



Casetta dell'acqua di Città Studi: aspetti chimici



Paola Fermo

Università di Milano, Dipartimento di Chimica

PARTNER



MAIN MEDIA PARTNER



MEDIA PARTNER



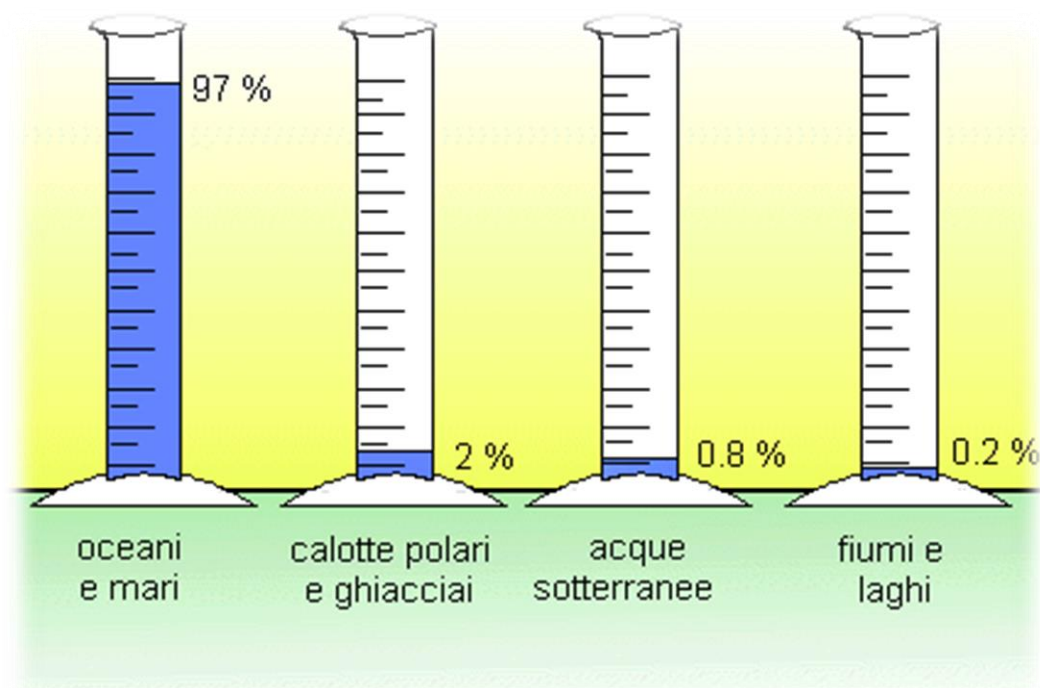
CON LA COLLABORAZIONE DI



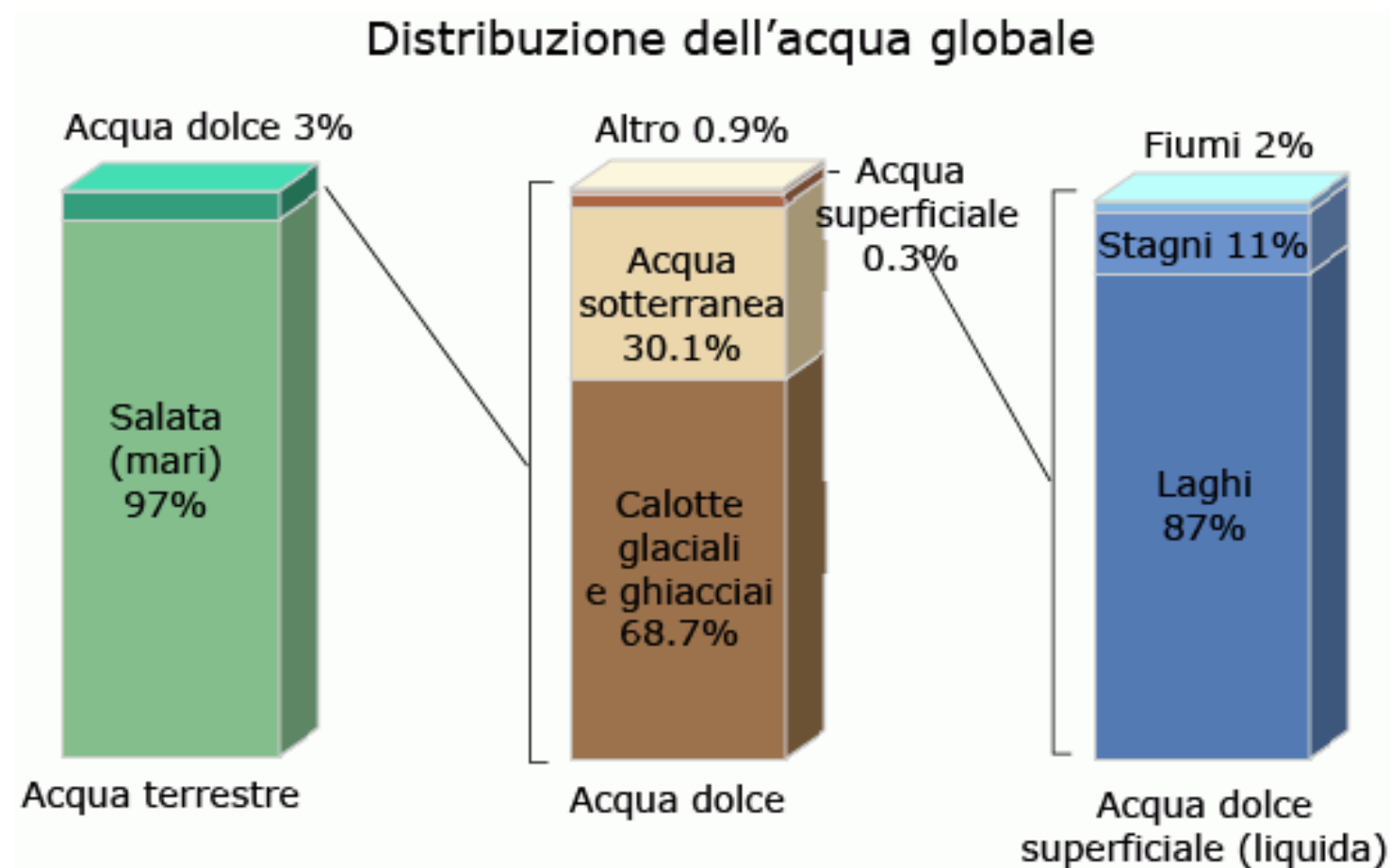
CON IL CONTRIBUTO DEL



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



La distribuzione delle acque





Usi e consumi

Nel mondo, in media:

70% dell' acqua complessivamente di fiumi laghi e falde è assorbita dall' agricoltura

22% è utilizzato dall' industria

8% per usi domestici

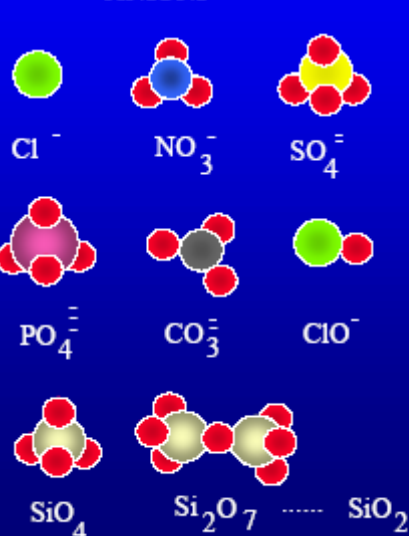
C'è tuttavia grande variabilità tra queste percentuali, in relazione al livello di sviluppo dei paesi, in quanto:

- **in quelli ad economia più arretrata, l'agricoltura assorbe la maggior parte dei consumi (ad es. in Africa l' 88% della risorsa idrica),**
- **in quelli più sviluppati è l'industria a consumare di più (ad es. il 65% della risorsa negli Stati Uniti)**
- **In Italia l' agricoltura assorbe il 49% dei prelievi di acqua dolce, il 21% è utilizzato dall'industria, ed il 19% ha destinazione idropotabile e l'11% è assorbito dal settore energetico**

I costituenti dell'acqua: naturali e antropici

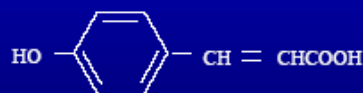
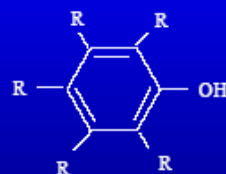
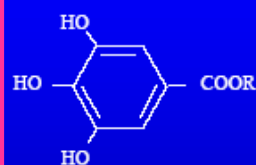
Soluti Inorganici

ANIONI



CATIONI

Soluti Organici (naturali)

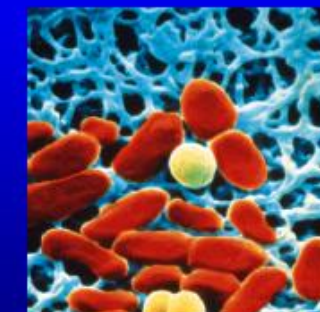
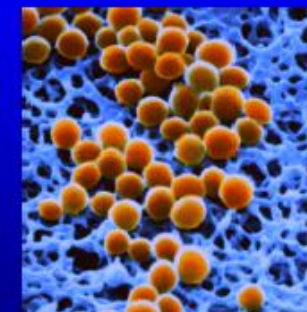


ACIDI UMICI

ACIDI FOLICI

PIROGENI

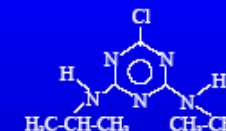
Batteri e Virus



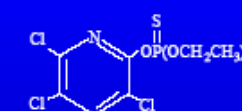
Soluti Organici (artificiali)



SOLVENTI
CLORURATI



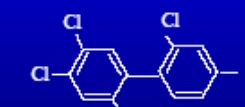
ERBICIDI



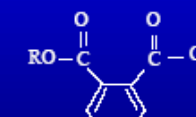
INSETTICIDI



PAH

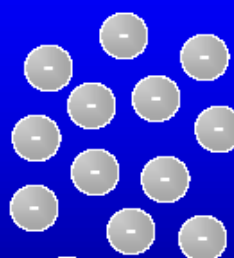


PCB



FTALATI

Particelle e Colloidi



L'inquinamento delle acque



Naturale

Di solito è il meno considerato, spesso ritenuto inevitabile; per esempio la differenza di temperatura causata da immissione di acqua calda sotterranea, caduta di ceneri vulcaniche ecc.



Agricolo

Dovuto agli scarichi delle aziende zootecniche, ai fertilizzanti, ai pesticidi ecc.



Domestico (o Civile)

Dovuto agli scarichi fognari, cioè al liquame che deriva dai prodotti del metabolismo dell'uomo delle sue attività (domestiche e civili) contenente microrganismi, nitrati, fosfati, detersivi, oli alimentari o minerali, solventi ecc.



Industriale

Dovuto agli scarichi di acque residue delle fabbriche contenenti materie prime, sottoprodotti e prodotti finiti ecc.

PARTNER



MAIN MEDIA PARTNER



MEDIA PARTNER



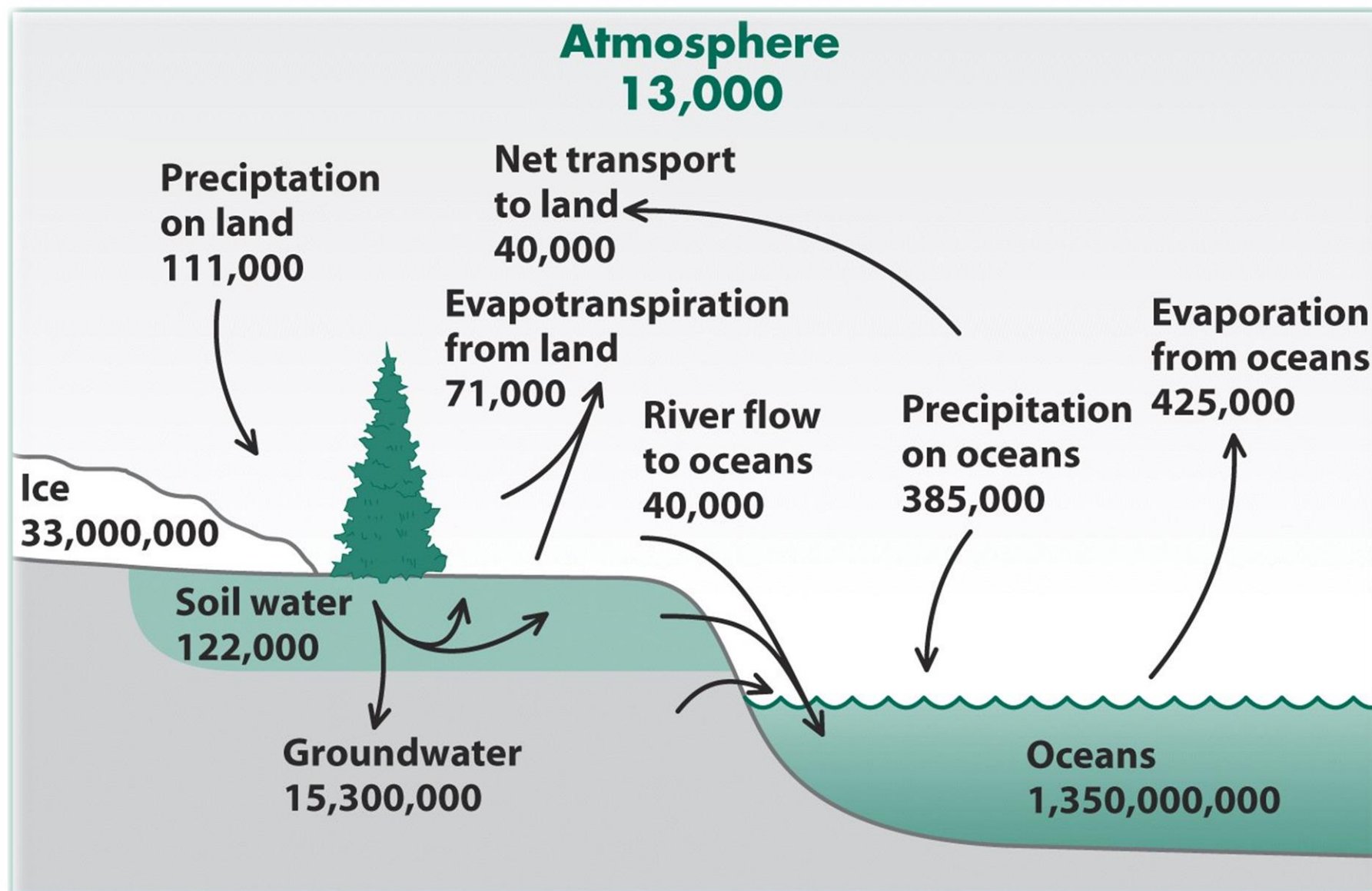
CON LA COLLABORAZIONE DI



CON IL CONTRIBUTO DEL



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



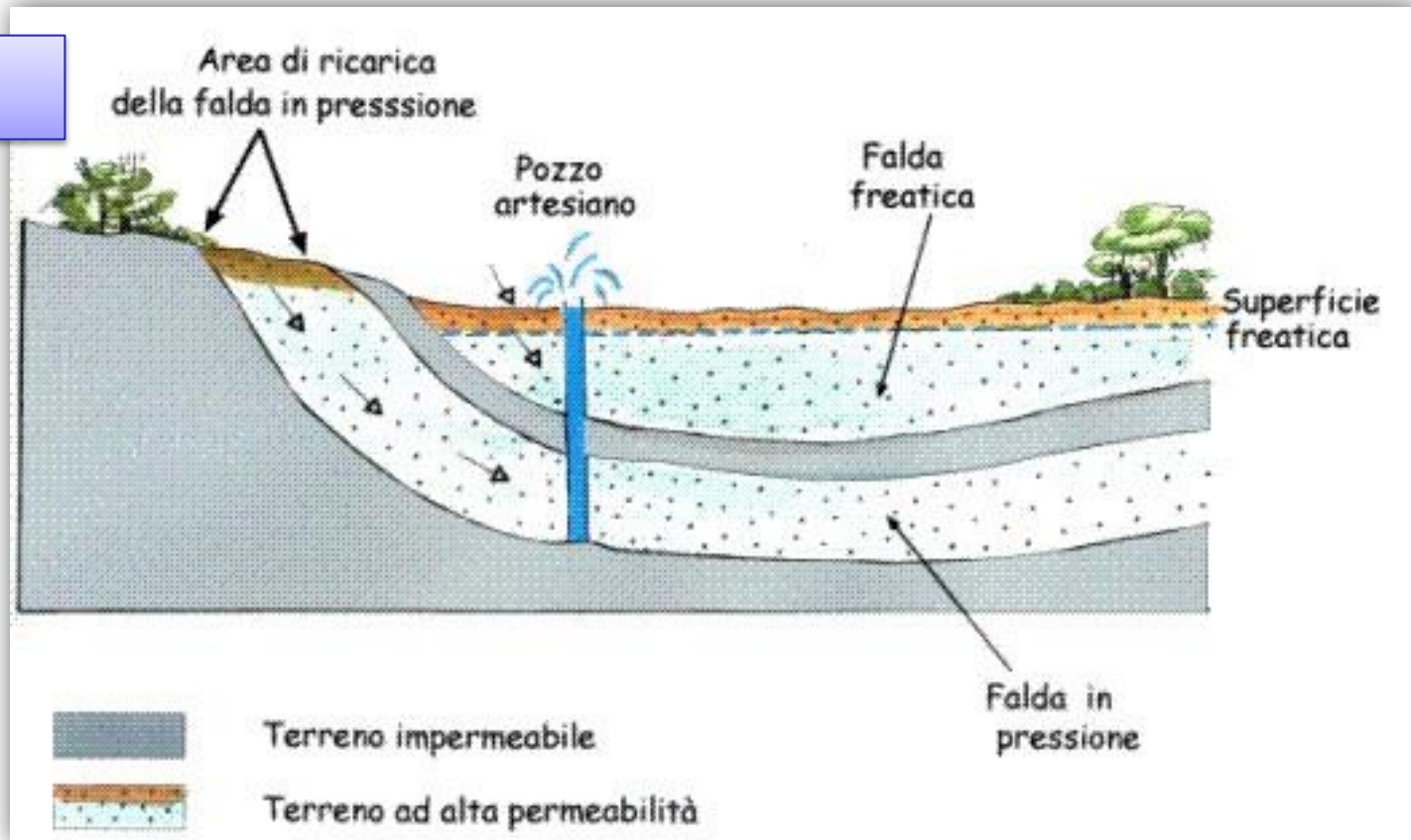
In Europa la quasi totalità dell'acqua potabile per uso pubblico è estratta dalla falda

Pool volumes are in cubic kilometers.
Fluxes are in cubic kilometers per year.

Figure 10-4
Environmental Chemistry, Third Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company



LA FALDA



CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA DA SOSTANZE ORGANICHE

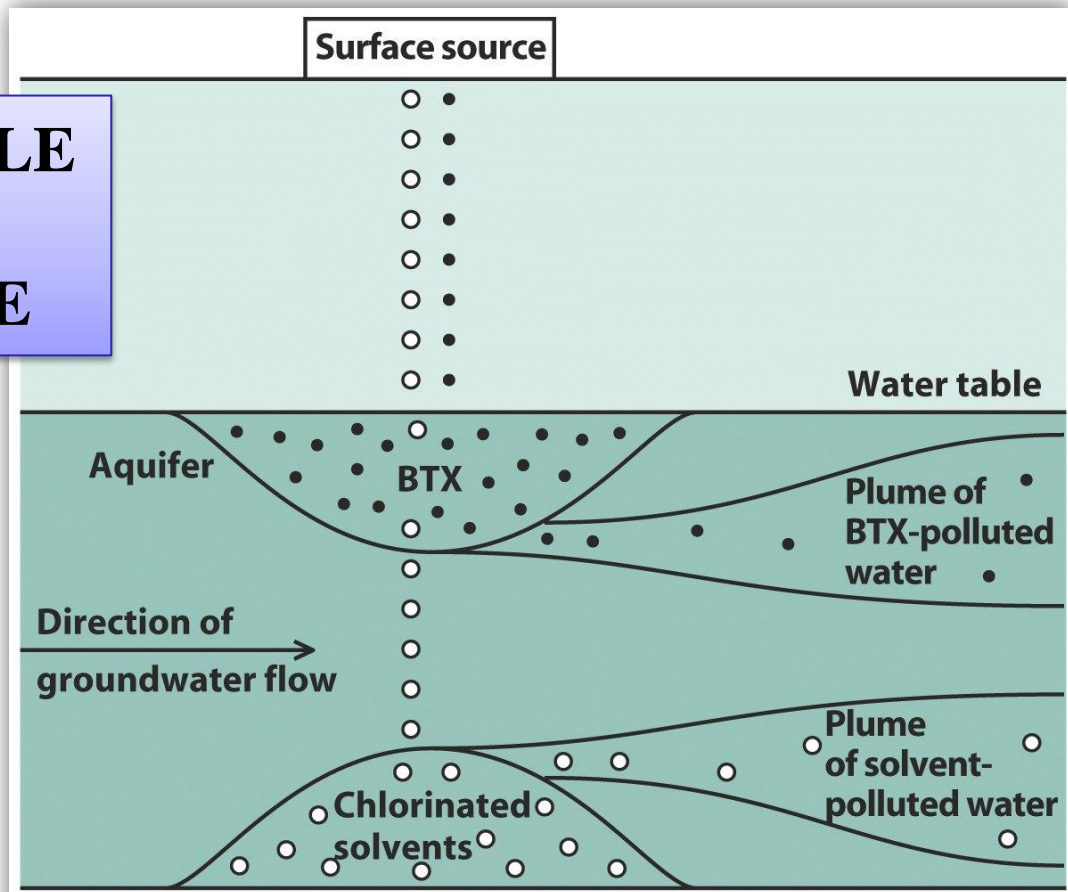


Figure 10-6
Environmental Chemistry, Third Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company

L'inquinamento delle acque di falda

Principali fonti di contaminazione:

- **Fertilizzanti** azotati e liquami da fosse settiche
- Coltivazione del terreno (per es. utilizzo di **pesticidi**)
- sversamenti accidentali di **solventi** organici di varia natura con percolazione nel terreni
- percolazione di acque reflue contaminate da **metalli pesanti**
- non corretto smaltimento di **rifiuti potenzialmente tossici** con rilascio nel terreno di contaminanti



Uno dei principali inquinanti in acquiferi sia rurali che urbani:

- **ione nitrato** da acqua di dilavamento dei terreni agricoli
- origine: nitrato di ammonio da liquami animali e fertilizzanti azotati con trasformazione da parte delle piante dell'azoto in eccesso in nitrato – processo di nitrificazione;

L'agricoltura, così come l'industria, è responsabile di gran parte della contaminazione dell'acqua causata dall'immissione di sostanze quali prodotti chimici e scarichi di materiali organici che ne alterano la qualità compromettendone gli abituali usi.

Il danno recato da queste attività è particolarmente grave perché può interessare le falde freatiche.

Il tempo di ricambio medio dell'acqua nelle falde è di 1400 anni, pertanto la loro contaminazione diventa pressoché irreversibile.

Gli inquinanti

| INORGANICI (disciolti) | ORGANICI (sul tal quale) |
|---------------------------|------------------------------|
| Cadmio | Aldrin |
| Cromo totale | Dieldrin |
| Mercurio | Endrin |
| Piombo | isodrin |
| Rame | DDT |
| Zinco | Esaclorobenzene |
| Sostanze azotate | Esaclorocicloesano |
| fosfati | Esaclorobutadiene |
| | 1,2 dicloroetano |
| | Tricloroetilene |
| | Triclorobenzene |
| | Cloroformio |
| | Tetracloruro di carbonio |
| | Percloroetilene |
| | pentaclorofenolo |



E nuovi inquinanti emergenti!

(farmaci, metaboliti, Nanoparticelle, additivi alimentari, ormoni e steroidi)

Acque destinate al consumo umano



Con il termine di «**acque destinate al consumo umano**» si intendono le acque trattate o non trattate, di uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, **fornite tramite una rete di distribuzione oppure mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori** (include quindi le acque potabili e le acque naturali)

Le analisi

Le acque potabili sono quelle che rispondono ai requisiti indicati dal Decreto legislativo del 2 febbraio del 2001 entrato in vigore nel dicembre 2003 (**DLgs 31/2001**)

PARTNER



MAIN MEDIA PARTNER



MEDIA PARTNER



CON LA COLLABORAZIONE DI





Vuoi conoscere le analisi aggiornate ?

È facile, digita il tuo indirizzo!

<http://www.milanoblu.com>

Soluti inorganici

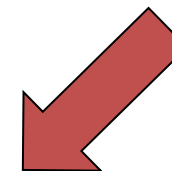


| Parametro | Limiti di legge | Campione | Unità di misura |
|---------------------|-------------------------------|----------|-----------------|
| pH | da 6,5 a 9,5 | 7,7 | pH |
| residuo fisso 180°C | valore max consigliato 1500 | 397 | mg/L |
| durezza | valore consigliati da 15 a 50 | 27 | °F |
| conducibilità | 2500 | 611 | µS/cm a 20°C |
| calcio | non previsto | 87 | mg/L |
| magnesio | non previsto | 19,5 | mg/L |
| ammonio | 0,5 | <0,10 | mg/L |
| cloruri | 250 | 33 | mg/L |
| solforati | 250 | 52 | mg/L |
| potassio | 10 | 2 | mg/L |
| sodio | 200 | 18 | mg/L |
| arsenico | 10 | <2 | µg/L |
| bicarbonato | non previsto | 178 | mg/L |
| cloro residuo | valore consigliato 0,2 | 0,01 | mg/L |
| fluoruri | 1,5 | <0,5 | mg/L |
| nitrati | 50 | 30 | mg/L |
| nitriti | 0,5 | <0,20 | mg/L |
| manganese | 50 | <1 | µg/L |

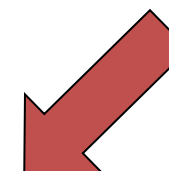
Determinazioni effettuate mediante:

1. IC (Ion Chromatography)
2. Spettroscopia UV-Vis

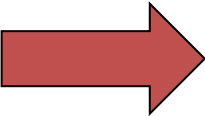
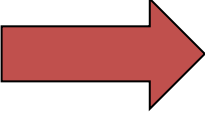
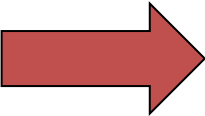
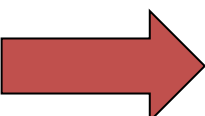
35 mg/L
50 mg/L



28 mg/L



Acque potabili e minerali/ confronto limiti

| | ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO | ACQUE MINERALI NATURALI |
|--|---|------------------------------------|
|  Cloruri | 250 mg/l L'acqua non deve essere aggressiva | Parametro previsto ma senza limite |
|  Solfati | 250 mg/l | Parametro previsto ma senza limite |
| Silice | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Calcio | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Magnesio | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
|  Sodio | 200 mg/l | Parametro previsto ma senza limite |
| Potassio | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Alluminio | 200 µg/l | Parametro previsto ma senza limite |
| Durezza totale | 15 ÷ 50 °F (valori consigliati) Il limite inferiore vale per le acque addolcite | Parametro non previsto |
|  Residuo fisso (180 °C) | 1500 mg/l (valore massimo consigliato) | Parametro previsto ma senza limite |
| Anidride carbonica | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Bicarbonati | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Stronzio | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Litio | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Bromo | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |
| Iodio | Parametro non previsto | Parametro previsto ma senza limite |

Acque potabili e minerali/ confronto limiti

| Parametro | ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO <i>D. Lgs. 2 febbraio 2001 n° 31 Attuazione della direttiva 98/83/CE</i> | ACQUE MINERALI NATURALI <i>D.M. 29 dicembre 2003 Attuazione della direttiva 2003/40/CE</i> |
|-----------|---|--|
| Arsenico | 10 µg/l | 10 µg/l (As totale) |
| Cadmio | 5,0 µg/l | 3 µg/l |
| Cianuri | 50 µg/l | 10 µg/l |
| Cromo | 50 µg/l | 50 µg/l |
| Mercurio | 1,0 µg/l | 1,0 µg/l |
| Nichel | 20 µg/l | 20 µg/l |
| Piombo | 10 µg/l Deroga sino al 31/12/2013 (25 µg/l) | 10 µg/l |
| Antimonio | 5,0 µg/l | 5,0 µg/l |
| Selenio | 10 µg/l | 10 µg/l |
| Vanadio | 50 µg/l | Parametro non previsto |



Tecniche analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri previsti dalla normativa

➤ *Costituenti inorganici:*

Cromatografia Ionica (IC) per l'analisi di anioni (cloruri, nitrati, nitriti, solfati) e cationi (calcio, magnesio, potassio, sodio)

Spettroscopia di Assorbimento Atomico (AAS) e Spettroscopia di Emissione Atomica con Sorgente al Plasma (ICP-OES)

Spettroscopia di Massa con Sorgente al Plasma Accoppiato Induttivamente (ICP-MS) per analisi di tracce (es. As)

➤ *Contaminanti organici:*

Metodi cromatografici (GC, GC-MS, LC-MS)

Lo stesso DLgs 31/2001 stabilisce quali sono i metodi analitici da utilizzare (APAT e ISO) nei laboratori per rientrare negli standard imposti dall'Unione Europea.

Acqua. Un “decalogo” per non sprecarla e migliorarne la qualità



progetto triennale “SAFE WATER” (2018-2020), iniziato lo scorso 22 marzo con la diffusione del Decalogo SIMA “Family Water” in occasione della Giornata Mondiale dell’Acqua.

www.simaonlus.it

- *L’acqua in Italia è migliore rispetto a quasi tutte le nazioni europee*
- *In Italia si consumano 208 L di acqua procapite/anno*





**SCOPRI LA QUALITÀ DELL'ACQUA
NELLA TUA VIA con MilanoBlu.com**

Salute.gov.it: conoscere l'acqua del proprio rubinetto



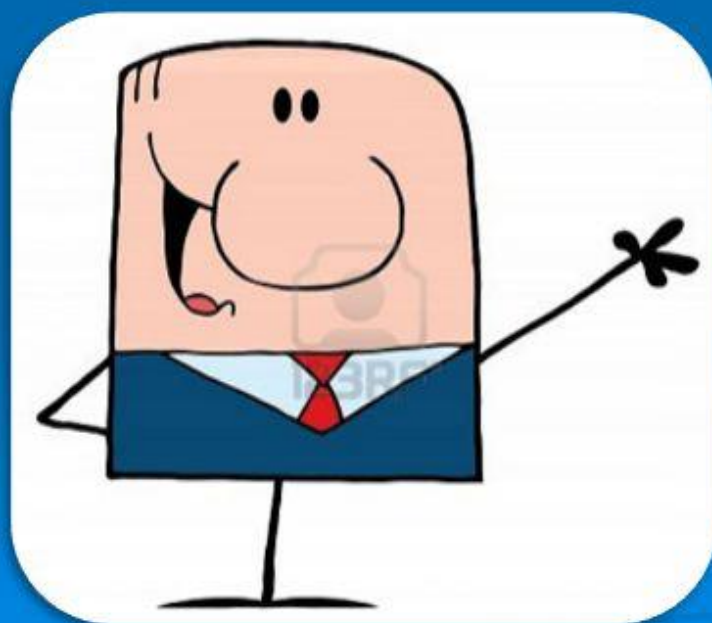


Conclusioni e considerazioni finali

- per le acque distribuite da reti acquedottistiche **il tipo di controllo analitico e la frequenza sono dettati dalla norma;**
- per gli approvvigionamenti privati può valere la seguente regola:
stabilito che le opere di captazione sono state fatte a regola d'arte si può procedere ad **un'analisi chimica di base** per caratterizzare il tipo d'acqua che si va ad impiegare. All'occorrenza vanno ricercati **specifici contaminanti** in relazione alle condizioni ambientali: presenza di industria, agricoltura ecc.

Attualmente il consumatore può trovare **informazioni dettagliate sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque distribuite nelle aree di suo interesse**, sia mediante le comunicazioni periodiche fornite dal gestore idrico, che nei siti web dello stesso gestore, di autorità comunali e/o regionali.

Grazie per l'attenzione!



paola.fermo@unimi.it

PARTNER



MAIN MEDIA PARTNER



MEDIA PARTNER



CON LA COLLABORAZIONE DI



CON IL CONTRIBUTO DEL



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE