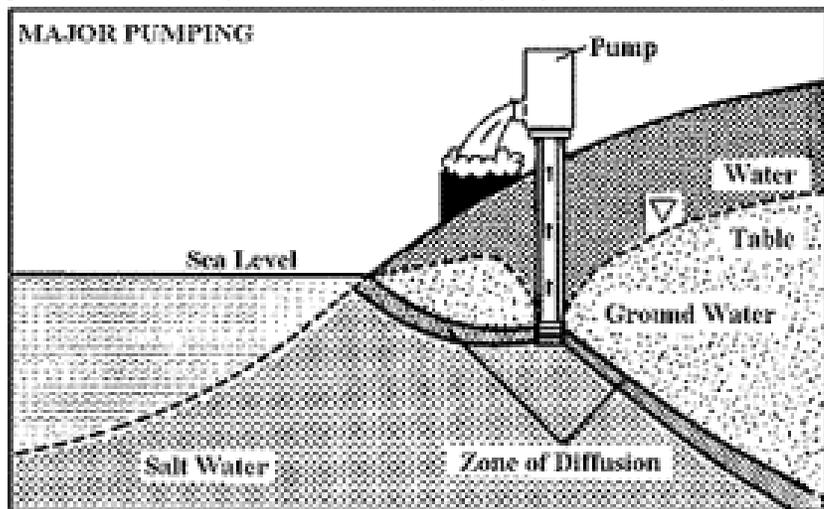
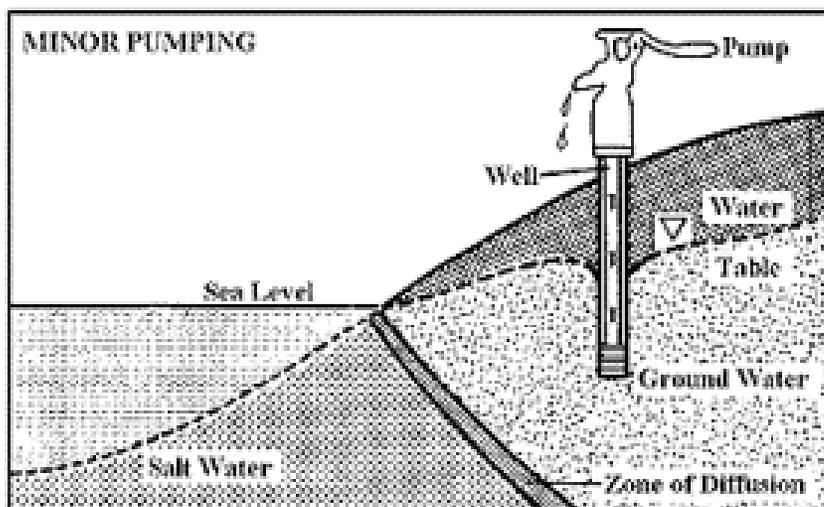
✓ Nei Paesi in via di sviluppo fino al 90 per cento delle **acque reflue** viene scaricato senza subire alcun genere di trattamento.

✓ Il pompaggio intensivo e senza controllo delle **falde freatiche** per ricavare acqua da bere e per l'irrigazione ha fatto sì che in numerose regioni i livelli dell'acqua siano diminuiti di decine di metri, costringendo le persone a bere acqua di qualità scadente.

✓ Nei Paesi in via di sviluppo le perdite di acqua causate da **dispersioni, allacci illegali e sprechi** ammontano a circa il 50 per cento dell'acqua da bere e al 60 per cento dell'acqua irrigua.

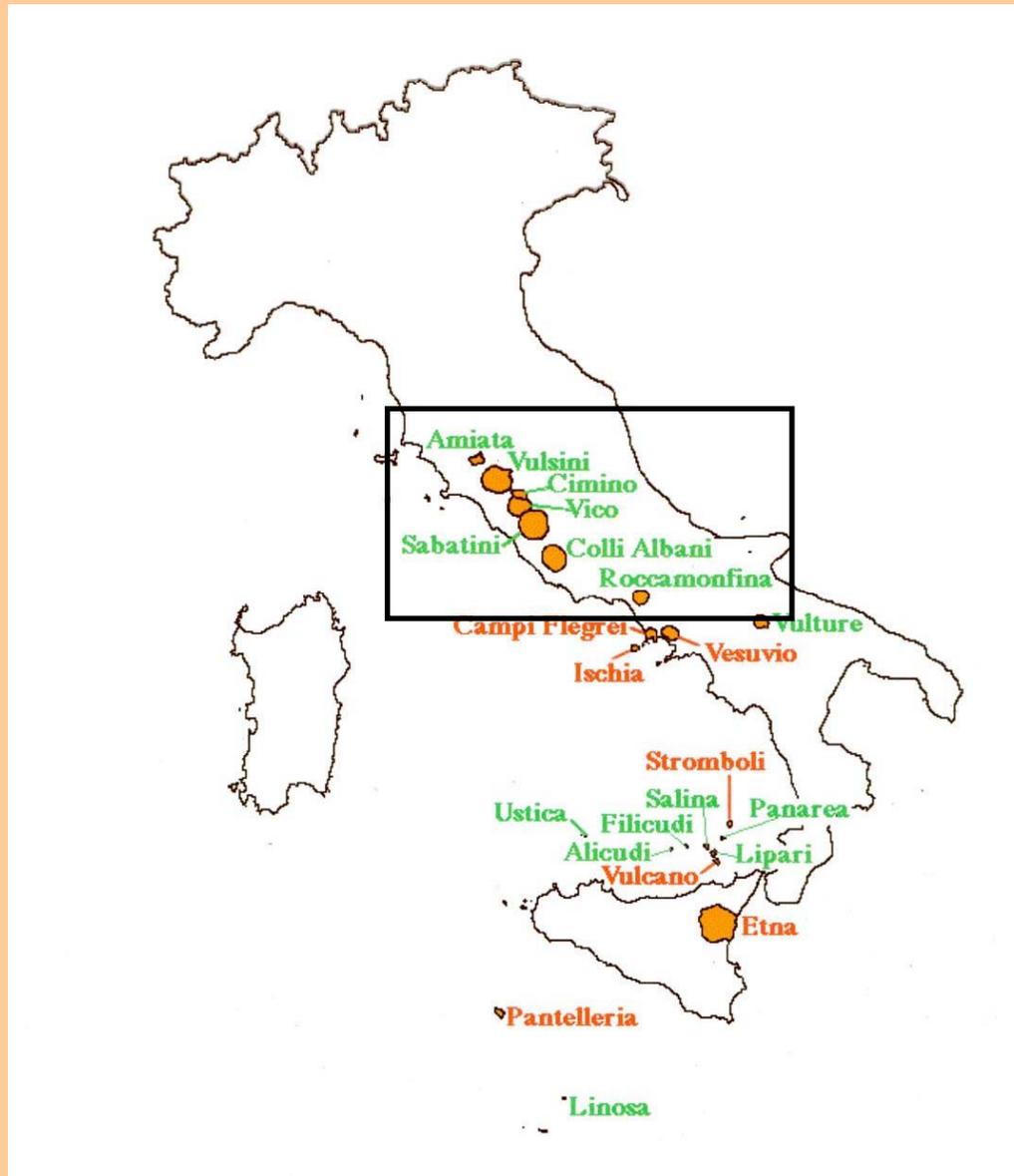
✓ Nel corso degli anni '90 le **inondazioni** hanno interessato più del 75 per cento di tutte le persone colpite da disastri naturali, causando più del 33 per cento del totale dei costi stimati per i disastri naturali.

# Intrusione salina in acquiferi costieri



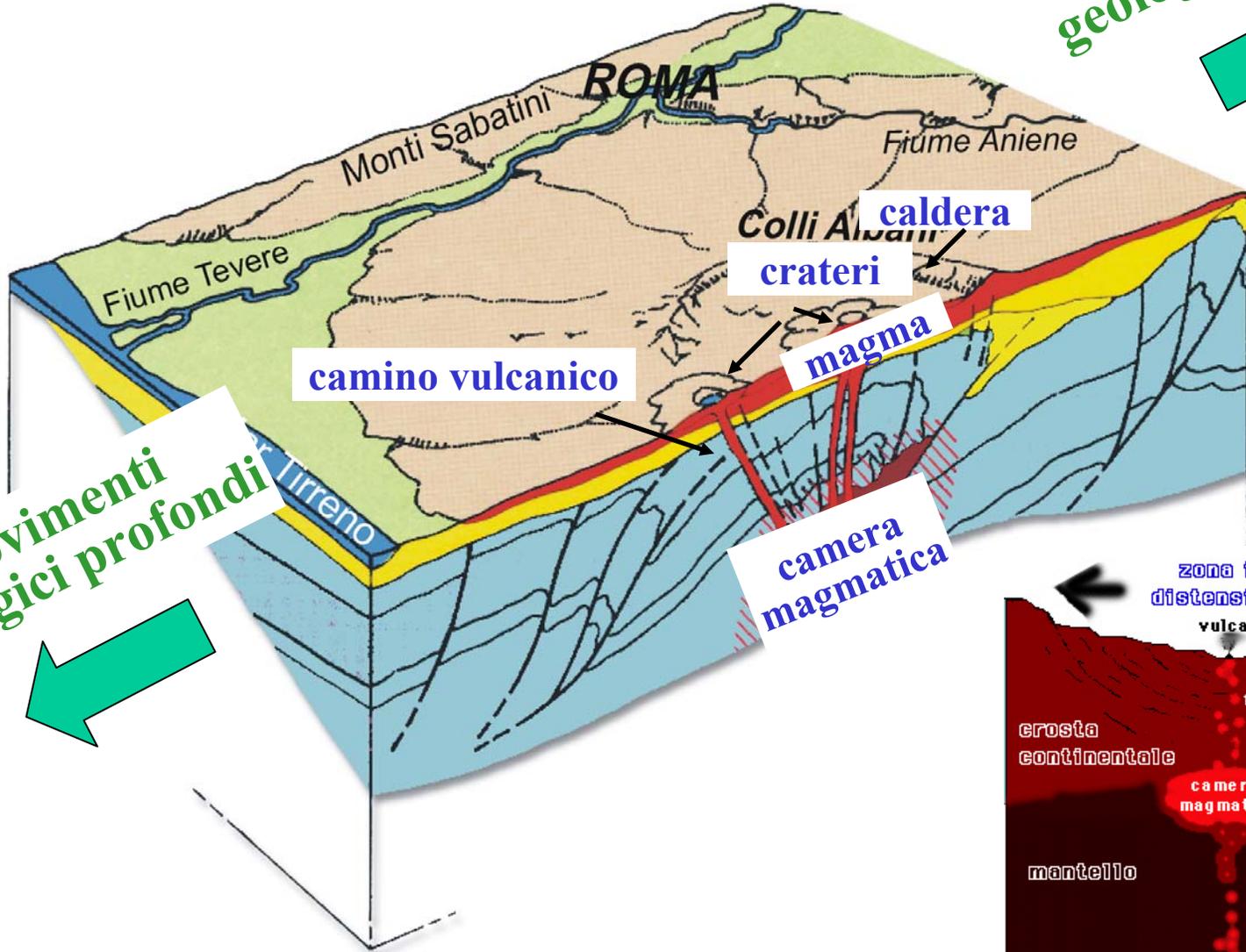
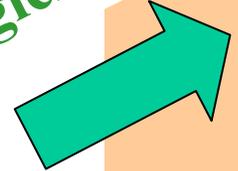
- Le zone costiere ospitano alte concentrazioni di popolazione; in particolare, oltre il 70% della popolazione mondiale vive entro i 60 km dalla linea di costa;
- I sistemi sotterranei impiegano decenni o anche secoli per ritornare ai valori di salinità originari.
- Sono necessarie:
  - Una corretta politica di sfruttamento della risorsa idrica sotterranea;
  - Idonea attività di monitoraggio.

# In Italia ci sono molti vulcani.....ma quali sono quelli attivi e quelli recenti?

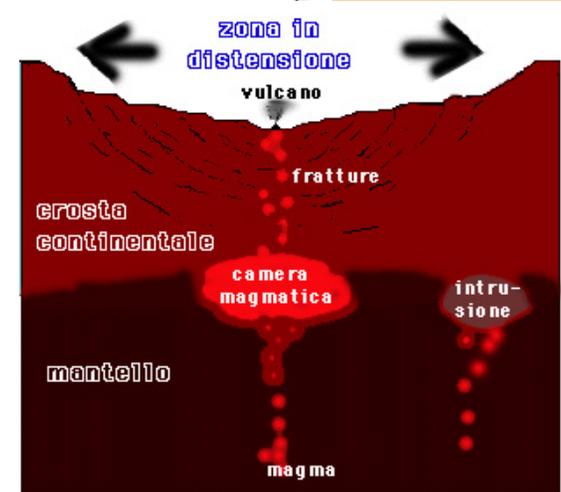
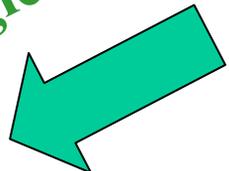


# Perché i Colli albanari sono un vulcano? Centinaia di migliaia di anni fa...

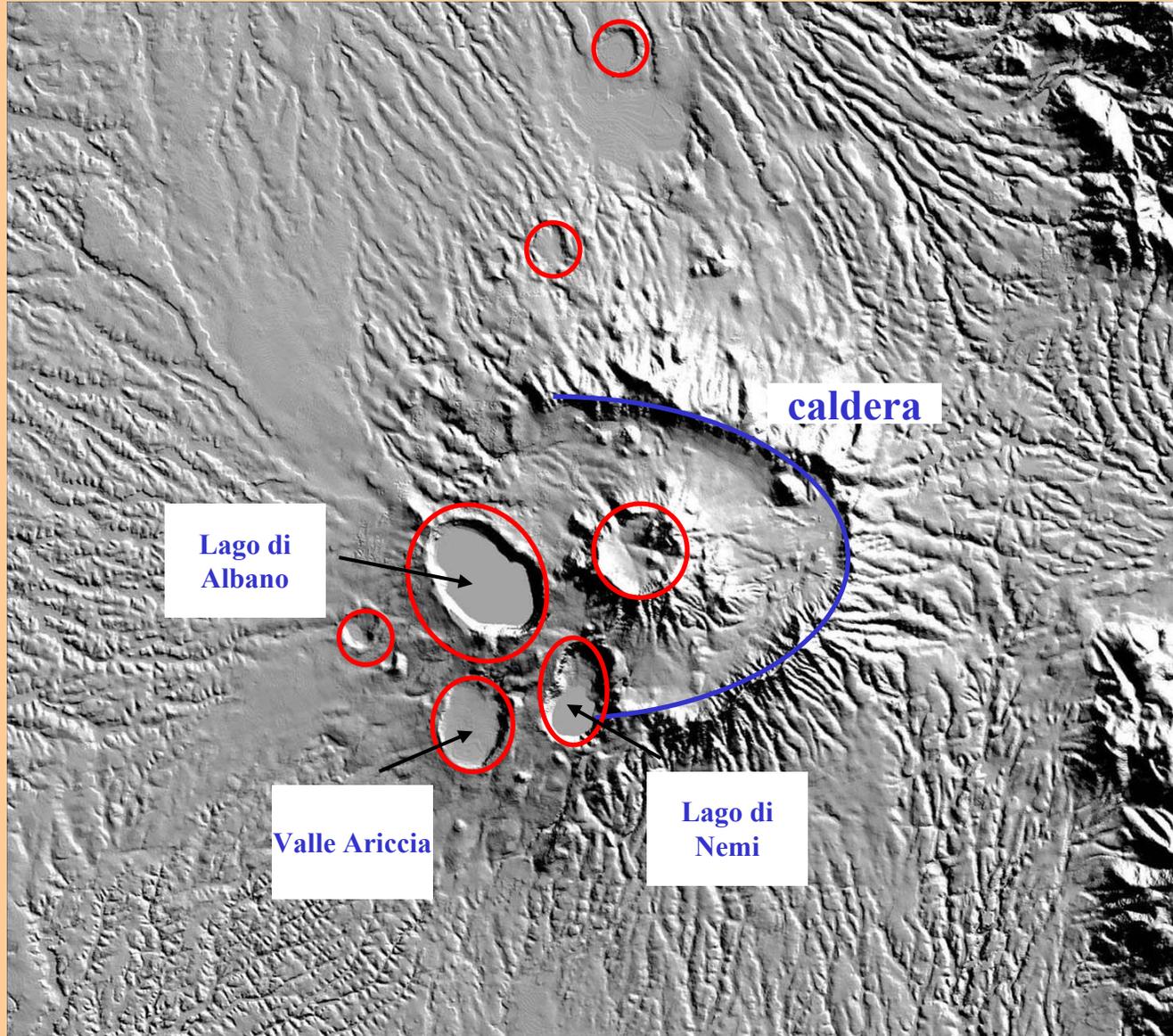
**movimenti  
geologici profondi**



**movimenti  
geologici profondi**



# Il complesso vulcanico dei Colli Albani: quali morfologie caratteristiche si riconoscono?



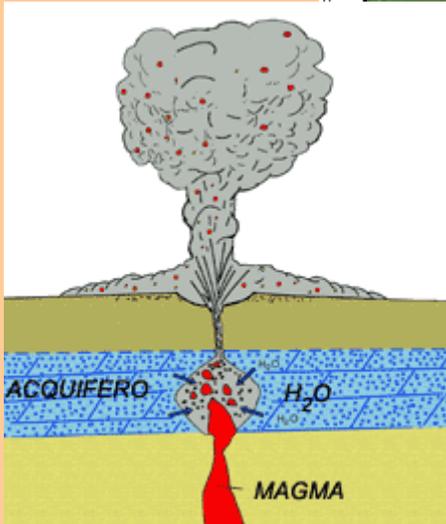
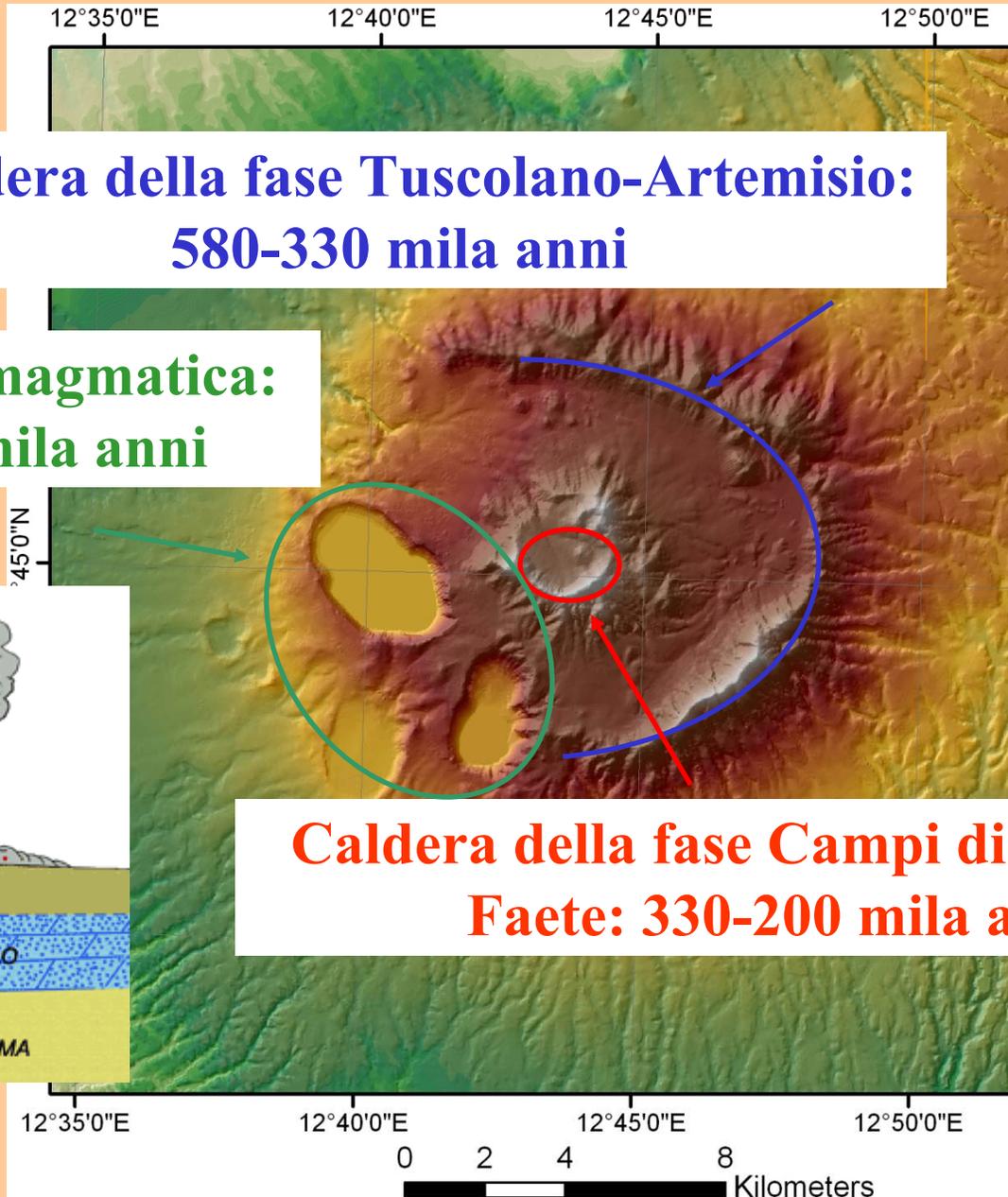
○ crateri

# Il complesso vulcanico dei Colli Albani: le 3 fasi che lo hanno formato....

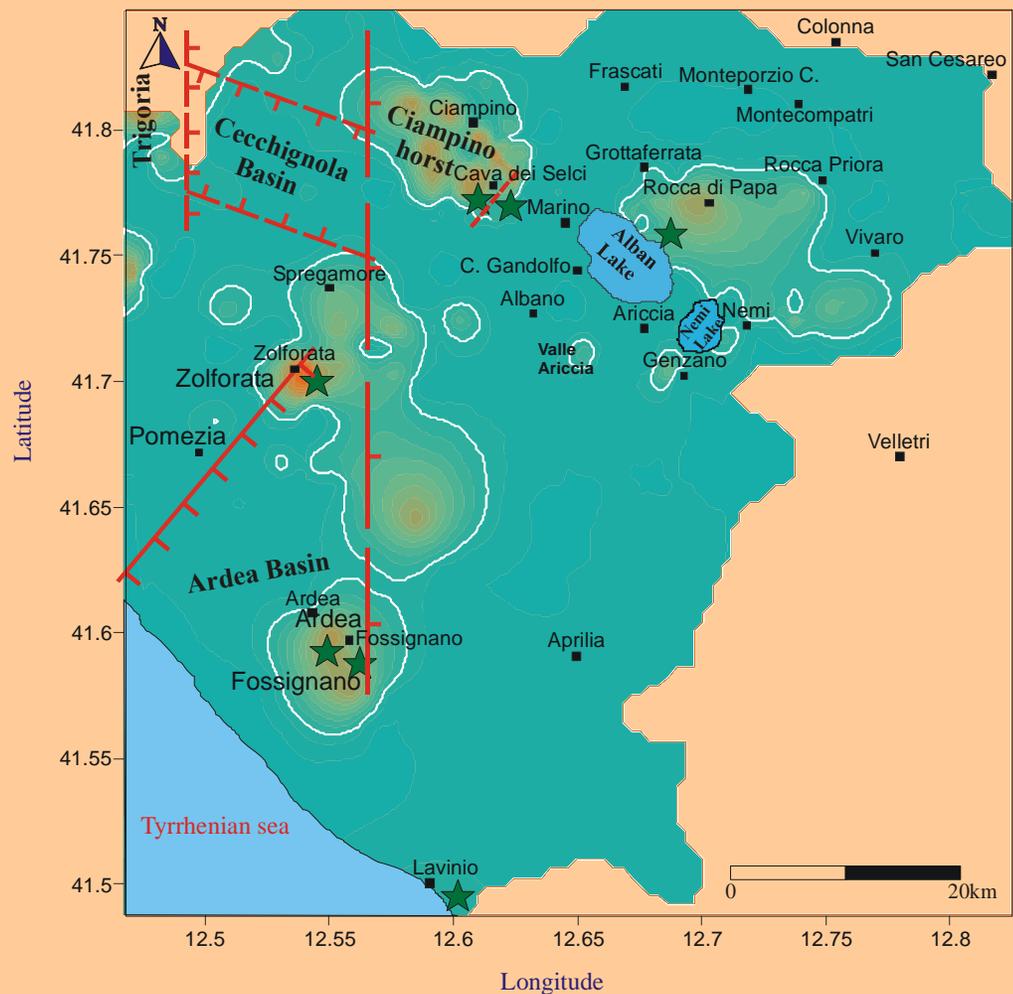
**Caldera della fase Tuscolano-Artemisio:  
580-330 mila anni**

**Fase Idro-magmatica:  
200-36 mila anni**

**Caldera della fase Campi di Annibale-  
Faete: 330-200 mila anni**

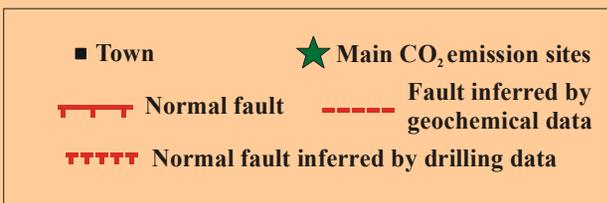


# Pressione parziale (contenuto) di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) nelle acque di sottosuolo nell'area dei Colli Albani e settori adiacenti



**650 tra pozzi e sorgenti**

**La linea bianca  
racchiude aree  
caratterizzate dalla  
presenza di acque di  
sottosuolo ricche in  
CO<sub>2</sub> di origine  
profonda**



# Mappa della $p\text{CO}_2$ nelle acque di sottosuolo del comune di Ciampino



# Polla gassosa di Cava dei Selci (Marino)



# Quali sono i gas più pericolosi?

## Effetti a breve termine

**L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)** è il più abbondante tra i gas rilasciati (fino al 98% volume al livello del suolo). E' un gas inodore, incolore, più pesante dell'aria che, in assenza di vento, tende ad accumularsi in prossimità del suolo e soprattutto nelle zone depresse, dove può raggiungere concentrazioni molto elevate. La sua concentrazione normale nell'aria è di 370 ppm (parti per milione), pari allo 0,037%. I limiti di concentrazione consentiti in ambiente di lavoro sono di 0,5 % per un'esposizione di 8 ore e del 3% per brevi esposizioni fino a 15 minuti. La CO<sub>2</sub> provoca un incremento dell'attività respiratoria e un'azione vasocostrittrice per concentrazioni fino al 5 %. Superata questa soglia, la CO<sub>2</sub> diventa un tossico pericoloso che provoca asfissia. Per concentrazioni inferiori al 10% i sintomi (ipotensione, capogiri) sono reversibili respirando aria pura. Di contro, superando questo valore, in pochi istanti si ha la paralisi respiratoria e lo svenimento. Oltre il 25 % sopraggiunge la morte immediata.

**L'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S)** è un gas incolore, più pesante dell'aria ma, a differenza della CO<sub>2</sub>, si riconosce facilmente dal classico odore di uova marce. I limiti consentiti in ambiente di lavoro sono di 10 ppm per una esposizione di 8 ore e di 15 ppm per brevi esposizioni. Questo gas esercita un'azione irritante a carico del sistema respiratorio. A 150 ppm procura un effetto paralizzante sull'apparato olfattivo. A 250 ppm può provocare edema polmonare. La morte istantanea si ha intorno a 1.000 ppm.

**Il radon (Rn)** è un gas radioattivo inodore, incolore e insapore, 8 volte più pesante dell'aria. Si concentra nelle falde acquifere e nei luoghi chiusi a contatto col terreno. La concentrazione di radon in un'area è molto variabile e dipende sia dalla quantità di uranio contenuto nelle rocce (da cui si genera il radon), sia dalla presenza di altri gas, come la CO<sub>2</sub> che lo trascina con sé verso la superficie. Il rischio da radon si manifesta a lungo termine. Se respirato a lungo per concentrazioni elevate può provocare il tumore polmonare del quale rappresenta, a scala mondiale, la causa principale dopo il fumo.

## Effetti a lungo termine

# Come comportarsi nelle aree più a rischio?

## **MISURE PRECAUZIONALI**

Aerare sempre i locali, chiusi da molto tempo, prima di accedervi (cantine, garage, lavatoi).

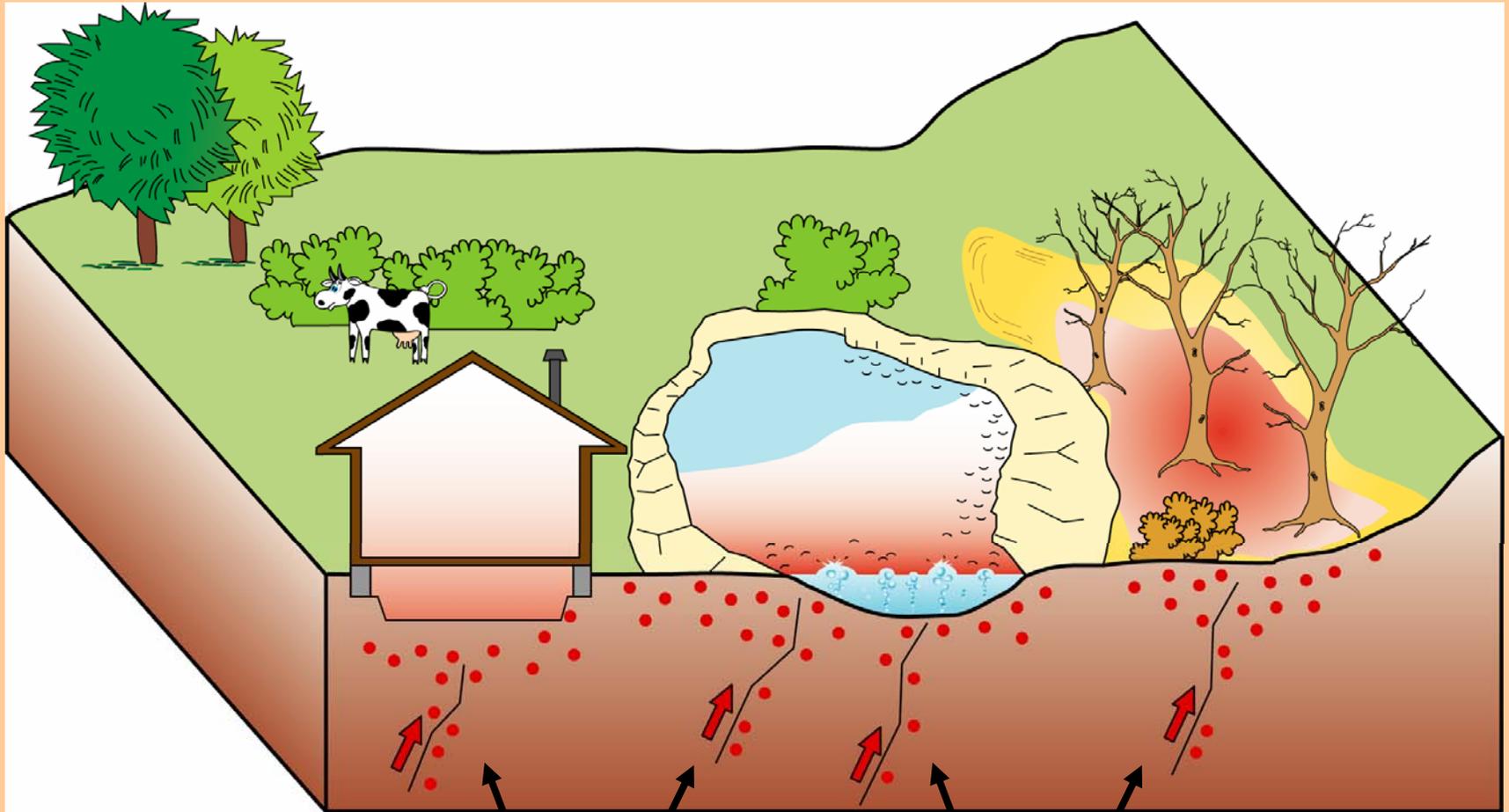
Non utilizzare locali interrati e seminterrati per attività abitative, lavorative, ricreative e soprattutto per ricovero notturno; vietare l'accesso negli scantinati ai bambini, se non accompagnati da adulti.

Dotare i locali interrati e seminterrati di un impianto di ventilazione forzata, per garantire un'adeguata circolazione dell'aria e impedire pericolosi accumuli di gas tossici negli ambienti chiusi.

Evitare la permanenza prolungata in strutture depresse, eventualmente presenti all'esterno delle abitazioni (piscine vuote, canali di raccolta delle acque, cisterne interrate, pozzi, etc.) e accedervi con grande prudenza, avendo l'accortezza che all'esterno della struttura vi sia qualcuno in grado di portare soccorso.

Segnalare con la massima urgenza al comune di appartenenza situazioni potenzialmente pericolose per la salute pubblica, come presenza di animali morti senza motivi apparenti, ingiallimento e repentino appassimento di alberi e piante, o impossibilità di attecchimento e crescita di erba, colture e piante in giardino o in terreni agricoli, fuoriuscita di gas da pozzi o scavi.

# Effetti nocivi dei gas sull'ambiente

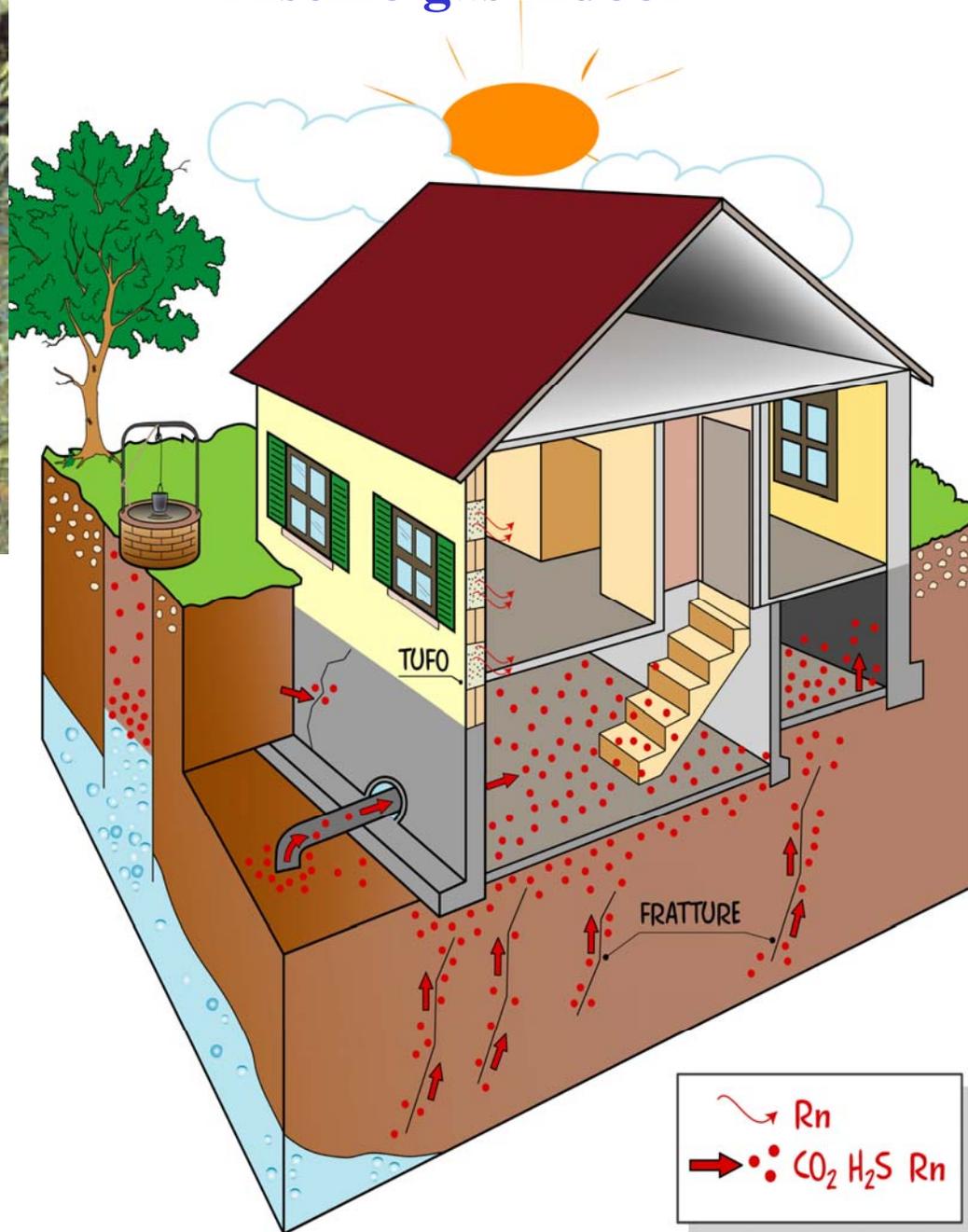


**Fratture**

**Fratture**



# Rischio gas indoor



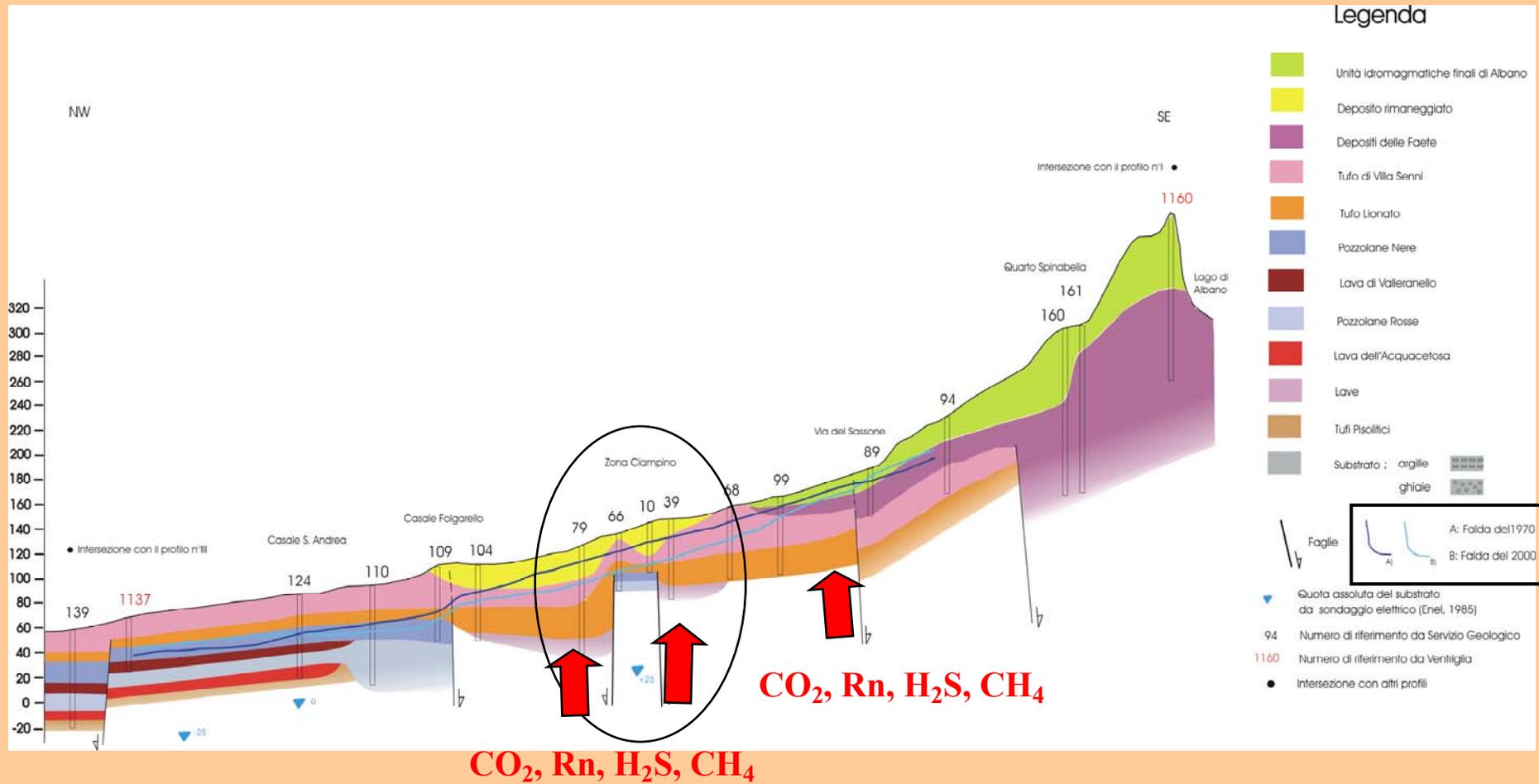
**Effetti nocivi dei gas sull'ambiente:  
riserva naturale di Tor Caldara-Anzio (Roma)**



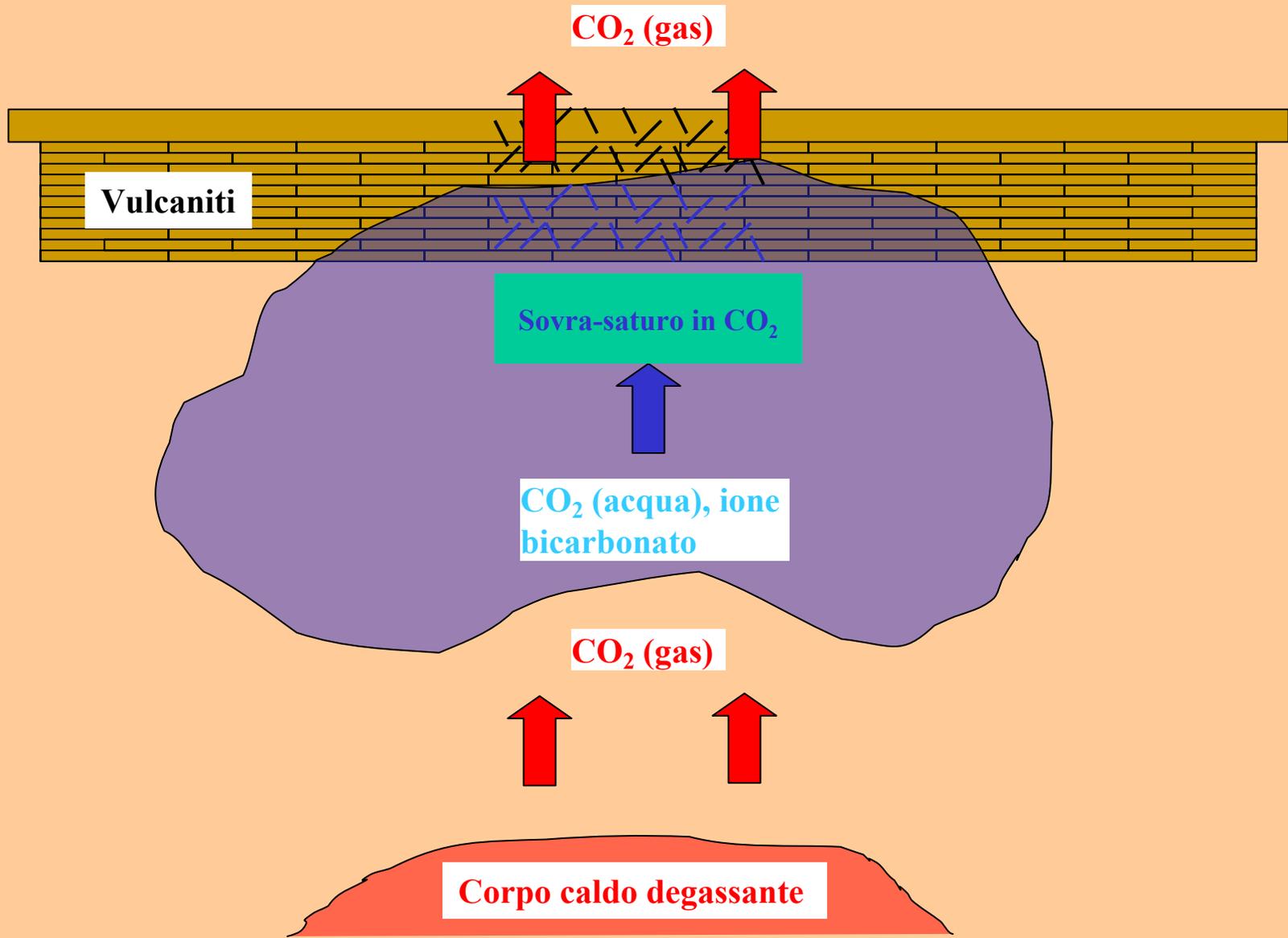
# Effetti nocivi dei gas sull'ambiente: Polla gassosa di Sasso (Roma)



# Profilo geologico e idrogeologico (Roma SE-Lago di Albano)



# Perché l'abbassamento della falda ha influenza sul *Gas Hazard*? situazione attuale.....





..... quindi la falda acquifera è fondamentale per il controllo del *Gas Hazard* perché.....

1. Svolge un “controllo” chimico sui gas profondi: può intrappolare la CO<sub>2</sub> gassosa sia come fase disciolta che come ione bicarbonato;
2. Svolge un “controllo” sulla pressione in risalita dei gas profondi: con il suo peso (pressione idrostatica) ostacola l’esalazione dei gas endogeni verso la superficie. Mantiene costante il rapporto gas/acqua, ipotizzando invariata la quantità di gas nel tempo;
3. Svolge un “controllo” sulla quantità di gas profondi che possono raggiungere la superficie: occupa parte delle fratture che, in sua assenza, diventano canali preferenziali per la risalita dei gas, ostacolandone l’esalazione verso la superficie;
4. Svolge un “controllo” areale sul *Gas Hazard*, impedendo l’estensione delle aree interessate dalla risalita dei gas profondi.

# Polla gassosa di Cava dei Selci (Marino), marzo 2010



✓ Nel corso del secolo scorso l'**uso dell'acqua è aumentato del doppio** rispetto al tasso di crescita della popolazione. Il Medio Oriente, il Nord Africa e l'Asia meridionale soffrono di carenze idriche croniche.

✓ Nei Paesi in via di sviluppo fino al 90 per cento delle **acque reflue** viene scaricato senza subire alcun genere di trattamento.

✓ Il pompaggio intensivo e senza controllo delle **falde freatiche** per ricavare acqua da bere e per l'irrigazione ha fatto sì che in numerose regioni i livelli dell'acqua siano diminuiti di decine di metri, costringendo le persone a bere acqua di qualità scadente.

✓ Nei Paesi in via di sviluppo le perdite di acqua causate da **dispersioni, allacci illegali e sprechi** ammontano a circa il 50 per cento dell'acqua da bere e al 60 per cento dell'acqua irrigua.

✓ Nel corso degli anni '90 le **inondazioni** hanno interessato più del 75 per cento di tutte le persone colpite da disastri naturali, causando più del 33 per cento del totale dei costi stimati per i disastri naturali.



## Groundwater Resources of the World



**L'Italia è il Paese dell'Europa meridionale con risorse idriche totali disponibili più rilevanti, indicate in circa 50 miliardi di metri cubi/anno (Ambiente Italia 2012), poiché nel suo territorio sono presenti catene montuose come Alpi e Appennini, ricchissime di corpi idrici (depositi d'acqua dolce di buona qualità) e può contare su 69 bacini naturali, 183 bacini artificiali e ben 234 corsi d'acqua e fiumi di una certa rilevanza. **Purtroppo, a fronte di oltre otto miliardi di metri cubi d'acqua immessi ogni anno nella rete nazionale degli acquedotti, 2.6 miliardi, oltre il 30% della quantità totale, si perdono per strada, dispersi dalle falle nella rete o rubati.****

# Quanta acqua consumiamo (e sprechiamo)?

**La risposta è facile.....: TROPPIA!**

Ogni italiano usa in media **215 litri** di acqua reale al giorno, per bere e per lavarsi, ma il consumo è 30 volte superiore se consideriamo anche l'acqua virtuale impiegata per produrre ciò che mangiamo e indossiamo. Fanno più di **6.500 litri** a testa, ogni giorno. Il valore più alto al mondo dopo quello degli Stati Uniti. E solo il 30% di quest'acqua proviene da risorse italiane. La gran parte (70%) arriva dall'estero, incorporata nei prodotti che viaggiano sulle rotte del commercio internazionale. Il nostro Paese è il quinto importatore d'acqua del pianeta.

Va inoltre considerato quanta acqua sia necessaria per la preparazione dei beni di consumo. Nessun prodotto può essere fabbricato senza acqua: **per un litro di birra servono 15 litri d'acqua, per 1 kg di carta fino a 100 litri d'acqua e per 1 kg di plastica fino a 500 litri.**

# L'acqua è utilizzata per le seguenti attività.....

**1. Irrigazione (20 miliardi di mc/anno).** Le piante hanno bisogno di acqua per sopravvivere. In moltissime varietà di piante esiste un'alta percentuale di acqua. Un melone, per esempio, è fatto per il 99% d'acqua, un pomodoro per il 95% e un ananas per l'87%.

Gli alberi e le altre piante consumano enormi quantità di acqua. Una quercia adulta ne può assorbire fino a 20 mila litri al giorno, cioè tanta da riempire 20 vasche da bagno. Gran parte di quest'acqua evapora dalle foglie dell'albero e torna così nell'atmosfera. Nei luoghi aridi o nei periodi di siccità l'acqua scarseggia, così i contadini per fare crescere le colture devono irrigare il terreno, prelevando l'acqua dolce dai fiumi, dai laghi o dai bacini idrici o pomandola dalle falde sotterranee.

# L'acqua è utilizzata per le seguenti attività.....

**2. Allevamento.** Gli animali da allevamento, da cui ricaviamo carne, latte e uova, hanno bisogno di bere grandi quantità di acqua potabile. Il fabbisogno d'acqua è diverso da animale ad animale e dipende dalla classe a cui l'animale appartiene (uccelli, pesci o mammiferi); dalla specie (tra i mammiferi: mucca, pecora o cavallo) e dalle caratteristiche individuali di ogni singolo animale.

## **Fabbisogno idrico indicativo nelle diverse specie:**

Animali di grande taglia – **mucche e cavalli: 100 litri al giorno;**

Animali di media taglia – **capre e maialini: 50 litri al giorno;**

Animali di piccola taglia – **polli: 5 litri al giorno.**

## **L'acqua è utilizzata per le seguenti attività.....**

**3. Industria (8 miliardi di mc/anno)** . La quantità d'acqua impiegata nell'industria dipende da molti fattori, come il tipo di attività e le tecnologie utilizzate. In generale, è possibile distinguere tre diversi tipi di uso dell'acqua:

1. per i bisogni legati alla produzione; quando, cioè, l'acqua è usata come materia prima nel processo produttivo (es. l'acqua necessaria a fare la pasta o i succhi di frutta);
2. per il raffreddamento dei macchinari: la funzione è simile a quella che compie l'acqua del radiatore nella nostra automobile
3. per il lavaggio degli impianti.

**Lo sapete che servono:**

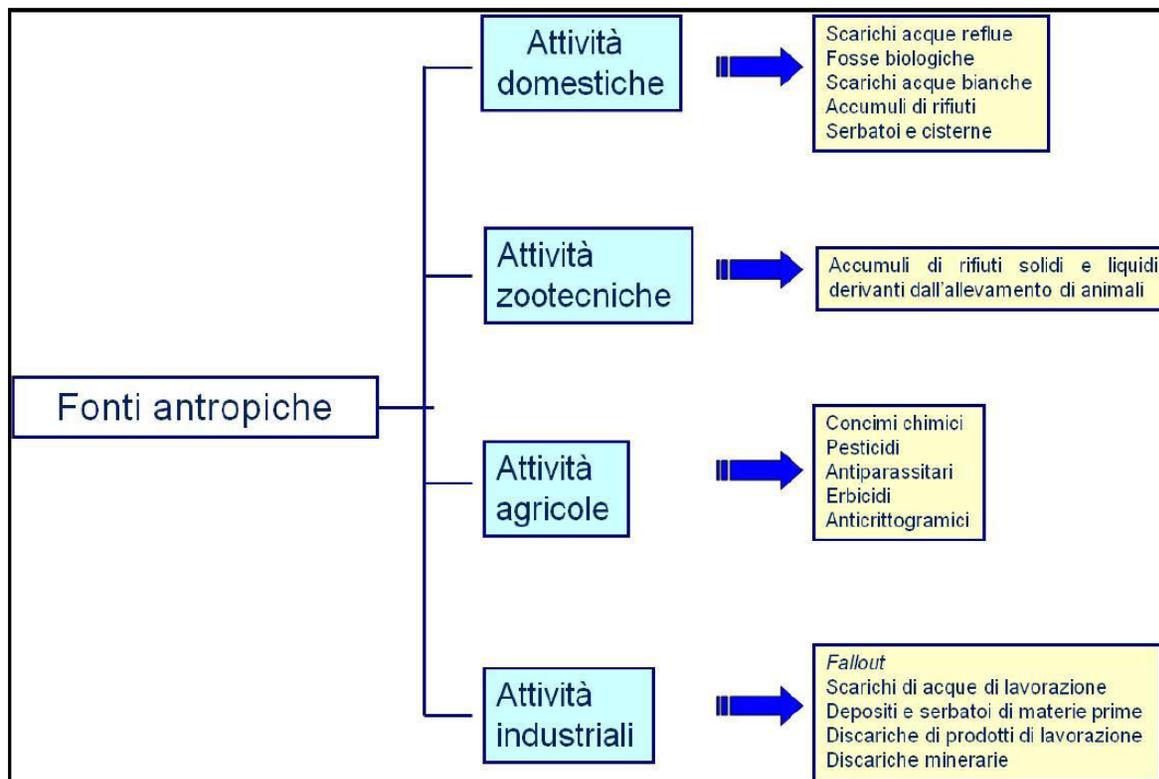
**450 mila litri d'acqua per costruire un'auto**

**20 mila litri d'acqua per produrre una tonnellata di acciaio**

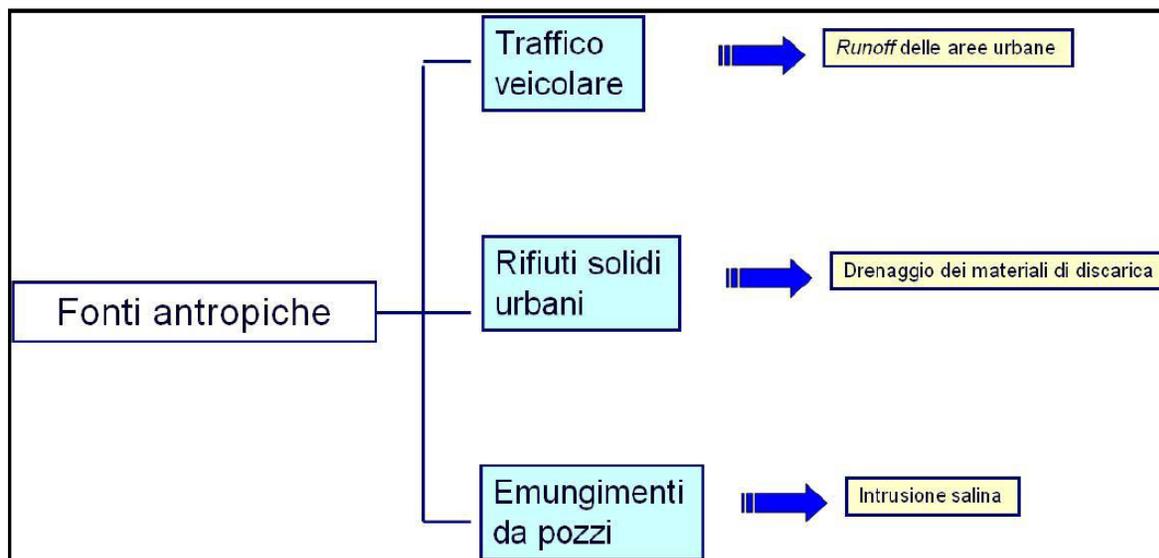
**200 litri d'acqua per fare un maglione**

**60 litri d'acqua per fare un paio di scarpe**

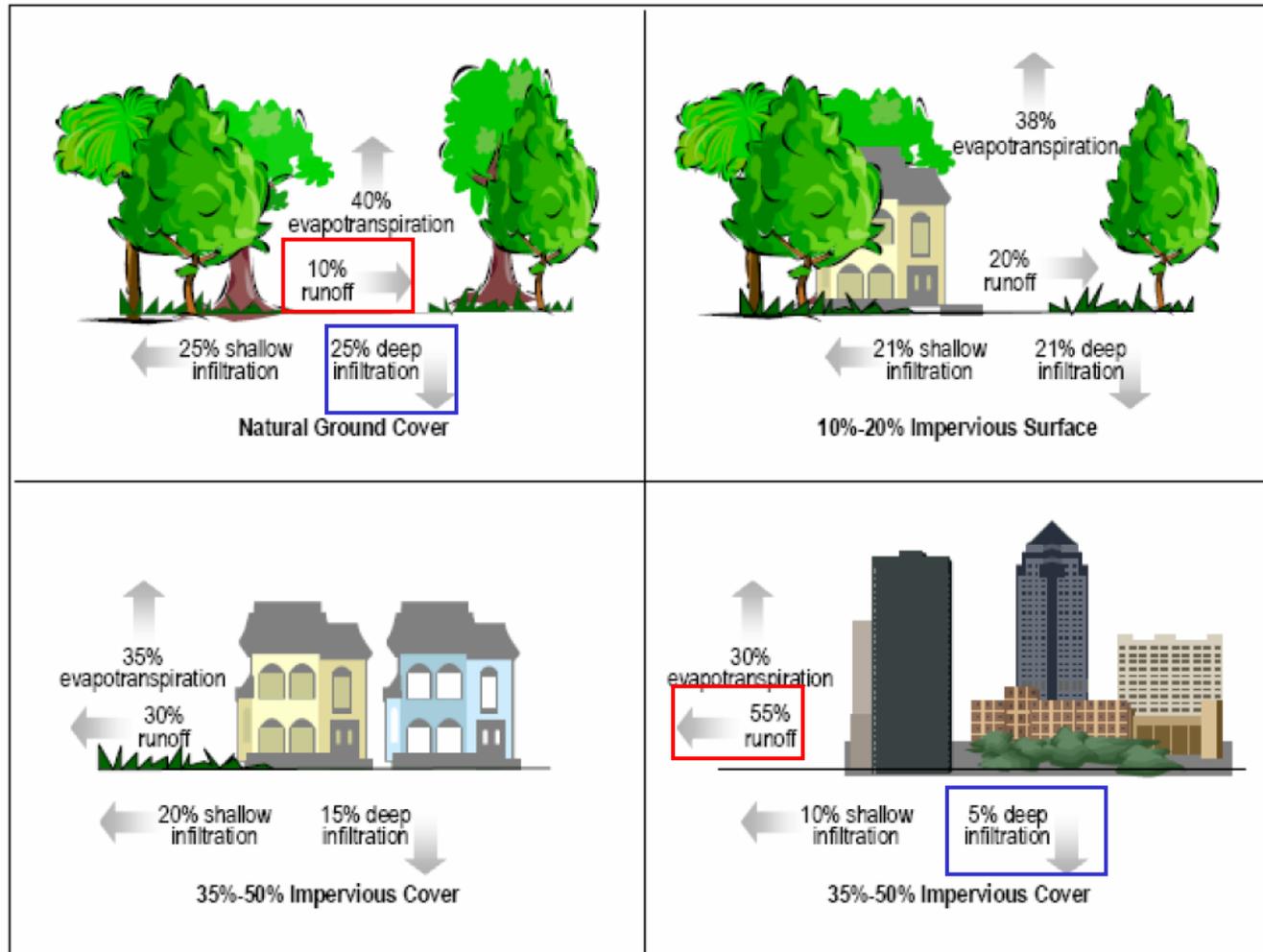
# Principali fonti di inquinamento



# Principali fonti di inquinamento



# Modifica del ciclo idrologico urbano



# Bisogni futuri di acqua in Italia

In dettaglio, i fabbisogni previsti per il **2015** (Conferenza Nazionale delle Acque, 1989) sono stati così indicati:

**usi civili: 7,6 Mld mc/anno (14%)**  
**usi agricoli: 26,2 Mld mc/anno (49%)**  
**usi industriali: 13,3 Mld mc/anno (25%)**  
**usi energetici: 5,4 Mld mc/anno (10%)**  
**Totale: 53,5 Mld mc/anno**

Ricordate a quanto ammontano le risorse idriche totali disponibili in Italia?

**50 Mld mc/anno**

Nel **2015**, i conti potrebbero già non tornare.....

# Qualità dell'acqua

- La qualità dell'acqua è definita dall'insieme delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dell'acqua (esprese in quantità misurabili) che sono il risultato di processi naturali e di fonti antropiche.
- Gli standard di qualità dell'acqua sono stabiliti in relazione all'uso a cui essa è destinata.

La qualità chimica di un **corpo idrico sotterraneo** è definita attraverso parametri di base ed addizionali (D. Lgs. 152/99).

## Classificazione

|                         | Unità di misura                | Classe 1    | Classe 2    | Classe 3    | Classe 4 | Classe 0 (*) |
|-------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------|--------------|
| Conducibilità elettrica | $\mu\text{S}/\text{cm}$ (20°C) | $\leq 400$  | $\leq 2500$ | $\leq 2500$ | $> 2500$ | $> 2500$     |
| Cloruri                 | mg/L                           | $\leq 25$   | $\leq 250$  | $\leq 250$  | $> 250$  | $> 250$      |
| Manganese               | $\mu\text{g}/\text{L}$         | $\leq 20$   | $\leq 50$   | $\leq 50$   | $> 50$   | $> 50$       |
| Ferro                   | $\mu\text{g}/\text{L}$         | $< 50$      | $< 200$     | $\leq 200$  | $> 200$  | $> 200$      |
| Nitrati                 | mg/L di $\text{NO}_3$          | $\leq 5$    | $\leq 25$   | $\leq 50$   | $> 50$   |              |
| Solfati                 | mg/L di $\text{SO}_4$          | $\leq 25$   | $\leq 250$  | $\leq 250$  | $> 250$  | $> 250$      |
| Ione ammonio            | mg/L di $\text{NH}_4$          | $\leq 0,05$ | $\leq 0,5$  | $\leq 0,5$  | $> 0,5$  | $> 0,5$      |

- In base al valore della conducibilità elettrica ed alle concentrazioni degli altri parametri di base le acque sotterranee sono classificate in 5 classi (classi da 0 a 4).
- La classe di appartenenza di un corpo idrico sotterraneo è determinata dal valore peggiore riscontrato tra i 7 parametri di base.

## Classificazione

|                         | Unità di misura                                | Classe 1    | Classe 2    | Classe 3    | Classe 4 | Classe 0 (*) |
|-------------------------|--|-------------|-------------|-------------|----------|--------------|
| Conducibilità elettrica | $\mu\text{S}/\text{cm}$ ( $20^\circ\text{C}$ ) | $\leq 400$  | $\leq 2500$ | $\leq 2500$ | $> 2500$ | $> 2500$     |
| Cloruri                 | $\text{mg}/\text{L}$                           | $\leq 25$   | $\leq 250$  | $\leq 250$  | $> 250$  | $> 250$      |
| Manganese               | $\mu\text{g}/\text{L}$                         | $\leq 20$   | $\leq 50$   | $\leq 50$   | $> 50$   | $> 50$       |
| Ferro                   | $\mu\text{g}/\text{L}$                         | $\leq 50$   | $\leq 200$  | $\leq 200$  | $> 200$  | $> 200$      |
| Nitrati                 | $\text{mg}/\text{L}$ di $\text{NO}_3$          | $\leq 5$    | $\leq 25$   | $\leq 50$   | $> 50$   |              |
| Solfati                 | $\text{mg}/\text{L}$ di $\text{SO}_4$          | $\leq 25$   | $\leq 250$  | $\leq 250$  | $> 250$  | $> 250$      |
| Ione ammonio            | $\text{mg}/\text{L}$ di $\text{NH}_4$          | $\leq 0,05$ | $\leq 0,5$  | $\leq 0,5$  | $> 0,5$  | $> 0,5$      |

|              |   |
|--------------|---|
| Classe 1     | Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche;   |
| Classe 2     | Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche;   |
| Classe 3     | Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;                 |
| Classe 4     | Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti;  |
| Classe 0 (*) | Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3. |

## Parametri addizionali

| Inquinanti inorganici | $\mu\text{g/L}$ | Inquinanti organici                 | $\mu\text{g/L}$ |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------|
| Alluminio             | $\leq 200$      | Composti alifatici alogenati totali | 10              |
| Antimonio             | $\leq 5$        | di cui:                             |                 |
| Argento               | $\leq 10$       | - 1,2-dicloroetano                  | 3               |
| Arsenico              | $\leq 10$       | Pesticidi totali (1)                | 0,5             |
| Bario                 | $\leq 2000$     | di cui:                             |                 |
| Berillio              | $\leq 4$        | - aldrin                            | 0,03            |
| Boro                  | $\leq 1000$     | - dieldrin                          | 0,03            |
| Cadmio                | $\leq 5$        | - eptacloro                         | 0,03            |
| Cianuri               | $\leq 50$       | - eptacloro epossido                | 0,03            |
| Cromo tot.            | $\leq 50$       | Altri pesticidi individuali         | 0,1             |
| Cromo VI              | $\leq 5$        | Acrilamide                          | 0,1             |
| Fluoruri              | $\leq 1500$     | Benzene                             | 1               |
| Mercurio              | $\leq 1$        | Cloruro di vinile                   | 0,5             |
| Nichel                | $\leq 20$       | IPA totali (2)                      | 0,1             |
| Nitriti               | $\leq 500$      | Benzo (a) pirene                    | 0,01            |
| Piombo                | $\leq 10$       |                                     |                 |
| Rame                  | $\leq 1000$     |                                     |                 |
| Selenio               | $\leq 10$       |                                     |                 |
| Zinco                 | $\leq 3000$     |                                     |                 |

La presenza nell'acqua sotterranea di uno o più dei contaminanti organici ed inorganici, indicati come parametri addizionali, in concentrazioni superiori a quelli del valore riportato in Tabella, comporta la collocazione/classificazione del corpo idrico in classe 4.

# Esistono leggi che regolano le acque potabili e le acque minerali?

**Tabella 1 - Confronto tra valori limite per i parametri di composizione in acque ad uso umano**

| <b>Parametri</b> | <b>Unità di misura</b> | <b>Acque di sorgente<br/>(D.lgs. 339/99)</b> | <b>Acque potabili<br/>(D. lgs. 31/01)</b> | <b>Acque minerali<br/>(Decreto 542/92<br/>e succ. mod.)</b> |
|------------------|------------------------|--|---|---|
| Cloruri          | mg/L                   | 200  | 250                                       | -   |
| Solfati          | mg/L                   | 250  | 250                                       | -   |
| Bicarbonati      | mg/L                   | -  | -   | -   |
| Sodio*           | mg/L                   | 150 - 175                                    | 200                                       | -   |
| Potassio         | mg/L                   | -  | -   | -   |
| Calcio           | mg/L                   | -  | -   | -   |
| Magnesio         | mg/L                   | 50   | -   | -   |
| Residuo fisso    | mg/L                   | 1500   | 1500                                      | -   |
| Conducibilità    | µS/cm a 20 °C          | -  | 2500                                      | -   |

**Notate qualcosa di strano?**

**Tabella 2 - Confronto tra i valori limite per i principali contaminanti in acque destinate al consumo umano**

| Principali contaminanti                       | Unità di misura      | Acque di sorgente (D. lgs. 339/99) | Acque potabili (D. lgs. 31/01)     | Acque minerali (Decreto 542/92 e succ. mod.) |
|---|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Antimonio                                     | µg/L                 | 10                                 | 5,0                                | 5,0  |
| Arsenico (As totale)                          | µg/L                 | 50                                 | 10                                 | 10   |
| Bario   | mg/L                 | -                                  | -                                  | 1,0  |
| Benzene                                       | µg/L                 | -                                  | 1,0                                | -  |
| Benzo (a) pirene                              | µg/L                 | -                                  | 0,010                              | -  |
| Boro (come B)                                 | mg/L                 | 1(*)                               | 1,0                                | 5,0  |
| Cadmio  | µg/L                 | 5                                  | 5,0                                | 3,0  |
| Cianuro                                       | µg/L                 | 50                                 | 50                                 | 10   |
| Cromo (Cr <sup>III</sup> + Cr <sup>VI</sup> ) | µg/L                 | 50                                 | 50                                 | 50   |
| Fenoli  | µg/L                 | 0,5                                | -                                  | 0,5  |
| Piombo  | µg/L                 | 50                                 | 10 - 25                            | 10   |
| Mercurio                                      | µg/L                 | 1,0                                | 1,0                                | 1,0  |
| Nichel  | µg/L                 | 50                                 | 20                                 | 20   |
| Rame  | µg/L                 | 1000                               | 1000                               | 1000   |
| Selenio                                       | µg/L                 | 10                                 | 10                                 | 10   |
| Nitrati                                       | mg/L NO <sub>3</sub> | 50                                 | 50                                 | 45 - 10 (**)                                 |
| Nitriti                                       | mg/L NO <sub>2</sub> | 0,10                               | 0,50                               | 0,02   |
| Idrocarburi                                   | µg/L                 | 10                                 | -                                  | 10   |
| Idrocarburi policiclici aromatici             | µg/L                 | 0,2                                | 0,10                               | 0,1 - 0,05 (***)                             |
| Pesticidi e bifenili policlorurati            | µg/L                 | 0,5 in totale - 0,1 comp. separato | 0,5 in totale - 0,1 comp. separato | 0,5 in totale - 0,1 comp. separato           |
| Tetracloroetilene e tricloroetilene           | µg/L                 | 30                                 | 10                                 | 0,1-0,5 (***)                                |
| Comp. organoalogenati                         | µg/L                 | 30                                 | 30                                 | 0,1-0,5 (***)                                |
| Vanadio                                       | µg/L                 | 50                                 | 50                                 | -  |
| Zinco   | µg/L                 | 3000                               | -                                  | -  |
| Ammonio (come NH <sub>4</sub> )               | mg/L                 | 0,5                                | 0,50                               | -  |
| Alluminio                                     | µg/L                 | 200                                | 200                                | -  |
| Ferro   | µg/L                 | 200                                | 200                                | -  |
| Manganese                                     | µg/L                 | 50                                 | 50                                 | 500  |
| Tensioattivi anionici                         | µg/L                 | 200                                | 200                                | 50 (***)                                     |
| Fluoruro                                      | mg/L                 | 0,7 - 1,5                          | 1,50                               | 1,5 (***) - 5                                |

**Guardate che tipo di acque minerali esistono in commercio nel mondo! <http://www.mineralwaters.org>**

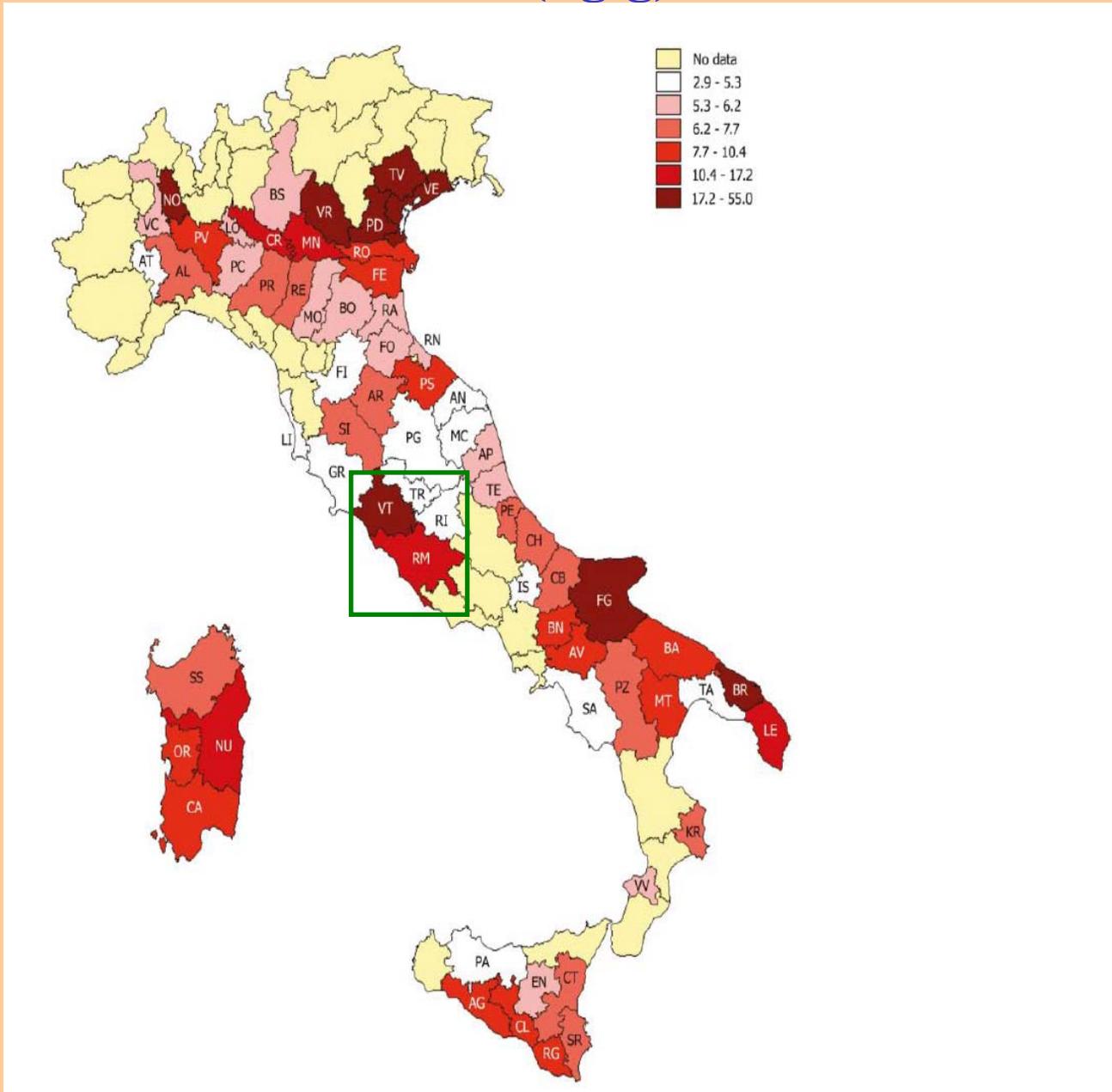
**pH compreso tra 4.0-4.5 (4 acque del Brasile) e 11.6 (Aqua Alca, BH). In Italia si va da pH 9.3 della Fonte Lidia ER, PR) a pH 5.4 di San Pellegrino Terme (Lombardia, BG). Limiti di legge per le acque destinate al consumo umano: 6.5-9.5**

**TDS compreso tra 86 g/l (Agua de Carabanã, SP) e < 0.005 mg/l (Artic Blu, FL). In Italia si va da 17 g/l della Fonte Regina TO, Pt) a 13.9 mg/l di Lauretana (Piemonte, BI). TDS acqua di mare = 35 g/l**

**Fluoro compreso tra 160 mg/l (Aquacense, SA) e 0.10 mg/l (Ostromecko, PO). In Italia si va da 8.4 mg/l (Acqua Sandalia, Sardegna) a 0.012 mg/l Val di Lentro (Liguria, GE)**

**Sodio compreso tra 42278 mg/l (Severnaya Zhemchuzhina, RU) e 0.01 mg/l (2 acque del Brasile). In Italia si va da 5570 mg/l (Fonte Regina TO, Pt) a 0.2 mg/l Dolomia (Friuli, PN)**

# Distribuzione delle concentrazioni biodisponibili di arsenico in Italia (ng/g)



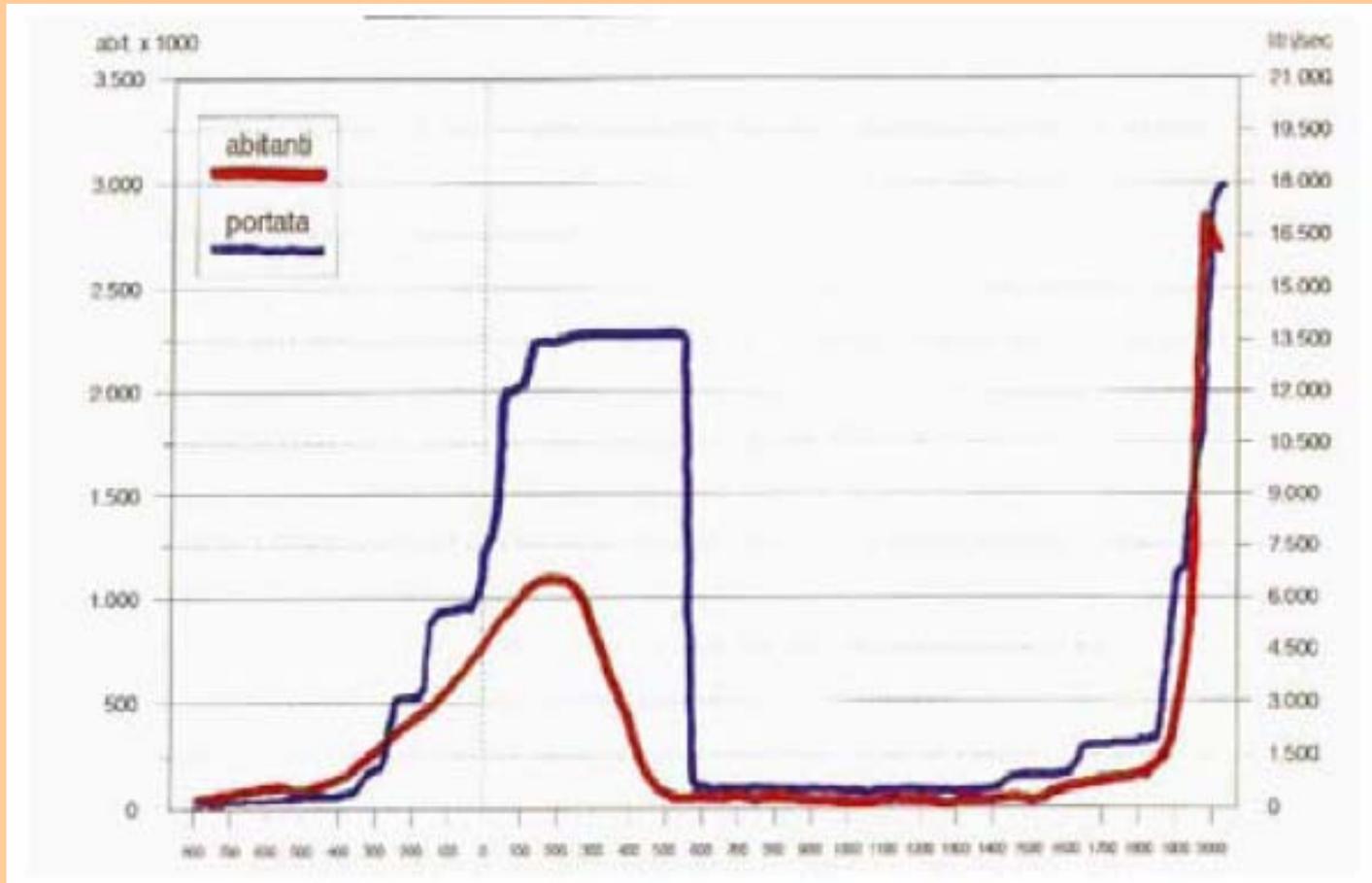
# L'acqua a Roma è stata sempre di casa.....



# Gli acquedotti (11) comparvero 2325 anni orsono...

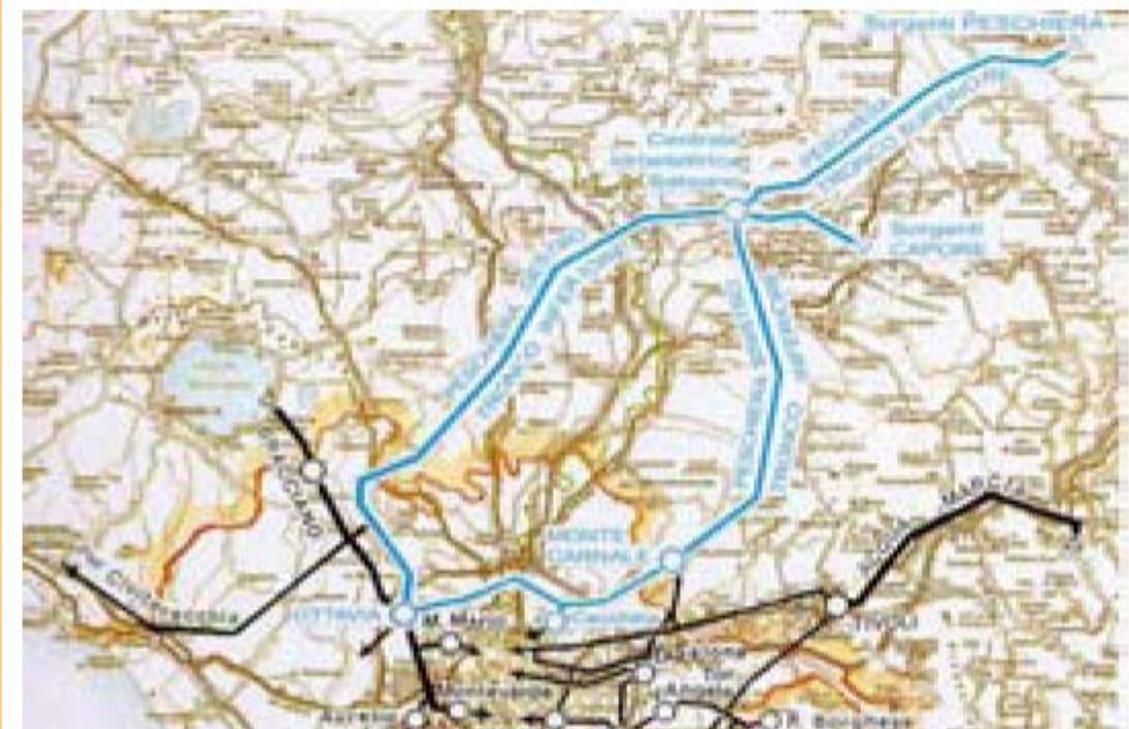
| Acquedotto       | Fonte + | Data di costruzione | Realizzato da                       | Portata        |              |              | Lunghezza    |              | Tip<br>* | Term<br>inale<br>** |
|------------------|---------|---------------------|-------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|---------------------|
|                  |         |                     |                                     | Quina-<br>riae | lit/s        | Mgd<br>**    | km           | Mi<br>***    |          |                     |
| <b>1° gruppo</b> |         |                     |                                     |                |              |              |              |              |          |                     |
| 1.1) Appia       | UG      | 312 a.C             | Appius Claudius <sup>o</sup>        | 1285           | 875          | 16.6         | 16.5         | 10.3         | T        | Av                  |
| 1.2) Tepula      | SP      | 125 a.C             | Saerv. Caepius,<br>Cassius Longinus | 445            | 214          | 4.1          | 17.7         | 11.0         | T,A      | PM                  |
| 1.3) Iulia       | SP      | 33 a.C              | Marcus Agrippa                      | 1206           | 577          | 10.9         | 22.9         | 14.2         | T,A      | PM                  |
| 1.4) Virgo       | UG      | 19 a.C              | Marcus Agrippa                      | 2504           | 1200         | 22.8         | 20.5         | 12.7         | T        | PS                  |
| 1.5) Alexandrina | SP      | 226 d.C             | Alexander Severus                   | 529            | 259          | 4.8          | 22.0         | 13.7         | T,A      | CM                  |
| <b>2° gruppo</b> |         |                     |                                     |                |              |              |              |              |          |                     |
| 2.6) Anio Vetus  | SW      | 269 a.C             | M. C. Dentatus                      | 4398           | 2100         | 39.9         | 63.7         | 39.6         | T        | PM                  |
| 2.7) Marcia      | SP      | 130 a.C             | Quintus Marcius                     | 4690           | 2250         | 42.8         | 91.4         | 56.8         | A        | PM                  |
| 2.8) Claudia     | SP, SW  | 52 d.C              | Caligola/Claudius                   | 4607           | 2210         | 42.0         | 69.0         | 42.9         | T,A      | PM                  |
| 2.9) Anio Novus  | SP, SW  | 52 d.C              | Caligola/Claudius                   | 4738           | 2270         | 43.1         | 90.0         | 55.9         | T,A      | PM                  |
| <b>3° gruppo</b> |         |                     |                                     |                |              |              |              |              |          |                     |
| 3.10) Alsietina  | LW      | 2 a.C               | Augustus                            | 392            | 188          | 3.6          | 33.0         | 20.5         | T        | SC                  |
| 3.11) Traiana    | SP      | 109 d.C             | Trajanus                            | 2848           | 1367         | 26.0         | 58.0         | 36.0         | T,A      | Gi                  |
| <b>Totale</b>    |         |                     |                                     | <b>28182</b>   | <b>13510</b> | <b>256.6</b> | <b>504.7</b> | <b>313.6</b> |          |                     |

# Popolazione e rifornimento idrico di Roma a partire dalla sua fondazione



**La disponibilità d'acqua pro capite nella Roma imperiale era superiore dell' 80% circa rispetto a quella attuale.**

# Approvvigionamento idrico attuale di Roma



**E'interessante notare che tutti gli attuali acquedotti dell'area romana derivano dai tre compresori individuati dagli antichi romani, con la sola differenza che l'area carbonatica appenninica non è più limitata al bacino dell'Aniene, ma è stata estesa a quelli dei fiumi Velino e Farfa, più a nord (presso Rieti).**

# Pluviometria nell'area dei Colli Albani



# Zoom pluviometria Colli Albani



750-900 mm/anno

Ciampino

Rocca Priora

Vivaro

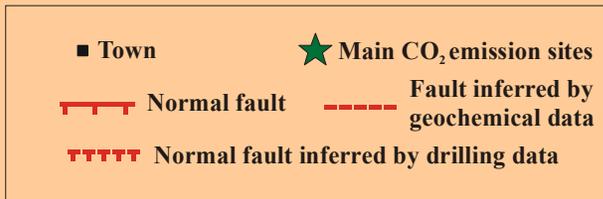
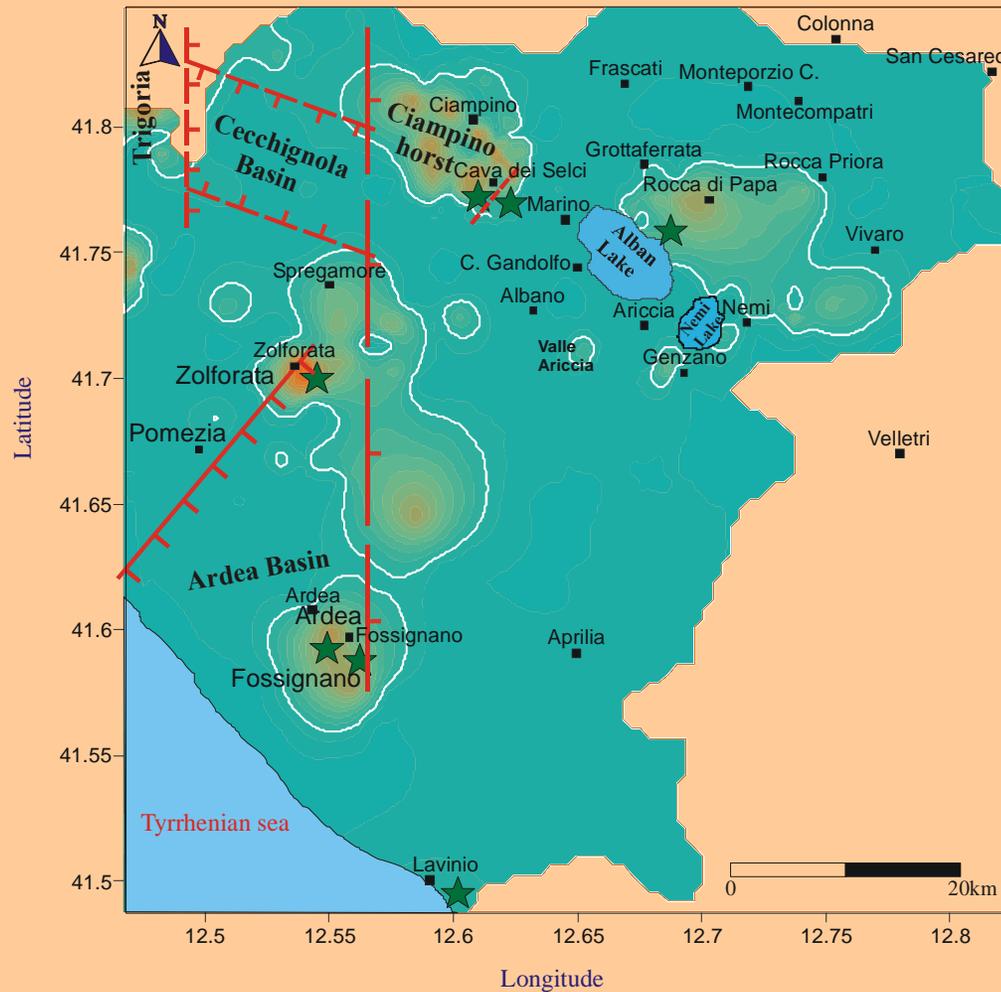
Velletri

1000-1500 mm/anno



SW Iibeccio

# Contenuto di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) nelle acque di sottosuolo nell'area dei Colli Albani e settori adiacenti



**650 tra pozzi e sorgenti**

**La linea bianca racchiude aree caratterizzate dalla presenza di acque di sottosuolo ricche in CO<sub>2</sub>**

# Le ricchezze dei Colli Albani (e zone adiacenti): le acque minerali



ROMA



Fonte Egeria

ROMA



Santa Maria delle Mole (Marino)



ROMA



ROMA



ROMA



ROCCA PRIORA

# Le ricchezze dei Colli Albani (e zone adiacenti). La storia delle acque minerali: Fonte Egeria

Il Ninfeo di Egeria, il cui nome ha provocato diverse discussioni tra gli studiosi, in parte ancora in corso, faceva originariamente parte della grande villa di **Erode Attico** costruita nel II sec. d. C. e fu dedicato alla più nota delle **Ninfe Camene**, sposa del secondo re di Roma, **Numa Pompilio**. Leggenda vuole che il doloroso pianto della Ninfa, disperata in seguito alla morte del marito, toccò profondamente la sensibilità della dea **Diana** che la trasformò in sorgente, considerata poi sacra dai romani. Di quello che un tempo deve esser stato un luogo di grande fascino, si riconoscono oggi l'impianto rettangolare con volta a botte, le nicchie laterali e la nicchia sul fondo dalla quale sgorgava l'acqua della fontana ed in cui si trova ancora la statua rappresentante il **Dio Almone**. Un efficiente sistema di tubature in terracotta rendeva possibili gli incredibili giochi d'acqua che unitamente allo stillicidio provocato dalla condensazione dell'umidità nella volta, rendevano l'ambiente fresco e gradevole, soprattutto nei torridi mesi estivi. L'atmosfera era resa ancor più suggestiva dai colori scelti per evocare l'idea di una grotta: pavimenti in serpentino, pareti in pregiato marmo "verde antico", nicchie bianche in marmo e raffinati mosaici.





# .....e quelle dei Monti Ernici-Simbruini: le acque oligo-minerali



**ACQUA MINERALE NATURALE**  
L'acqua della Sorgente di Fiuggi  
è ricca di sali minerali e  
ha un'azione benefica sulla  
membrana cellulare.

**OGGI LA SORGENTE DI FIUGGI**  
è un'acqua di qualità, che garantisce il  
proprio alto livello qualitativo.

Ma non è tutto. Oggi la  
Sorgente di Fiuggi è anche  
certificata ISO 9001, il  
premio di qualità.

Ma non è tutto. L'azienda  
è anche ISO 14001, il  
premio di qualità.

Acquasana, l'azienda che  
ha creato la Sorgente di  
Fiuggi, è anche ISO 14001,  
il premio di qualità.

Conoscete il bene e il male  
della vita? Conoscete il  
bene e il male della vita?  
Acquasana è l'azienda che  
ha creato la Sorgente di  
Fiuggi, il premio di qualità.

Una Sorgente di Fiuggi è  
una Sorgente di Fiuggi.  
Acquasana è l'azienda che  
ha creato la Sorgente di  
Fiuggi, il premio di qualità.

**Acqua Minerale Naturale**

**FIUGGI**

Oligominerale

**Fonti di Fiuggi**

Italia

NON CONTIENE IL SODIO  
NELL'ACQUA

100% NATURALI

100% ITALIA

5015962 500027

# Le ricchezze dell'Appennino laziale. La storia delle acque oligominerali: Acqua di Fiuggi

Le acque curative di Fiuggi trovano i primi illustri estimatori sin dal '200. Risalgono al Medio Evo i più antichi documenti sull'uso dell'acqua. Si tratta di due registri contabili nei quali fu riportata una serie di ordini di pagamento a due messi pontefici che per oltre tre anni fecero 51 viaggi da Roma a Fiuggi per portare l'acqua della salute a **Papa Bonifacio VIII**. In quell'epoca, infatti, Papa Bonifacio VIII guarì di una gravissima infermità a Fiuggi, tant'è vero che **Dante**, che a tutti i costi voleva metterlo all'inferno, dovette mettercelo da vivo tanto guarì bene. Nel 1549 **Michelangelo Buonarroti**, affetto dal *mal della pietra* (calcolosi urinaria) che lo tormentava notte e giorno, fu curato con acqua di Fiuggi dal suo medico Realdo Colombo, noto anatomico e valente terapeuta dell'epoca. Della avvenuta guarigione Michelangelo dette notizia al nipote **Leonardo** con una lettera rinvenuta negli archivi vaticani. Dopo circa due mesi di terapia idropinica, Michelangelo era tanto entusiasta degli effetti ottenuti da volersi assicurare una buona scorta di quell'acqua per usarla anche nella cottura quotidiana delle sue pietanze.



# Cosa differenzia un'acqua da un'altra?



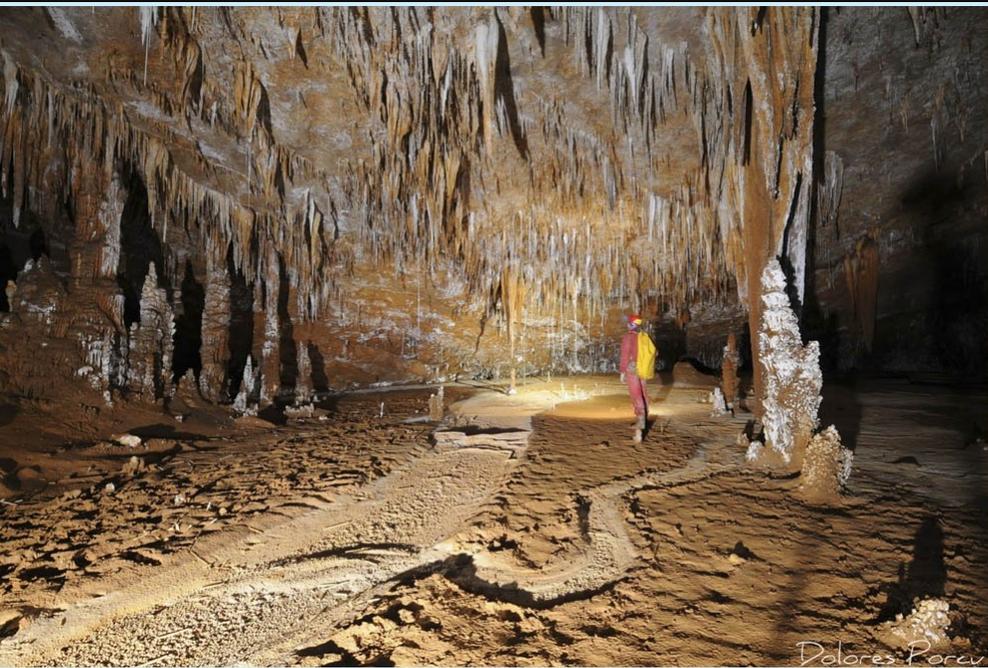
**Il tipo di roccia con cui l'acqua interagisce!**

Le acque frizzanti che circolano nelle **rocce vulcaniche** si arricchiscono di molte particelle chimiche quali **Calcio, Bicarbonato, Magnesio, Potassio, Sodio, Cloro** e **Solfato**.



**Acque minerali  
dei Colli Albani**

Al contrario, le acque che circolano nelle **rocce calcaree** si arricchiscono prevalentemente di **Calcio** e **Bicarbonato**, mentre le acque che interagiscono con il **salgemma** sono ricche di **Sodio** e **Cloro**.



Rocce  
calcaree



**Acque oligo-minerali di Fiuggi**

**Le acque minerali non sono tutte uguali, ognuna ha caratteristiche (regolate dal D.Lgs. n. 105 del 1992, dal D.M. n. 542/92 e dal D.M. del 29/12/2003) che le differenziano dalle altre. Come poter scegliere quella giusta?**

## **Impariamo a leggere l'etichetta!**

✓ **Residuo fisso. E' un valore che stima il contenuto in Sali minerali.** L'acqua può essere: *minimamente mineralizzata* residuo fisso inferiore a 50 mg/L: è un'acqua carente di sali minerali e di sodio, stimola la diuresi ed è indicata per chi soffre di ipertensione e nell'alimentazione dei neonati; utile per prevenire la calcolosi renale; *oligominerale* con residuo fisso inferiore a 500 mg/L favorisce la diuresi, contiene poco sodio e può quindi essere indicata nei casi di ipertensione (**acqua di Fiuggi**). E' utile per prevenire la calcolosi renale; *minerale* con residuo fisso superiore a 1.000 mg/L è un'acqua terapeutica, molto ricca di sali. Per evitare sintomi da sovradosaggio è bene acquistarla solo sotto consiglio medico. Ha un effetto diuretico inferiore, e può favorire la comparsa di calcoli renali.

## **....e a controllare quali elementi chimici sono presenti!**

- ✓ **"contenente bicarbonato"  $\text{HCO}_3$**  (il tenore di bicarbonato è superiore a 600 mg/L): è indicata nell'ipersecrezione gastrica (acidità di stomaco) e nelle patologie renali. Il bicarbonato la rende particolarmente utile per chi pratica sport, in quanto questa sostanza è in grado di tamponare l'acido lattico.
  - ✓ **"solfata"** il tenore dei solfati è superiore a 200 mg/L: è lievemente lassativa e quindi indicata in caso d'insufficienze digestive, spastica e sindrome del colon irritabile. Sconsigliabili durante la crescita, perché possono interferire con l'assorbimento del calcio aumentandone l'escrezione.
    - ✓ **"clorurata"** il tenore di cloruro è superiore a 200 mg/L: ha azione equilibratrice dell'intestino, delle vie biliari e del fegato. Ha inoltre azione lassativa e purgativa tipica delle acque salse o salso solfate.
    - ✓ **"calcica"  $\text{Ca}^{++}$**  il tenore di calcio è superiore a 150 mg/L: agisce a livello dello stomaco e del fegato. E' indicata nella crescita, in gravidanza, in menopausa e nella prevenzione dell'osteoporosi e dell'ipertensione. Le acque minerali calciche sono indicate anche per chi è intollerante al latte e, nonostante i luoghi comuni, non aumentano l'incidenza di calcoli renali.
  - ✓ **Il contenuto in nitrati è un parametro molto importante da considerare, soprattutto per quanto riguarda l'alimentazione di neonati e bambini.**
- Per questo motivo nelle acque minerali sono previsti due differenti limiti di dosaggio:**
- 45 mg/L nelle ordinarie acque minerali**
  - 10 mg/L in quelle destinate all'infanzia.**

## ....e a controllare quali elementi chimici sono presenti!

- ***magnesiaca***'' Mg<sup>++</sup> (se il tenore di magnesio è superiore a 50 mg/L): svolge prevalentemente un'azione purgativa, ma trova indicazioni anche nella prevenzione dell'arteriosclerosi, poiché favorisce la dilatazione delle arterie. Può essere utile anche nell'alimentazione degli sportivi per prevenire i crampi.
- ***fluorata***'' o "contenente fluoro" (il tenore di fluoro è superiore a 1 mg/L): utile per rinforzare la struttura dei denti e per la prevenzione della carie dentale. È indicata in fase di crescita o per chi è affetto da osteoporosi, ma l'assunzione non dovrebbe avvenire per periodi prolungati (un eccesso di fluoro può risultare nocivo per la salute dei denti e delle ossa).
- ***ferruginosa***'' o "contenente ferro" (il tenore di ferro bivalente è superiore a 1 mg/L): indicata nelle anemie da carenza di ferro. Utile anche per vegetariani e per i soggetti con un fabbisogno elevato di ferro: lattanti, adolescenti, sportivi e donne in gravidanza.
- ***acidula***'' (il tenore di anidride carbonica libera è superiore a 250 mg/L): facilita la digestione. L'anidride carbonica presente nelle acque gassate aumenta l'acidità dell'acqua.
- ***sodica***'' (il tenore di sodio è superiore a 200 mg/L): influenza positivamente l'eccitabilità neuro-muscolare ed è pertanto indicata per gli sportivi, soprattutto durante i mesi estivi quando si perdono notevoli quantità di liquidi con la sudorazione (ricordiamo che un calo eccessivo dei valori di sodio nel sangue ha causato la morte di alcuni sportivi). E' controindicata per chi soffre di ipertensione.

# Confrontiamo ora la composizione chimica dell'acqua di Fiuggi e dell'acqua Egeria (presa come rappresentante delle acque minerali dei Colli Albani): quali differenze riscontriamo?

| <b>Caratteristiche chimico-fisiche</b><br>→<br><b>Campione</b><br>↓ | Residuo Fisso (mg/l) | Ca mg/l | Mg mg/l | Na mg/l | HCO <sub>3</sub> mg/l | SO <sub>4</sub> mg/l |
|---|----------------------|---------|---------|---------|-----------------------|----------------------|
| Acqua di Fiuggi   | 123                  | 18      | 6       | 7       | 104                   | 3                    |
| Egeria  | 852                  | 94      | 24      | 45      | 491                   | 27                   |

# Confrontiamo ora la composizione chimica dell'acqua di Fiuggi e dell'acqua Egeria (presa come rappresentante delle acque minerali dei Colli Albani): quali differenze riscontriamo?

| Caratteristiche chimico-fisiche<br>→<br>Campione<br>↓ | pH   | Cl<br>mg/l | Nitrati<br>mg/l | F<br>mg/l | CO <sub>2</sub><br>mg/l | K<br>mg/l |
|---|------|------------|-----------------|-----------|-------------------------|-----------|
| Acqua di Fiuggi                                       | 7.20 | 8          | 2               | 0.1       | 3                       | 7         |
| Egeria  | 5.95 | 34         | 32              | 1.6       | 720                     | 57        |

## Cosa possiamo dedurre dalla composizione chimica riportata nelle tabelle precedenti? Per chi sono consigliate l'acqua di Fiuggi e l'acqua Egeria?

- L'**acqua di Fiuggi** è classificata come **oligominerale** (stimola la diuresi ed è indicata per chi soffre di ipertensione e nell'alimentazione dei neonati; utile per prevenire la calcolosi renale), a composizione chimica bicarbonato-calcica.
- L'acqua **Egeria** minerale è classificata come **medio-minerale**, a composizione chimica bicarbonato-calcica. E' **ricca dei sali minerali** più importanti per un giusto equilibrio e per una sana e corretta funzionalità del nostro organismo. Il **calcio**, il **magnesio**, il **potassio** sono gli elementi contenuti nell'acqua Egeria necessari per un buon funzionamento delle attività muscolari, delle cellule nervose e contrastano i sintomi di stanchezza psicofisica e l'irritabilità. Inoltre, l'acqua Egeria contiene sali di **fluoro**, fondamentali per rafforzare lo smalto dei denti e per la prevenzione della carie. Il suo contenuto in **bicarbonato** la rende particolarmente utile per chi pratica sport, in quanto questa sostanza è in grado di tamponare l'acido lattico. La sua effervescenza naturale contrasta la cosiddetta **atonìa gastrica** (sensazione di pienezza, nausea, fastidio all'ingestione del cibo) e abbassa l'eccesso di **acidità delle secrezioni gastriche**.

**Al giorno d'oggi la vendita dell'acqua in bottiglia è diventato un vero e proprio business e l'Italia è al primo posto nel mondo, con più di 8 miliardi di litri consumati ogni anno (di cui il 77% confezionato in bottiglie di plastica e solo il 23% in bottiglie di vetro). Sette italiani su dieci bevono acqua in bottiglia, il cui costo mediamente è da 300 a 600 volte superiore a quello dell'acqua potabile. I consumi massimi si registrano nella fascia d'età tra i 24-35 anni, mentre gli anziani ne bevono meno (questo conferma che le motivazioni terapeutiche dell'utilizzo dell'acqua minerale siano le meno rilevanti).**

**Inoltre, l'andamento dei consumi è in crescita (per esempio, dai 155 litri pro-capite all'anno del 1998 si è passati ai 165 litri pro-capite all'anno dell'anno 2001). Alla base di questi alti consumi di acque minerali, si trovano sicuramente diversi fattori quali i gusti personali e le indicazioni mediche, ma probabilmente il fattore scatenante è legato alla sfiducia che c'è nei confronti dell'acqua potabile di casa.**