

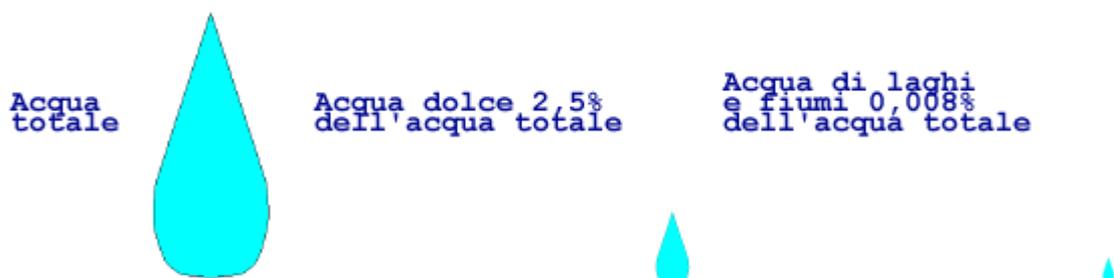
L'acqua disponibile è poca

Benchè la superficie terrestre sia coperta per il 71% di acqua, questa è costituita per il 97,5% da acqua salata.

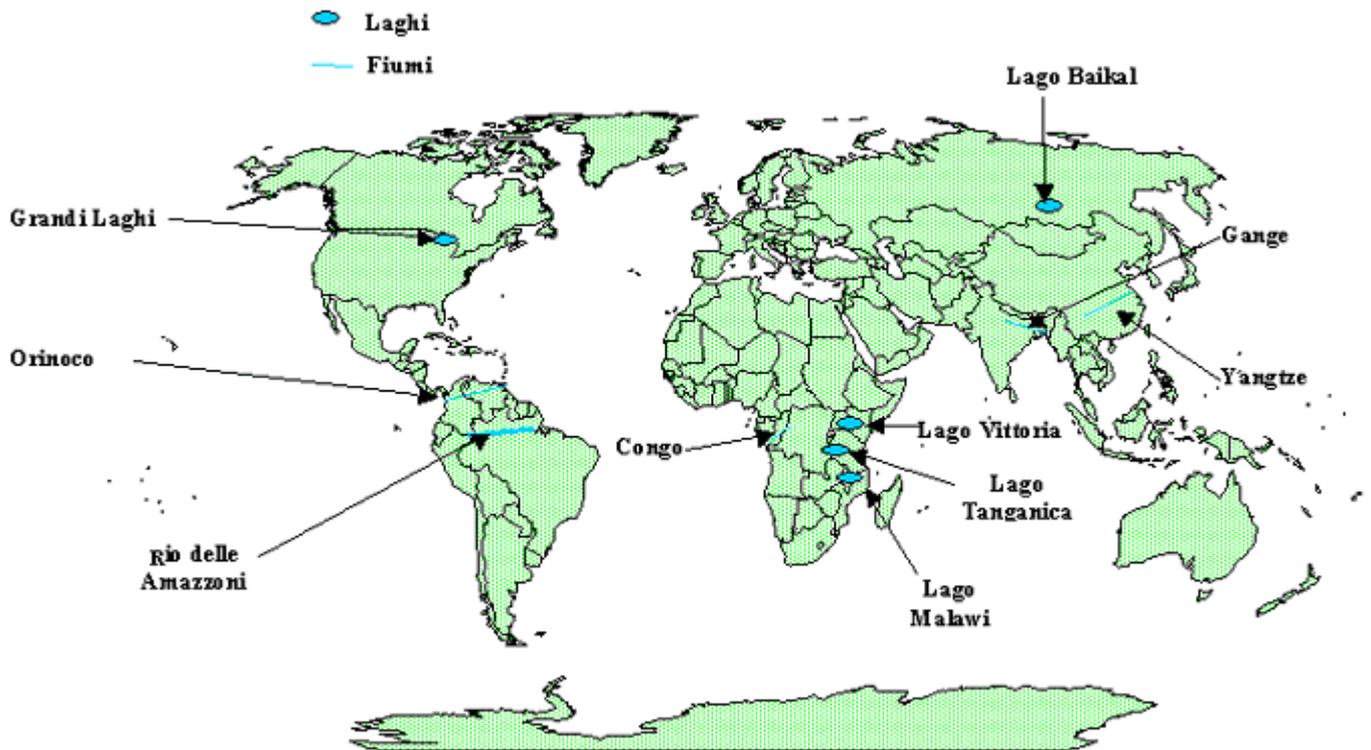
L'acqua dolce è per il 68,9% imprigionata in ghiacciai e nevi permanenti, per il 29,9% confinata nel sottosuolo e solo lo 0,3% è localizzata in fiumi e laghi e quindi potenzialmente disponibile. Essa corrisponde allo 0,008% dell'acqua totale del pianeta.

	<i>Km cubi</i>	<i>% Totale</i>	<i>% Acqua dolce</i>
<i>Acqua Totale</i>	1 500 000 000 000		
<i>Oceani e mari</i>	1 462 500 000 000	97,500	
<i>Acqua dolce</i>	37 500 000 000	2,500	
<i>Ghiaccio</i>	25 837 500 000	1,723	68,900
<i>Acque profonde</i>	11 212 500 000	0,748	29,900
<i>Umidità suolo/aria</i>	337 500 000	0,023	0,900
<i>Laghi e fiumi</i>	112 500 000	0,008	0,300

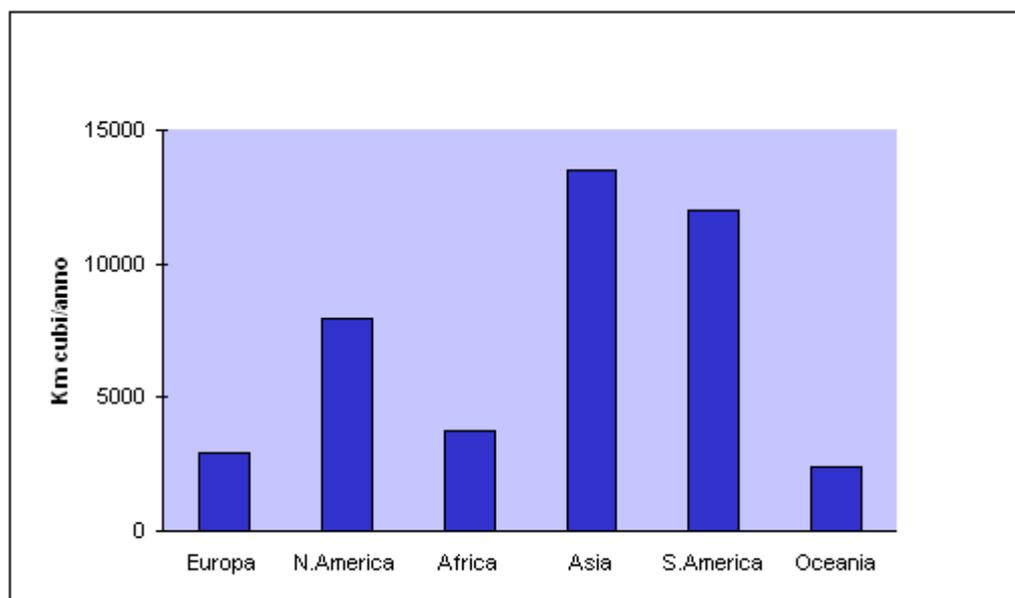
Fonte : UNCD



E' da notare che tale irrisoria quantità (che pare tuttavia eccessiva quando un fiume straripa e provoca inondazioni) è distribuita in modo ineguale sulla superficie terrestre, infatti la maggior parte di essa è concentrato in alcuni bacini in Siberia, nella regione dei Grandi Laghi in Nord America, nei laghi Tanganika, Vittoria e Malawi in Africa, mentre il 27% è costituita dai cinque più grandi sistemi fluviali: il Rio delle Amazzoni, il Gange con il Bramaputra, il Congo, lo Yangtze e l'Orinoco.



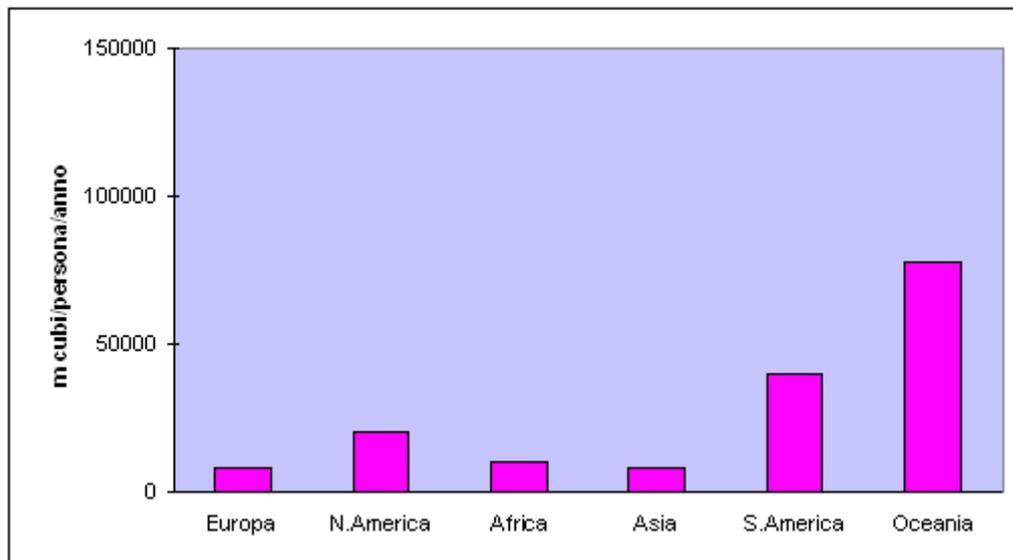
Un'analisi dei volumi d'acqua disponibili ogni anno ci permette di constatare che essi sono estremamente variabili da regione a regione:



Fonte : Shiklomanov et al., *Assessment of Water Resources and Availability in the World*, State Hydrological Institute, St.Petersburg, Russia, 1996.

Spesso le risorse più importanti sono localizzate in luoghi distanti dai centri urbani, pertanto esse, a causa degli elevati costi di trasporto dell'acqua, non possono essere utilizzate per soddisfare la domanda (WMO-UNESCO, 1997).

Inoltre, i valori assoluti non riflettono la reale disponibilità di acqua per persona, in quanto i continenti sono differenti per superficie e popolazione (Shiklomanov, 1998):



Fonte : Shiklomanov et al., *Assessment of Water Resources and Availability in the World*, State Hydrological Institute, St.Petersburg, Russia, 1996.

A rendere ancora più drammatico il quadro si aggiunge la constatazione che dal 1950 al 1995 la quantità d'acqua dolce ragionevolmente disponibile pro capite è diminuita da 17000m^3 a 7500m^3 (UNESCO Sources, 1996) Ciò è dovuto essenzialmente a tre fenomeni:

1) **aumento della popolazione mondiale** che determina una vertiginosa crescita della domanda.

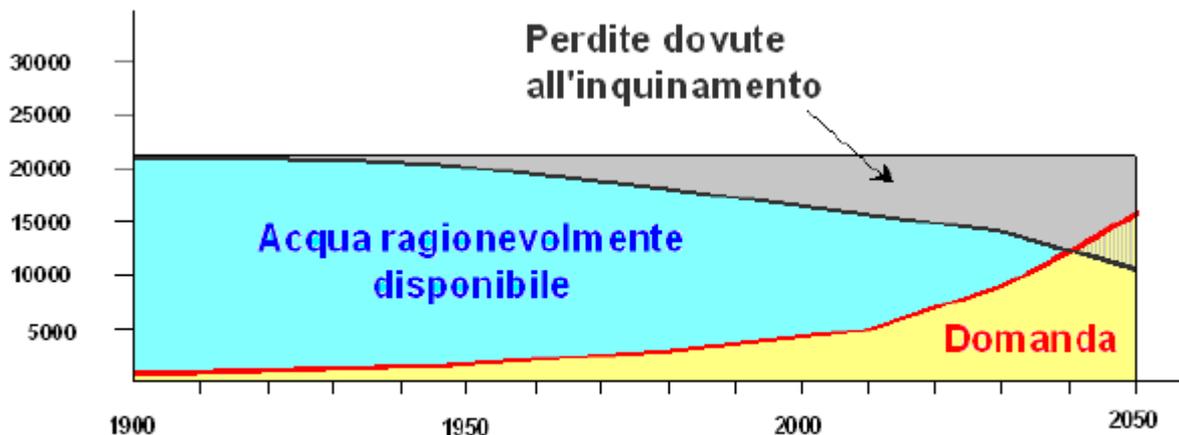
2) **inquinamento** dell'acqua che proviene da varie fonti:

- **scarichi civili** che sversano nei fiumi materia organica in quantità tali da superare le potenzialità autodepurative dei corsi d'acqua.
- **scarichi industriali** che immettono nell'ambiente acquatico metalli pesanti e altre innumerevoli sostanze tossiche per gli organismi vegetali e animali, uomo compreso.
- **fertilizzanti e pesticidi** veicolati dalle acque di scolo provenienti dai campi coltivati, che provocano fenomeni di eutrofizzazione.
- ricaduta tramite pioggia di **sostanze emesse da industrie e veicoli a motore** e trasportate attraverso l'atmosfera.

3) **Cambiamenti climatici globali**

Anche l'effetto serra, causato dall'aumento della concentrazione di CO_2 in atmosfera, avrà ripercussioni sull'assetto idrico del pianeta. Si stima che nelle regioni aride, un aumento annuale delle temperature pari a $1-2^\circ\text{C}$ porterà ad una diminuzione del 10% nelle precipitazioni. Invece nelle zone a clima freddo e temperato, si prevede uno stravolgimento della distribuzione delle portate dei fiumi nel corso dell'anno: esse subiranno un aumento di 2-3 volte in inverno ed una diminuzione del 20-40% in primavera (Shiklomanov, 1998).

Se non interverranno inversioni di tendenza la domanda supererà la disponibilità prima del 2050. Si assisterà allora ad una grave crisi che coinvolgerà la maggior parte della popolazione mondiale con abbassamento della qualità della vita e ritardi nello sviluppo economico e sociale (Shiklomanov, 1998).



Fonte : Shiklomanov, "The world's water resources", UNESCO/IHP, 1991

• **Gli usi dell'acqua nel mondo: scenari per il futuro**

Il prelievo totale d'acqua ammonta a 3800 Km³. Di questi, una buona percentuale va persa e solo 2300 Km³ vengono realmente consumati dalle attività umane (UNCD).

I principali ambiti di utilizzo dell'acqua sono l'agricoltura, l'industria, la vita domestica e le riserve artificiali:

Fonte : UNCD

Agricoltura

Oggi:

l'acqua utilizzata per l'irrigazione ammonta all'80% dei consumi totali. L'irrigazione è praticata da millenni, ma nel 20° secolo si è assistito ad un drammatico aumento delle terre irrigate che ora rappresentano il 15% di quelle coltivate (Shiklomanov, 1998).

Purtroppo, una considerevole quantità di quest'acqua viene sprecata, infatti circa il 60% filtra dai canali del sistema di distribuzione ed è perso per evaporazione. Quest'infiltrazione provoca una saturazione d'acqua del terreno e un aumento di salinità nel 20% delle terre irrigate, con una significativa riduzione del raccolto (WMO-UNESCO, 1997).

Domani:

In futuro si prevede che le terre irrigate aumenteranno raggiungendo un'area di 330 milioni di ha nel 2025, soprattutto nei Paesi con una rapida crescita della popolazione.

Tuttavia lo sviluppo di tecnologie di irrigazione, permetterà di aumentare la produttività diminuendo il volume di acqua richiesto (Shiklomanov, 1998).

Industria

Oggi:

I processi industriali si accaparrano il 2% dell'acqua totale consumata. I volumi utilizzati differiscono molto sulla base del tipo di produzione: i principali consumatori sono le industrie chimiche e

metallurgiche, le centrali termiche ed atomiche, le cartiere, ma il primato spetta alle industrie farmaceutiche.

Domani:

Dagli anni '80 si può osservare una tendenza alla stabilizzazione nella richiesta d'acqua da parte dell'industria.

Lo sviluppo di moderne tecnologie a secco e in grado di utilizzare minori quantità d'acqua e di sistemi di ricircolo, lasciano intravedere per il futuro una diminuzione dei consumi (Shiklomanov, 1998).

Già ora, per produrre un chilogrammo di acciaio che fino a poco tempo fa richiedeva 80 litri d'acqua, ne sono sufficienti 10 (Airone, 1998).

Usi domestici

Oggi:

Il 3,5% dell'acqua viene consumato per usi domestici. Tuttavia i litri procapite al giorno dipendono dalle dimensioni e dalla localizzazione dell'abitato: nelle grandi città si prelevano ogni giorno 300-600 litri per persona, in villaggi agricoli il prelievo è appena di 50-100 litri giornalieri (Shiklomanov, 1998).

Solo una piccola percentuale di quest'acqua serve ad usi essenziali come bere e cucinare; un'ingente quantità viene utilizzata per lavarsi e per lo sciacquone del W.C., per non parlare di quella che serve per annaffiare i giardini e gli orti e per pulire strade e città.

Certamente in questi casi non sarebbe necessaria la preziosissima acqua potabile, ma le attuali tecnologie e soprattutto i metodi di gestione, ancora non permettono una differenziazione delle reti idriche a seconda degli usi (UNESCO Sources, 1996).

Domani:

Purtroppo le previsioni non sono rosee, infatti ci si attende che in futuro il prelievo di acqua pro capite crescerà fino a raggiungere i 500-1000 litri al giorno nelle città industriali di Europa e Nord America (Shiklomanov, 1998). Tenendo conto del previsto aumento di popolazione, lo scenario si prospetta ancora più critico.

Riserve

Oggi:

Negli ultimi 40 anni sono stati costruiti enormi bacini per la riserva d'acqua, ma essi, a causa della vasta superficie che espongono, contribuiscono in misura considerevole allo spreco d'acqua per evaporazione (Shiklomanov, 1998); sono infatti responsabili di un consumo d'acqua pari al 7,5% del totale.

Domani:

In futuro si ritiene che queste riserve verranno costruite in zone montane, pedemontane e scarsamente sviluppate, così da rendere utilizzabili vaste zone di terre fertili, ora invase dalle acque (Shiklomanov, 1998).

• I conflitti legati alla risorsa acqua

"Nel prossimo secolo le guerre scoppieranno per l'acqua", non per il petrolio o per motivi politici, sostiene Ismail Serageldin, vicepresidente della Banca Mondiale, nel 1995. L'acqua assumerà un ruolo sempre più considerevole nei rapporti tra gli Stati e potrà dare origine a violenti conflitti (fonte).

Già oggi sono in atto, in varie zone del mondo, tensioni o vere e proprie guerre tra Stati per lo sfruttamento di fonti di approvvigionamento comuni, per non parlare delle lotte intestine legate alla povertà in cui le popolazioni versano a causa della penuria d'acqua o di una sua ineguale distribuzione tra le classi sociali. Anche in Europa si scatenano spesso conflitti di interesse tra le varie utenze di fiumi, laghi, zone lagunari. In Italia, ad esempio, già da alcuni anni il fiume Piave e la Laguna di Venezia sono al centro di polemiche sui quantitativi d'acqua da destinarsi ai vari usi (produzione di energia idroelettrica, irrigazione, usi industriali...). Ma, fin dall'antichità, l'acqua è stata utilizzata anche come arma, sia impedendo ai nemici l'accesso alle risorse idriche, come durante l'assedio di Tebe narrato da Eschilo, sia inquinando i pozzi come durante la guerra del Peloponneso (Airone, 1998). In anni più recenti queste strategie sono state utilizzate dai Serbi nell'assedio di Sarajevo e nella guerra civile in Somalia (Airone, 1998).

Nella mappa sono riportati alcuni dei conflitti più recenti o tuttora in atto legati alla risorsa acqua:

- **NILO** Il Nilo è fonte di tensioni per tutti i Paesi che attraversa. Esso nasce come Nilo Bianco nell'Africa Equatoriale e percorre un breve tratto tra Uganda e Tanzania, entra poi in Sudan dove, a Karthoum, riceve le acque del Nilo Azzurro che sorge in Etiopia. Solo l'ultimo tratto scorre in Egitto che, quindi, dipende, per il suo approvvigionamento idrico, dagli Stati a monte del grande fiume.

Le tensioni sono particolarmente accese tra Egitto ed Etiopia e tra Sudan e Uganda.

Un esempio di utilizzo dell'acqua come arma è la guerriglia in corso in Sudan tra il governo islamico e le forze ribelli del sud, di religione cristiana e animista. Punto strategico è la città di Damazin sul Nilo Azzurro, sede della diga che fornisce l'80% dell'acqua consumata dalla capitale Karthoum, contesa tra gli eserciti nemici. Il controllo dell'acqua diviene anche un pretesto per mascherare interessi politici e di potere (La Vanguardia, 1997).

- **GIORDANO**: Israele dipende per i 2/3 dell'acqua che consuma dai Paesi confinanti con cui condivide il fiume Giordano (Giordania, Palestina e Siria). Tensioni si sono verificate in un recente passato fino al 1994 quando è stato firmato un accordo tra Israele e Giordania. Tuttavia l'equilibrio è precario perché la penuria d'acqua è in agguato (UNESCO Sources, 1996).

- **TIGRI-EUFRATE**: Il bacino Tigri-Eufrate è al centro del contenzioso tra Turchia da una parte e Siria e Iraq dall'altra. Entrambi i fiumi nascono in Turchia e, dopo un breve tratto in Siria, entrano in Iraq, l'antica Mesopotamia. Questi Paesi, caratterizzati da un clima molto arido, fanno pieno affidamento, per le loro attività, sulle acque dei due fiumi, il cui sicuro apporto è messo in pericolo dalla costruzione di 222 dighe su Tigri e Eufrate, con una diminuzione del 35% dell'acqua che entra in Iraq (UNESCO Sources, 1998).

- **MEKONG**: Dal Mekong, che nasce in Cina, dipende la produzione di riso dei Paesi dell'Indocina (Laos, Birmania, Thailandia, Vietnam, Cambogia) che potrebbero trovarsi in grave crisi se il governo cinese attuasse il progetto di costruire una serie di dighe lungo il corso del fiume (Airone, 1998).

- **GANGE:** Il Gange, uno dei più grandi fiumi del mondo, scorre attraverso India, Nepal e Bangladesh. Esso ha un andamento stagionale e nella stagione secca, che va da gennaio a maggio, la portata è molto bassa. Ciò ha causato una serie di conflitti tra i Paesi che lo sfruttano come la loro principale, se non unica, risorsa idrica. Nel 1975 l'India ha costruito una diga nei pressi di Farrakka, riducendo drasticamente l'apporto d'acqua al Bangladesh. Ne è sorta una disputa che si è protratta per vent'anni e ancor oggi non ha trovato soluzione (Suresh, 1998).

• **Acqua e civiltà: elaborazione di nuovi modelli per il terzo millennio**

I conflitti nascono per motivi tecnici, economici e politici, ma spesso hanno profonde motivazioni di matrice culturale, soprattutto religiosa. Nell'intento di contribuire alla loro prevenzione e risoluzione, l'UNESCO ha lanciato, nell'ambito del Programma Idrologico Internazionale, un progetto intitolato "Acqua e Civiltà", il cui obiettivo consiste nell'approfondire lo studio delle radici culturali e storiche alla base del rapporto tra civiltà e acqua. L'intimo ed armonioso legame dei popoli antichi e di alcuni popoli attuali con questa preziosa risorsa possono fornire alla società moderna validi spunti per rielaborare e rifondare una civiltà basata su un rapporto sostenibile con l'ambiente e in particolare con l'acqua, fonte essenziale e non inesauribile di vita.

- **Civiltà egiziana:** Secondo Erodoto gli Egiziani hanno sviluppato la geometria e l'astronomia con lo scopo di governare e prevedere le piene del Nilo, centro e motore di tutta la loro vita. E' ancora in uso in Egitto la noria, un sistema per il sollevamento dell'acqua dai pozzi, per poterla poi trasportare dove le piene del grande fiume non giungono (Buzzi, 1986).

- **Civiltà mesopotamiche:** Fiorenti civiltà sono sorte sulla lingua di terra compresa tra il Tigri e l'Eufrate. Grazie alle piene e all'irrigazione la terra era fertile e sostentava una florida agricoltura; il commercio sfruttava le due vie d'acqua per l'esportazione e l'importazione di numerose merci. Esperti ingegneri idraulici progettavano sistemi di irrigazione ed elevazione dell'acqua permettendo così una sua capillare distribuzione (Buzzi, 1986).

- **Civiltà romana:** Benchè altri popoli prima avessero costruito strutture per trasportare l'acqua, i Romani svilupparono una conoscenza scientifica e una perizia tecnica senza eguali nella realizzazione di acquedotti. La sola città di Roma ne contava 11, ma se ne trovano resti sparsi ovunque nelle terre appartenute all' impero. Le basi teoriche per la realizzazione di queste spettacolari opere si sono diffuse in tutto il Mediterraneo.

- **Civiltà ebraico-cristiana:** Già nella Bibbia si ritrovano testimonianze dell'usanza (comune a tutti i popoli del Mediterraneo) da parte delle donne di incontrarsi al pozzo o alla fontana del villaggio. Proprio presso un pozzo avviene l'incontro e il dialogo tra Gesù e la Samaritana. L'acqua ha una funzione purificatrice, infatti Dio sommerge il mondo con le acque (diluvio universale) per liberarlo dall'umanità corrotta e permettere, attraverso Noè, la nascita di una nuova umanità.

Per i Cristiani l'acqua è fonte di vita, come dice Tertulliano, uno dei Padri della Chiesa: "...l'acqua era la prima sede dello spirito divino, che la preferì a tutti gli altri elementi...Fu l'acqua che per prima ebbe il compito di generare creature viventi...Fu l'acqua che, prima di tutto, produsse ciò che è vita..." (UNESCO Sources, 1996).

- **Civiltà islamica:** La tradizione islamica ha elaborato regole per l'uso e il controllo dell'acqua e principi per governarne la gestione ed evitare conflitti. Le tribù di Beduini mantengono un ordine di priorità tra le famiglie nell'uso dei pozzi e delle sorgenti (UNESCO Sources, 1996).

- **Civiltà Hindu (India):** Nei quattro Veda l'acqua è descritta come "incarnazione di Dio", "nettare", "la protettrice della terra e dell'ambiente". I saggi nell'Yajurveda pregano così: "O Acqua, tu sei la fonte del benessere e della prosperità, ci aiuti a divenire forti. Noi guardiamo a te per ricevere in dono il dolce nettare su questa terra. O Acqua, ci rivolgiamo a te per liberarci dalle nostre colpe. Possa l'acqua purificare la terra e la terra purificare me. Possano le sacre acque tenermi lontano dalle colpe. Possano le acque rimuovere le mie cattive azioni....Le acque che generano ogni prosperità sulla terra e nel cielo e quelle che dimorano in forme differenti nell'atmosfera, quelle che irrigano la terra, possano quelle acque essere benevole con noi e benedirci. O Acqua, toccami amorevolmente con il tuo divino essere e produci in me forza, splendore, intelletto e saggezza." (Sharma, 1998).

- **Civiltà degli Indiani d'America:** Per le tribù del Nord America anche l'acqua è permeata dello Spirito che permea tutti gli esseri viventi, uomo compreso. L'arrivo delle piogge era atteso e invocato con canti:

*" ...E loro chiederanno pioggia,
alzando le mani
in direzione dei punti cardinali.
Poi gli artefici della pioggia
invieranno il loro vaporoso respiro
e grandi nuvole cariche d'acqua
giungeranno da lontano sino a noi.
Coccoleranno il mais,
scenderanno e lo abbracceranno
con la loro acqua rinfrescante,
con la loro pioggia rivitalizzante.
E là dove sbocca il sentiero
la pioggia sarà come un torrente,
trascinerà sabbia e fango,
laverà le gole delle montagne,
trasporterà a valle i tronchi.
Da tutte le montagne scorrerà acqua,
i solchi di nostra madre,
la terra,
si riempiranno d'acqua.
Che avvenga così:
questa è la mia preghiera."*

(Preghiera per la
pioggia, Zuni)

- **Civiltà degli Aborigeni australiani:** "Al tempo dei sogni le tribù Arunta, Ilpirra, Kaitish e Unmatjira, che abitavano le aride regioni a nord e a sud di Alice Springs, costruivano la capanna più grande del villaggio per il Mago della Pioggia" (AA.VV., 1994). Che l'acqua sia un bene preziosissimo è testimoniato da racconti in cui le forze del Bene, portatrici di pioggia, si oppongono a quelle del Male, artefici della siccità. Anche nella cultura australiana si rinviene la storia del grande Diluvio: un tempo una rana inghiottì tutta l'acqua del mondo e ciò segnò l'inizio di una grande siccità. L'unico modo per farle restituire l'acqua consisteva nel farla ridere. L'arduo compito riuscì ad un'anguilla, però la rana rise tanto da inondare il mondo con l'acqua che sputò (Di Cesare, 1996).

- **Civiltà africane:** Nelle culture africane è universalmente diffusa l'usanza di versare acqua per terra, davanti ad una novella sposa, ad un re o semplicemente sulla soglia di casa in giorni particolari, assegnando a questo liquido una pregnanza di significati che rende sacro un gesto di per sé molto semplice (Ries, 1989). In un continente sotto la perenne minaccia della siccità, i canti per la pioggia e in onore delle acque si ritrovano in popoli diversi e geograficamente lontani:

*"Quale Signore trattiene la pioggia?
Il sole arde su di noi.
L'uomo riuscirà a sopravvivere?
Perché gli spiriti non ci portano le piogge?
Dove berrà l'uomo?
Così l'uomo non può che morire...."*

(Boscimani Kalharari,
Africa meridionale)

*"Un fiume incrocia la strada,
e la strada incrocia il fiume;
chi dei due è il più antico?
Molto, molto più antica è la sorgente del fiume.
La sua sorgente è nel creatore.
Santo, santo Tanno,
creatore degli esseri."*

(Costa d'Oro, Africa
occidentale)

- **Civiltà dell'oasi:** Nelle zone più aride e apparentemente ostili alla vita si sono sviluppate civiltà capaci di riconoscere il "valore delle cose minime" e di utilizzare efficacemente le risorse rare, l'acqua in particolare. Le oasi, "luoghi abitati circondati da vasti deserti, come isole nel mare aperto" (Strabone), sono frutto dell'ingegno umano che riesce ad integrare componenti ambientali, architettoniche e sociali in un unico sistema basato sulla struttura ordinata di cisterne e canalizzazioni per la ripartizione e l'utilizzazione delle risorse idriche. Un rapporto costante con il deserto permette alle genti dell'oasi di conoscerne le leggi ecologiche e di imparare quindi a scoprire le potenzialità di sussistenza insite in un ambiente "implacabile e impercorribile". (Laureano, 1995). Alcune di queste oasi, quelle di San'a e Shibam nello Yemen e quella di Petra in Giordania, sono oggetto di particolare interesse per l'UNESCO che si adopera per la loro salvaguardia.

Per saperne di più...

AA.VV., 1994. *Fiabe e leggende d'Australia*, Ediz. Primavera, Firenze, pp. 90-100

AA.VV., 1995. *Il Grande Spirito parla al nostro cuore*, Red Edizioni, Como, p.97

Gatto Trocchi, C. (a cura di), 1996. *Voci della Grande Madre*, Red Edizioni, Como

Bolognese, M., 1995. *Per un corpo di pace*, Ediz. Sapere, Padova, pp.224-225

- Buzzi,G., 1986. *Civiltà del Mediterraneo*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano
- Di Cesare,V., 1996. *Gli aborigeni australiani*, Xenia, Milano
- Gatto Trocchi,C. (a cura di), 1996. *Voci della Grande Madre*, Red Edizioni, Como
- Internazionale*, 1995, N.2, settembre
- La Vanguardia*, 1997, febbraio
- Laureano,P., 1995. *La piramide rovesciata*, Bollati Boringhieri, Torino
- Margat,J., 1989. *Le grand livre de l'eau*, BRGM, Parigi
- Ries,J.(a cura di), 1989. *Trattato di antropologia del sacro, vol.1, Le origini e il problema dell'homo religiosus*, Jaca Book, Milano, p.288
- Rossini,A., 1998. *Dossier Acqua- Fonte della vita*, in: *Airone*, N.206, pp.139-152
- Sharma,K.N., 1998. *Water- The fulcrum of ancient indian socio-religious traditions*. In: *Water: a looming crisis?*, *Proceedings of the International Conference on World Water Resources at the beginning of the 21st century*, Zebidi,H. (Ed.), IHP, N.18, UNESCO, pp.471-476
- Shiklomanov,I.A., 1998. *World Water Resources*, UNESCO
- Suresh,S., 1998. *Intersectoral competition for land and water policy between users and uses in Tamilnadu, India*. In: *Water: a looming crisis?*, *Proceedings of the International Conference on World Water Resources at the beginning of the 21st century*, Zebidi,H. (Ed.), IHP, N.18, UNESCO, pp.441-445
- UNESCO Sources*, 1996, N.84, pp.7-16
- UNESCO Sources*, 1998, N.101, pp.6-7
- WMO, UNESCO, 1997. *The world's water is there enough?*