

Le acque dolci e il loro uso (A)



A cura di Carlo Genzo

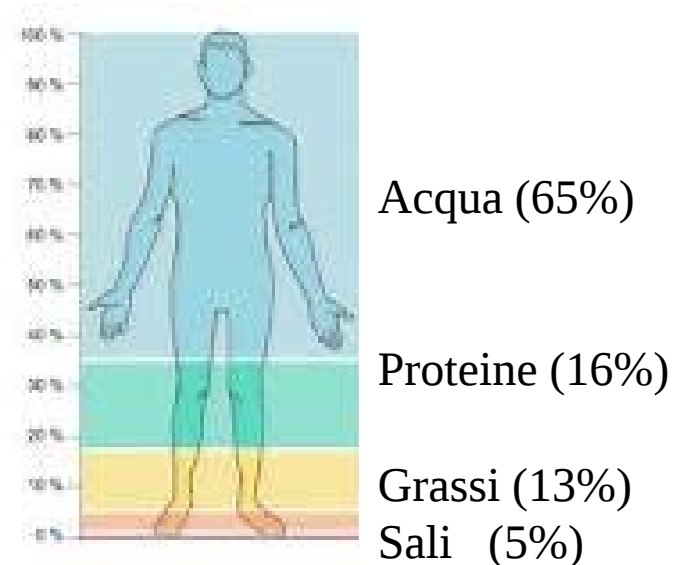


L'acqua dolce e la sua importanza per la vita (A)

La **vita** sulla Terra è possibile solo per la presenza di **acqua**.
Tutti gli organismi contengono una certa quantità di acqua,
in genere abbondante.

Nelle meduse essa raggiunge il 97% del peso dell'animale,
nei semi può essere inferiore al 10%.

Nel corpo umano circa il 65%
del peso è costituito da acqua.



Composizione corpo umano

Dove si trova l'acqua? Gli oceani (A)



Oltre il 70% della superficie terrestre è coperto dalle acque. Si ritiene che nell'insieme degli oceani e mari siano contenuti 1,4 miliardi di km³ di acqua. Quest'acqua è salata.

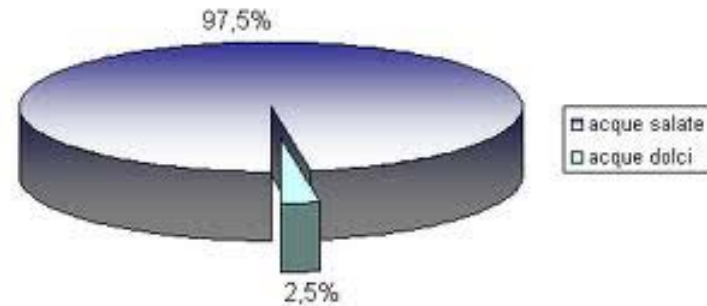


Composizione chimica dell'acqua di mare (B)

Sale	Percentuale (%)
Cloruro di sodio	77,8
Cloruro di magnesio	10,9
Solfato di magnesio	4,7
Solfato di calcio	3,0
Solfato di potassio	2,5
Bicarbonato di calcio	0,3

Gli organismi e l'acqua dolce (A)

Gli organismi possono utilizzare solo l'acqua che contiene una piccola quantità di sali, inferiori a 0,5 grammi per litro. Quest'acqua viene denominata **acqua dolce**.



La quantità di acqua dolce presente sulla Terra è molto limitata, rispetto a tutta l'acqua presente (circa 2,5%). Inoltre, solo una piccola parte di questa è facilmente accessibile.

La durezza delle acque (C)

Un carattere importante delle acque dolci è costituito dalla loro **durezza**.

La durezza rappresenta la quantità di **sali di calcio e di magnesio** presenti nell'acqua. Come unità di misura della durezza viene generalmente utilizzato il **grado francese (° f)**, esso corrisponde a 10 mg dei sali citati in un litro d'acqua.

Una elevata durezza dell'acqua non incide sulla sua potabilità, ma forma incrostazioni all'interno di scaldabagni ed altri elettrodomestici, riducendone l'efficienza.

Per evitare questo, alle acque dure possono essere aggiunte apposite sostanze dette “addolcitori”.



Gli elettrodomestici, come lavastoviglie, lavatrici, ... possono rovinarsi con l'uso di acque dure.

Acque dure in Italia (B)

Nella cartina, la distribuzione delle acque in Italia, a seconda della durezza.

In Italia le acque dure sono piuttosto frequenti.



Distribuzione acque in Italia.

- Azzurro = acque dolci ($< 12^{\circ}\text{f}$)
- Giallo = acque medie ($12\text{-}25^{\circ}\text{f}$)
- Arancio = acque dure ($26\text{-}37^{\circ}\text{f}$)
- Rosso = acque durissime ($> 37^{\circ}\text{f}$)

Acque potabili (A)

Un'acqua è **potabile** quando è destinata al consumo da parte dei viventi, in particolare dell'uomo.
Un'acqua potabile non deve superare 1,5 g / litro di sali, con una durezza tra 15 e 50 °f.

Nella legislazione italiana esistono norme precise riguardanti i valori massimi dei singoli metalli e di batteri compatibili con l'uso alimentare di un'acqua.

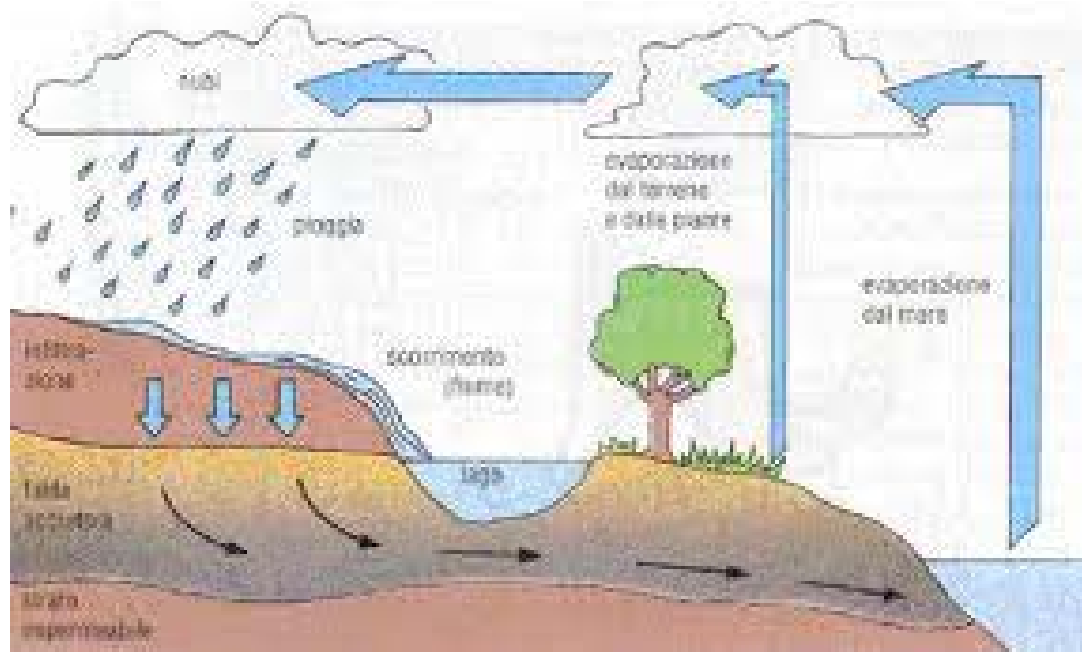


Dove si trovano le acque dolci? (A)



Le acque dolci possono trovarsi allo stato solido (ghiaccio), liquido (laghi, fiumi e acque sotterranee) o gassoso (nubi).

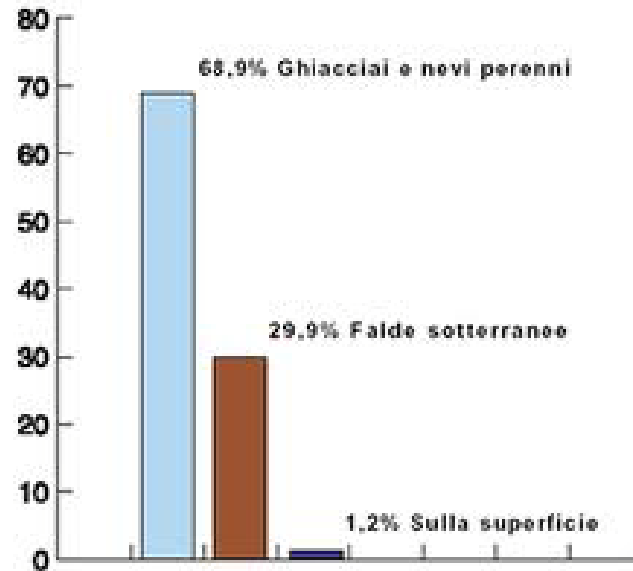
L'origine delle acque dolci (A)



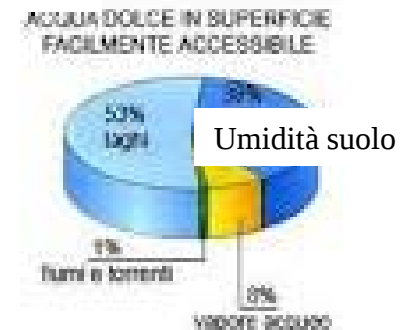
In definitiva, tutte le acque dolci derivano **dall'evaporazione dei mari**. Il vapore, condensandosi, si trasforma in nubi che, a seconda delle temperature, danno origine a precipitazioni liquide (**piogge**) o solide (**nevi**). Queste acque ritornano al mare o scorrendo in superficie (**fiumi**) o in profondità (**falde**). (**ciclo delle acque**)

Distribuzione delle acque dolci (A)

Le acque dolci fissate nei **ghiacciai** sono di gran lunga prevalenti. Le acque sotterranee delle **falde** sono molto più abbondanti di quelle che scorrono in superficie (**fiumi**).



Nel grafico a destra sono indicate in percentuale le fonti di acqua dolce facilmente accessibili.



Le acque dolci nell'atmosfera: il vapore acqueo e le nubi (B)



Il vapore acqueo condensa per raffreddamento e origina le nubi. A seconda della temperatura, queste sono formate da gocce d'acqua o da piccoli cristalli di ghiaccio.

L'acqua contenuta nelle nubi non viene generalmente utilizzata dall'uomo in modo diretto.



Le acque dolci superficiali: i ghiacciai (A)



Ghiacciaio montano

Anche la superficie del mare può ghiacciare, se la temperatura dell'acqua scende sotto i -2°C .

Il ghiaccio costituisce la maggiore riserva di acqua dolce, anche se non viene utilizzato direttamente.

Quando le temperature sono inferiori a 0°C , le precipitazioni sono solide (**nevi**).
Le nevi si accumulano, dando origine a depositi di ghiaccio (**ghiacciai**)



Ghiacci sul mare

Le acque dolci superficiali: i laghi (A)

I **laghi** costituiscono la maggior riserva di acqua dolce superficiale allo stato liquido.

Alcuni laghi hanno dimensioni molto cospicue, le loro acque vengono utilizzate per i fabbisogni dell'uomo.



Il lago di Garda

Le acque dolci superficiali: i fiumi e i torrenti (A)

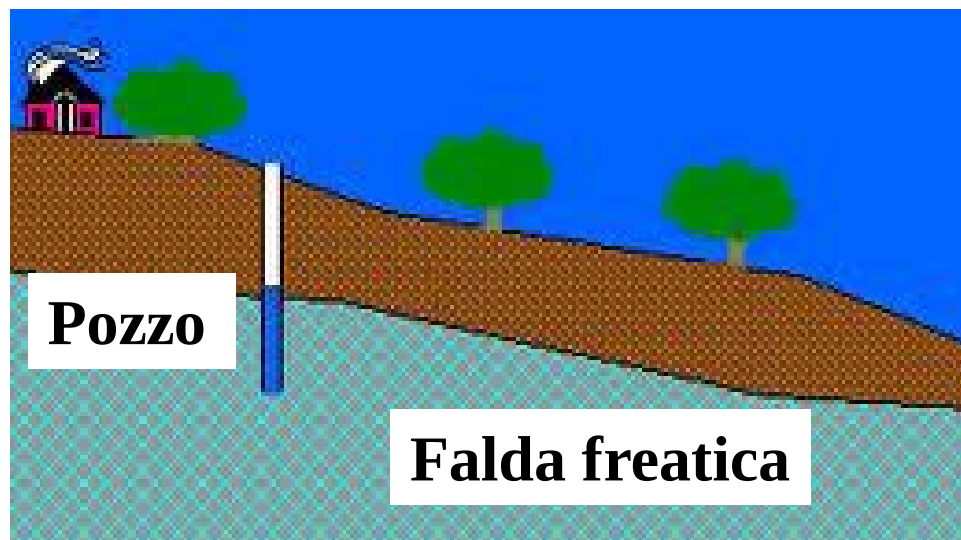


Fiumi e torrenti costituiscono solo l'1% delle acque dolci facilmente accessibili.

Ciò nonostante, essi sono una delle principali fonti per l' **approvvigionamento idrico** per l'uomo.



Le acque dolci sotterranee: le falde freatiche (A)



Schema di falda freatica

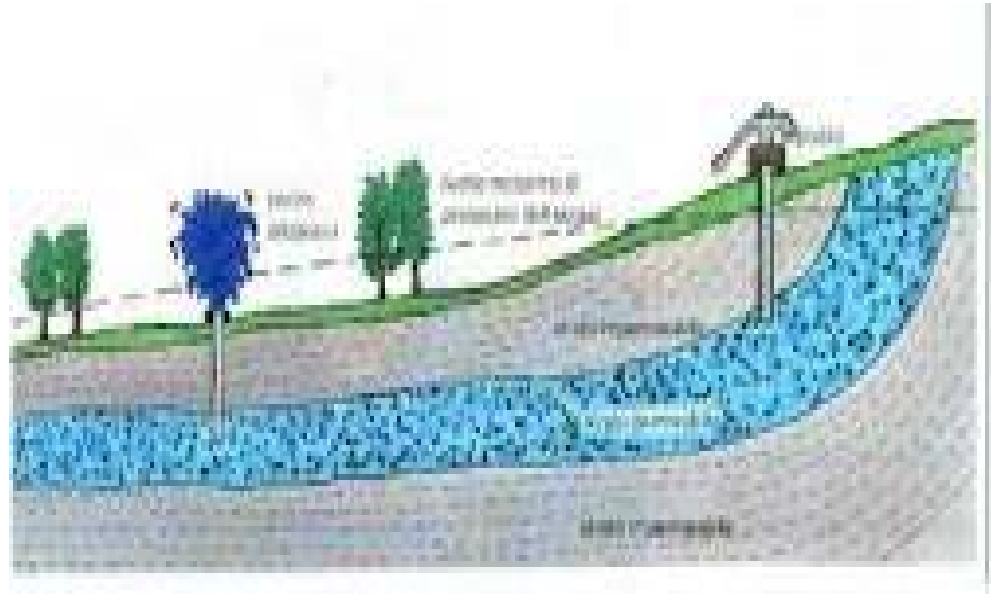
Una **falda freatica** si forma quando le acque scorrono su un *terreno permeabile*, (formato da ghiaie, ciottoli, sabbie,...) e penetrano lentamente in profondità.

Le falde freatiche sono sostenute in basso da uno strato di *terreno impermeabile*, costituito generalmente da argille.

Scavando un pozzo in una falda freatica, il livello dell'acqua nel pozzo corrisponderà a quello della falda.

Le acque dolci sotterranee: le falde artesiane (B)

Nelle **falde artesiane** l'acqua scorre in uno strato di materiale permeabile interposto tra due strati di materiale impermeabile.



In questo caso l'acqua scorre come in una conduttura, *sottoposta ad una certa pressione.*

Meccanismo delle falde artesiane (B)

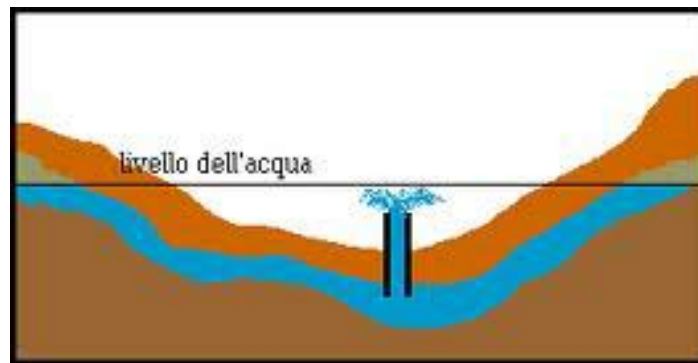


Vasi comunicanti

Per comprendere il meccanismo delle falde artesiane, è necessario ricordare il principio dei **vasi comunicanti**.

Quando i vasi sono collegati alla base, l'acqua raggiunge in tutti lo stesso livello, qualunque sia la loro forma.

Pertanto, se si scava un pozzo fino a raggiungere una falda artesiana, l'acqua tenderà a salire fino al livello dei punti più elevati della falda stessa.



Applicazioni del principio dei vasi comunicanti (B)

Il principio dei vasi comunicanti è applicato alle condutture d'acqua delle case. L'acqua sale spontaneamente nelle condutture, purché esse siano a un livello più basso rispetto al serbatoio dell'acquedotto.



Le acque dolci sotterranee: i fiumi carsici (B)



Fiume carsico sotterraneo

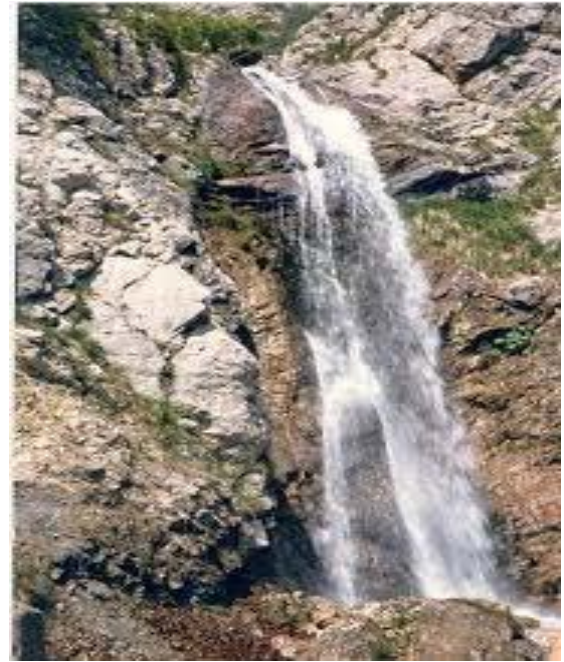
Le **falde acquifere** prima esaminate sono molto diverse da un fiume carsico sotterraneo.

Nelle falde l'acqua scorre molto lentamente tra i varchi di materiali permeabili sciolti (sabbie, ecc.), nel fiume carsico l'acqua scorre rapidamente nelle grotte come in un qualsiasi fiume di superficie.

Captazione delle acque: le sorgenti (A)

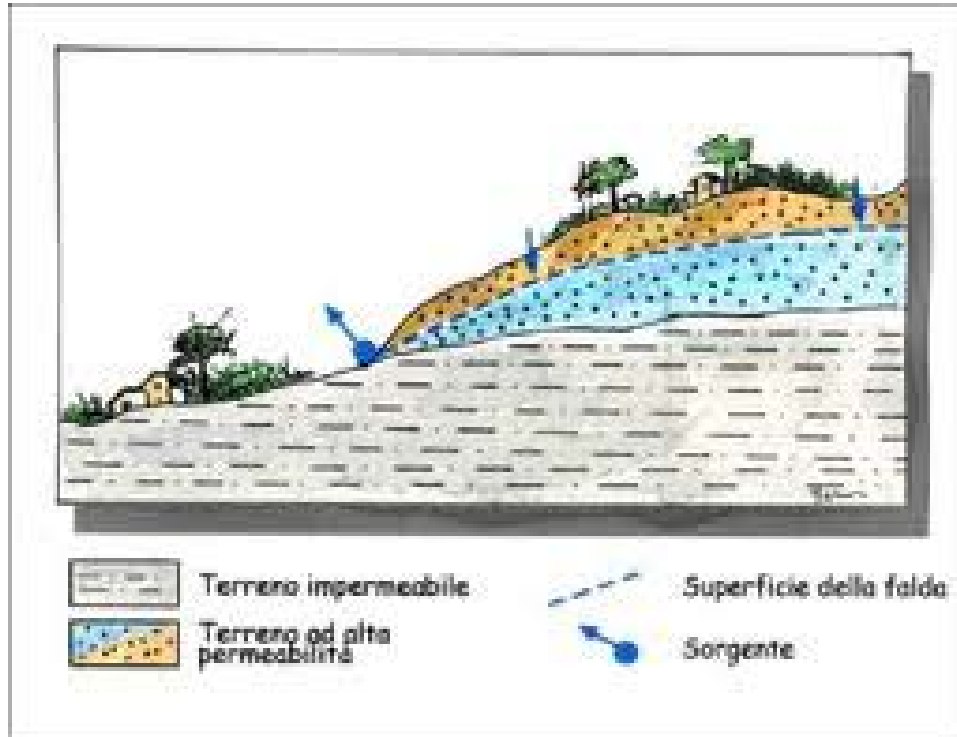
Sorgenti e falde acquifere sono i siti migliori per rifornirsi di acque potabili.

Nelle **sorgenti** l'acqua riaffiora in superficie dopo un lungo percorso sotterraneo, ed è generalmente pura essendo stata filtrata dal materiale permeabile che essa ha attraversato.



Una sorgente

Origine delle sorgenti (B)

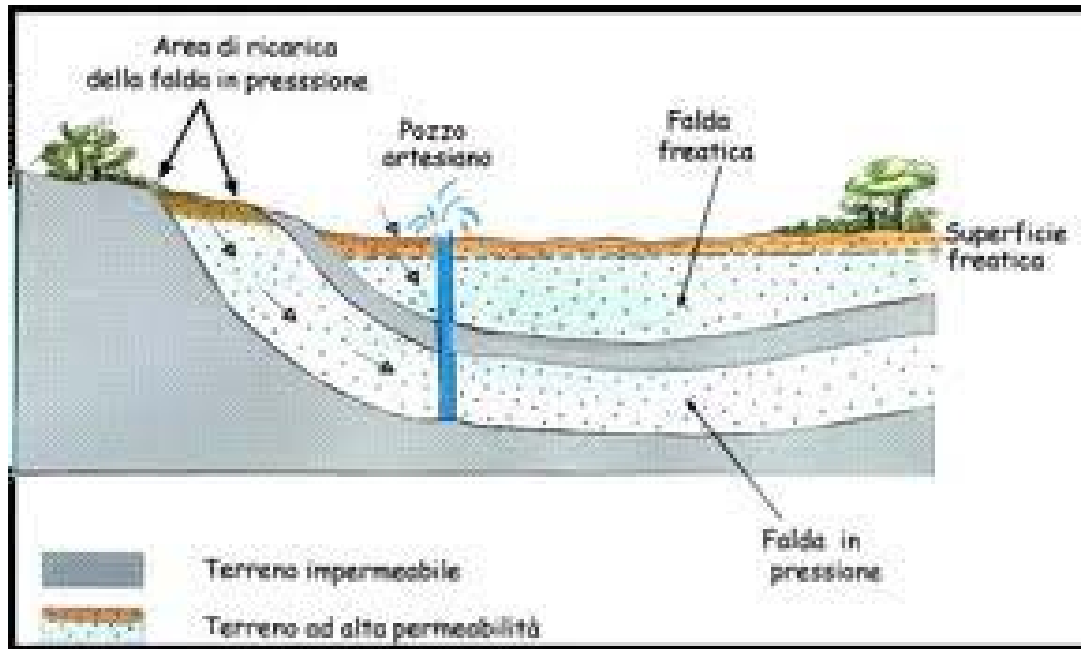


Una sorgente può formarsi in situazioni diverse.

Spesso hanno origine nel punto superficiale di contatto tra materiale permeabile e impermeabile (vedi schema).

Schema di sorgente

Captazione delle acque: le falde acquifere (B)



Falde freatiche e falde artesiane

risalire spontaneamente fino alla superficie, poiché si trova sottoposta a pressione.

L'acqua di una falda può essere utilizzata mediante lo scavo di **pozzi**.

Nel caso di una **falda freatica** l'acqua si raccoglie sul fondo del pozzo.

Se lo scavo raggiunge invece una **falda artesia**, l'acqua può

Dissalazione delle acque marine (C)

L'acqua dolce si può ottenere anche per asporto dei sali contenuti nell'acqua marina.

Gli strumenti che effettuano questa operazione si chiamano **dissalatori**.



Dissalatore di acqua marina

La dissalazione dell'acqua marina costa molto: si effettua solo quando non sono disponibili sistemi più economici per ottenere l'acqua dolce.



L'inquinamento delle acque (A)

Le acque dolci possono contenere sostanze indesiderabili che le rendono inadatte agli usi da parte dell'uomo.

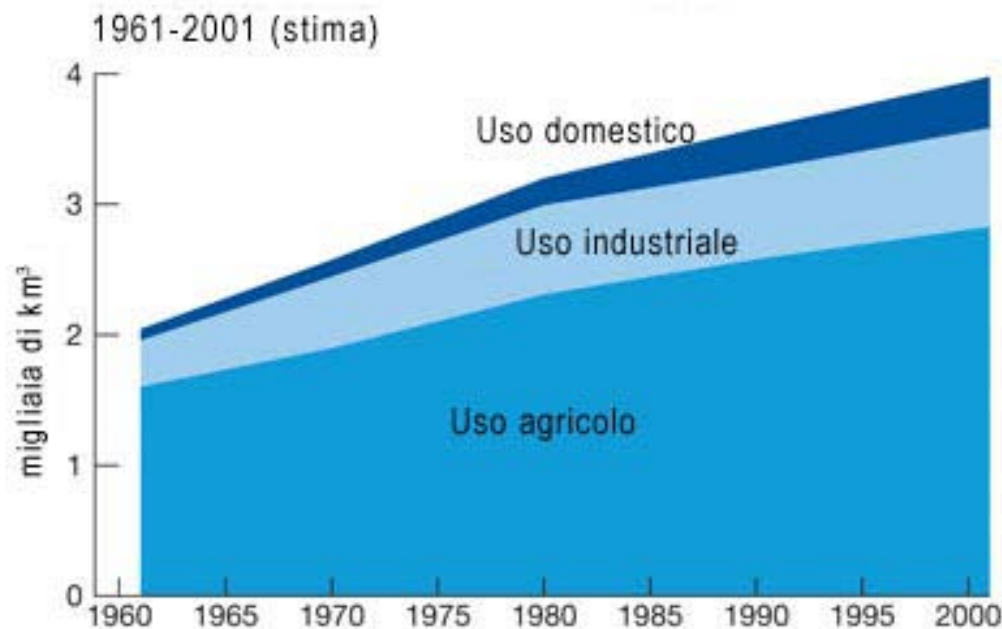


Tra queste sostanze vanno almeno ricordati i **composti dell'azoto e del fosforo**, i **metalli pesanti**, oltre ad elevate concentrazioni di **batteri**, che possono causare numerose malattie infettive.

L'inquinamento delle acque dolci deriva fundamentalmente da:

- a) scarichi delle fognature;
- b) scarichi delle industrie;
- c) sostanze distribuite sui campi coltivati (diserbanti, insetticidi, fertilizzanti,...)

L'uso delle acque dolci (A)



La maggior parte delle acque dolci viene utilizzata per irrigare i campi. Notare come nel corso di 40 anni il consumo complessivo di acque dolci nel mondo sia all'incirca raddoppiato.

Il consumo d'acqua in Italia (B)

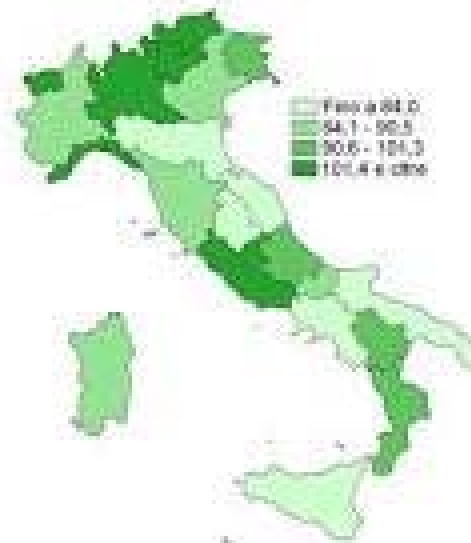


Dal 1980 al 2006 il consumo d'acqua in Italia è costantemente aumentato.

L'Italia è in testa anche per il consumo d'acqua minerale in bottiglia

Consumo d'acqua dal 1980 al 2006

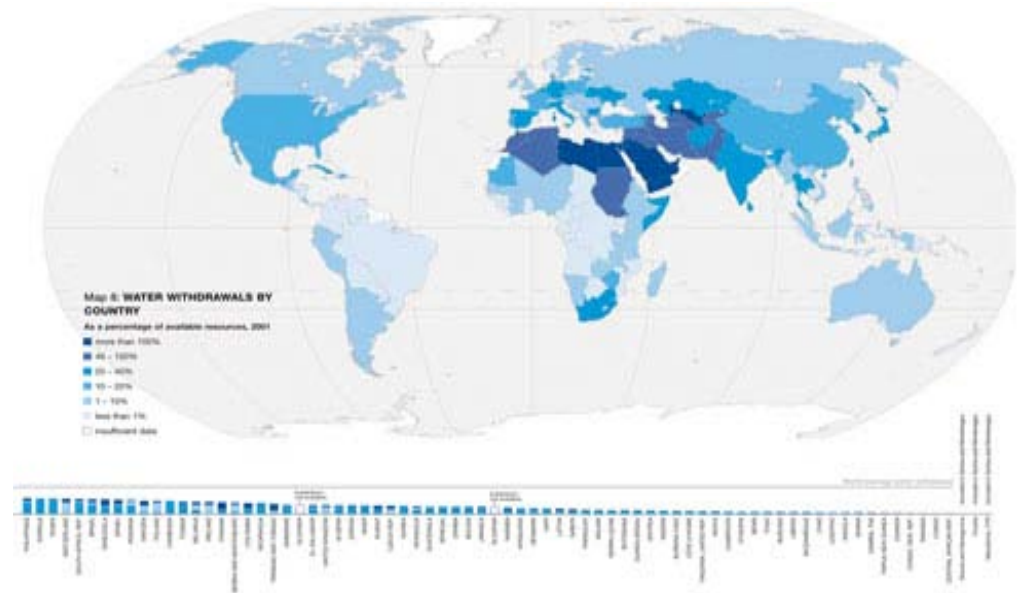
Nella cartina a destra il consumo d'acqua annuo per persona in m^3 per ciascuna regione.



Il consumo d'acqua nel mondo (A)

La disponibilità di acqua dolce è molto diversa nei vari Paesi. In alcuni si consuma il 20% dell'acqua disponibile, in altri il 120% (il che significa ridurre le riserve d'acqua di anno in anno).

Particolarmente critica è la situazione dei Paesi del Medio Oriente e dell'Africa settentrionale, con consumi che superano abbondantemente le scarse riserve.



L'acqua dolce e i cambiamenti del clima (B)



Arretramento di un ghiacciaio sul Monte Bianco nel corso di 25 anni

La disponibilità totale di acqua dolce diminuisce anche in seguito ai cambiamenti del clima.

Nel corso degli ultimi decenni la Terra si è riscaldata.

Ciò ha comportato un ritiro dei ghiacciai, un aumento del livello dei mari, estati più calde nelle zone temperate, siccità prolungate, intensi nubifragi e inondazioni.

Scomparsa di grandi laghi (B)



Nave in secca sul lago d'Aral (Asia occid.)

Alcuni tra i più grandi laghi del mondo rischiano di scomparire.

Nel corso di 60 anni il lago d'Aral è passato

da 68 000 km² di superficie a circa 7 000 km².

Negli ultimi 50 anni il lago Ciad (Africa centr.), esteso 25 000 km², si è ridotto a meno di 1/10, rischia di scomparire nei prossimi 20 anni.



Il Lago Ciad (Africa) sta scomparendo



Lago d'Aral (in verde l'estensione attuale)



Altri danni provocati dai cambiamenti del clima (B)



Siccità

I mutamenti climatici possono arrecare numerosi danni.

La diminuzione delle piogge può portare alla siccità, con gravi danni per le colture dei campi.

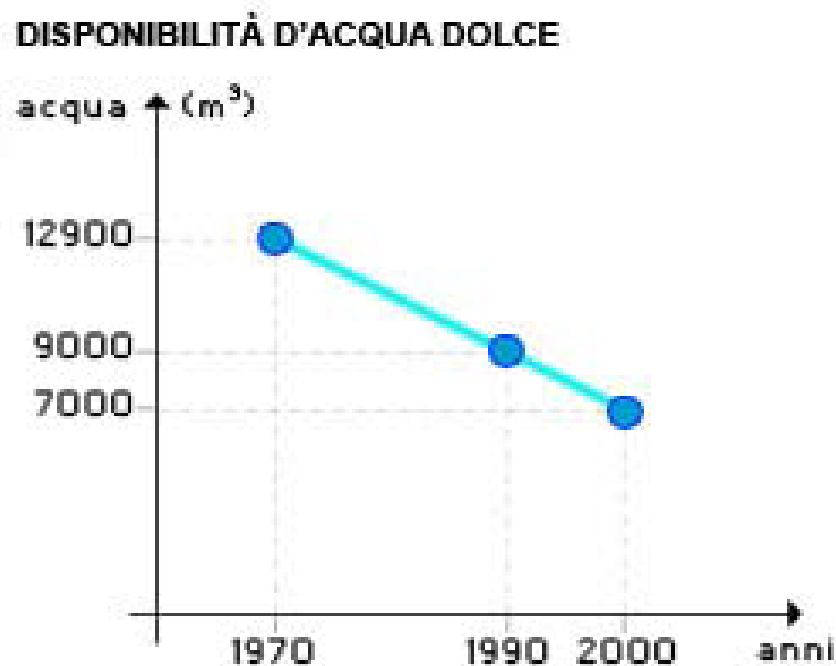


Inondazioni

Precipitazioni intense e nubifragi possono produrre inondazioni, con sconvolgimenti delle falde, frane, ecc.

Risparmiare l'acqua (I) (A)

Con il forte aumento della popolazione mondiale, e del consumo d'acqua, la quantità d'acqua disponibile per ogni abitante della Terra è notevolmente diminuita.



E' necessario quindi applicare strategie che riducano tale consumo.

Risparmiare l'acqua (II) (A)

Alcuni semplici accorgimenti permettono di risparmiare l'acqua anche a casa. Tra gli altri:



a) Riparare i rubinetti che gocciolano, o water che perdono acqua;

b) chiudere i rubinetti nei momenti in cui si spazzolano i denti, si insaponano le mani, si fa la barba;

c) preferire la doccia al bagno;

d) usare lavatrici e lavastoviglie solo a pieno carico;

e) disporre sui rubinetti frangigetto miscelatori di aria;

f) irrigare piante in vaso con acque di lavaggio.



Compito degli amministratori sarà quello di controllare l'efficienza degli acquedotti, degli scarichi fognari, ecc.