



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

# La vita di una goccia d'acqua Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Alberto Montanari

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e dei Materiali (DICAM)

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

[alberto.montanari@unibo.it](mailto:alberto.montanari@unibo.it)



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Perché è importante parlare di acqua?

Alluvione a Barcellona di Pozzo di Gotto – Autunno 2011  
Notare la rapidità con la quale il fenomeno diventa pericoloso



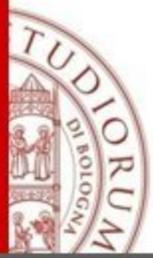


La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Un altro esempio: il disastro del Lago di Aral





La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Un altro esempio: il disastro del Lago di Aral



July - September, 1989



August 12, 2003



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

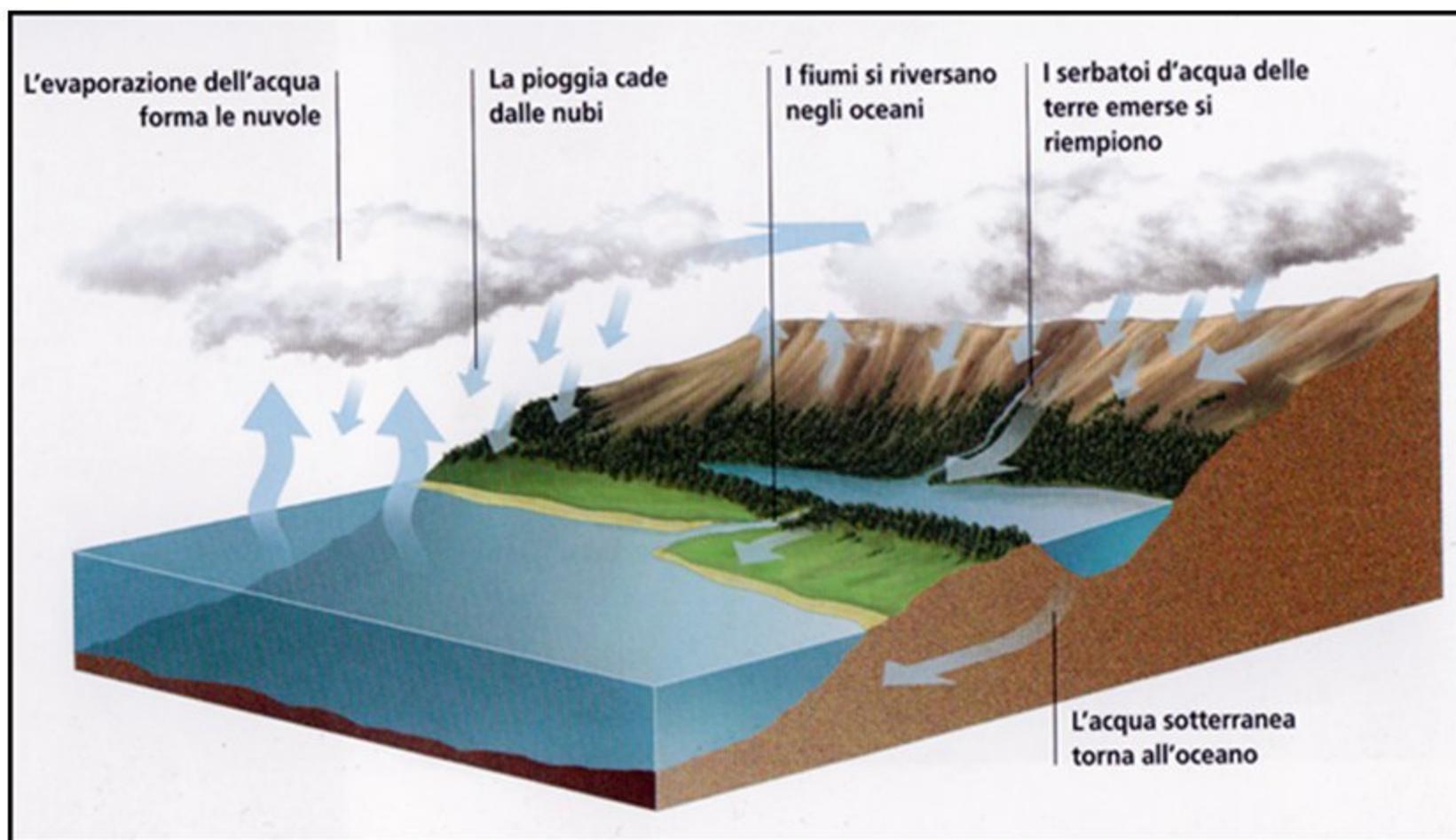
## Un altro esempio: il disastro del Lago di Aral



The Aral Sea

Image sources: [www.alexandre.leroux.net/water/pictures/boat\\_over\\_aral\\_sea.jpg](http://www.alexandre.leroux.net/water/pictures/boat_over_aral_sea.jpg)  
and [maguires.com/patupe/photos.htm](http://maguires.com/patupe/photos.htm)

## Il ciclo dell'acqua



Fonte: <http://www.ilmeteo.it>

Il ciclo dell'acqua — chiamato in linguaggio tecnico “ciclo idrologico” — è originato dal movimento dell'acqua negli oceani, atmosfera, superficie terrestre e sottosuolo. L'acqua può essere allo stato liquido, solido e gassoso.



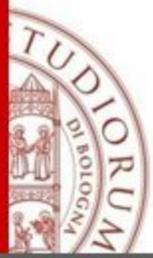
La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Idrologia, ovvero la scienza del ciclo dell'acqua

L'idrologia è la scienza che studia la distribuzione, il movimento, la biologia e la chimica delle masse d'acqua del pianeta (fonte: Wikipedia).





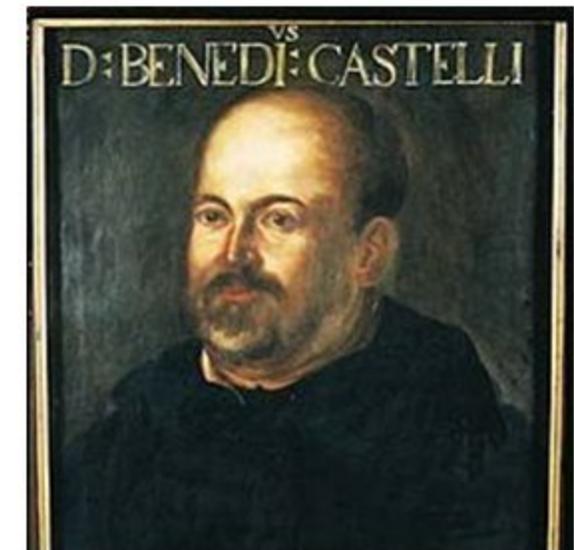
La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## L'idrologia è importante ma (per fortuna?) è una scienza giovane

Fino al medio evo (attorno al 1600) si pensava che l'acqua che scorre nei fiumi provenisse dal sottosuolo e solo marginalmente dalla pioggia. Si tratta di un'antica teoria che è attribuita ad Aristotele.

Solo circa 400 anni fa un abate italiano, Benedetto Castelli, ipotizzò che il movimento delle acque sulla superficie terrestre fosse originato principalmente dalla pioggia. Provò questa teoria misurando la pioggia con un bicchiere e ricostruendo, con le misure fatte, i livelli del Lago Trasimeno.



E' sicuramente curioso che l'uomo non abbia avuto l'idea (salvo pochissime eccezioni) di osservare pioggia e deflussi fluviali prima di allora. Gli uomini iniziarono ad osservare le stelle 5000 anni fa, ma non sentirono l'esigenza di osservare l'acqua (con poche eccezioni, come gli Egizi, che osservarono i livelli dei fiumi).

## Il ciclo dell'acqua 2



Fonte: <http://www.usgs.gov>

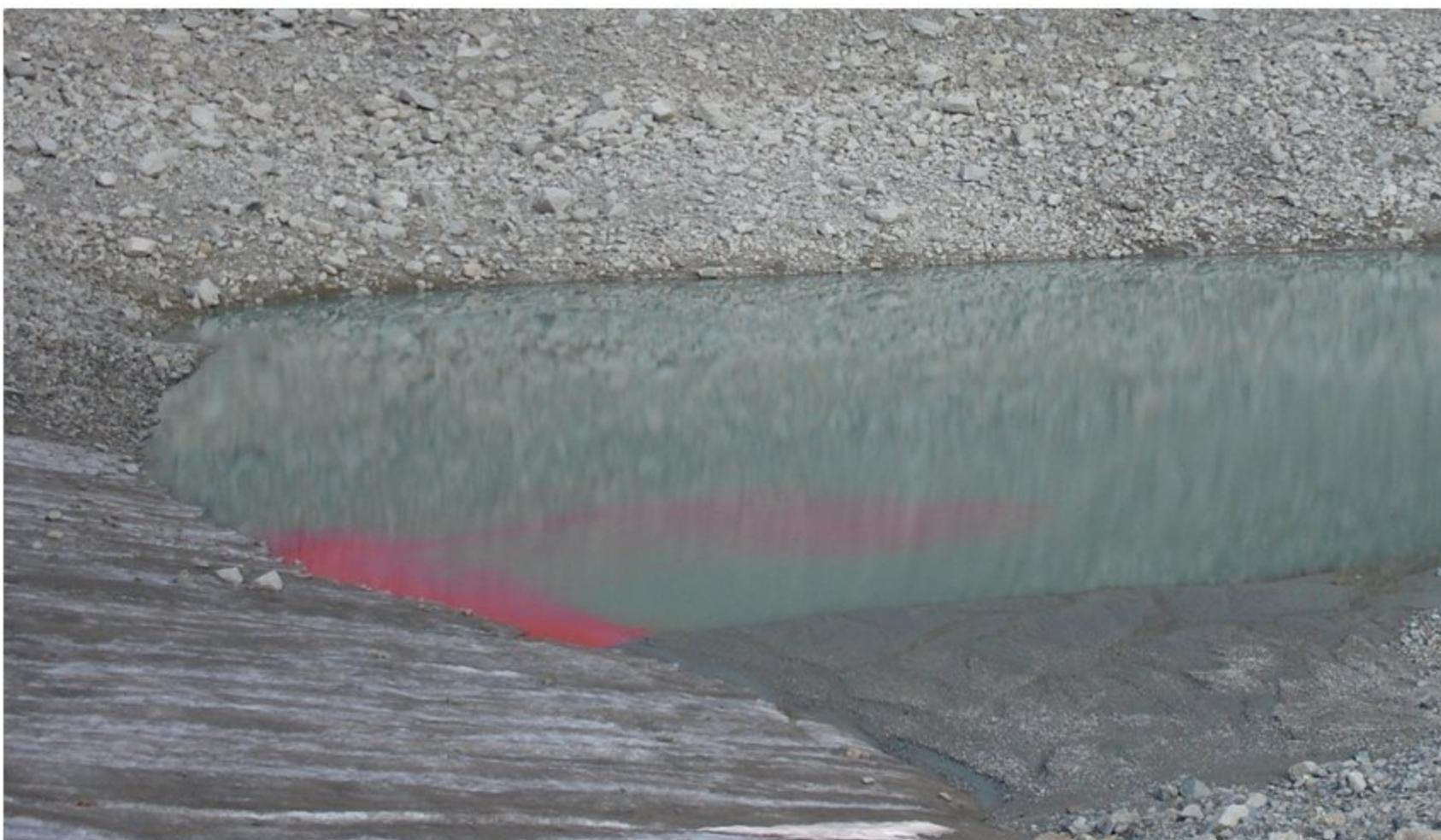


La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

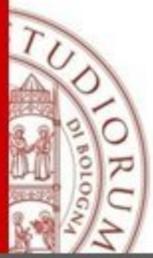
Ecologic Week

## Idrologia: esempi di ambiti di ricerca principali

- Studio del percorso delle gocce d'acqua



Fonte: [http://serc.carleton.edu/microbelife/research\\_methods/environ\\_sampling/hydrotrace.html](http://serc.carleton.edu/microbelife/research_methods/environ_sampling/hydrotrace.html)



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Idrologia: esempi di ambiti di ricerca principali

- Studio dell'impatto dell'uomo (socioidrologia)



Fonte: cortesia di A. Sikorska - Warsaw University of Life Sciences



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Idrologia: esempi di ambiti di ricerca principali

- Studio dell'impatto dell'uomo (socioidrologia)



Kabaty, Warsaw, 2008

[ursynow.org.pl](http://ursynow.org.pl)

Fonte: cortesia di A. Sikorska - Warsaw University of Life Sciences

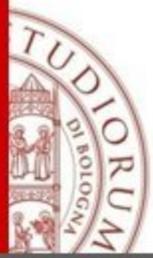


La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

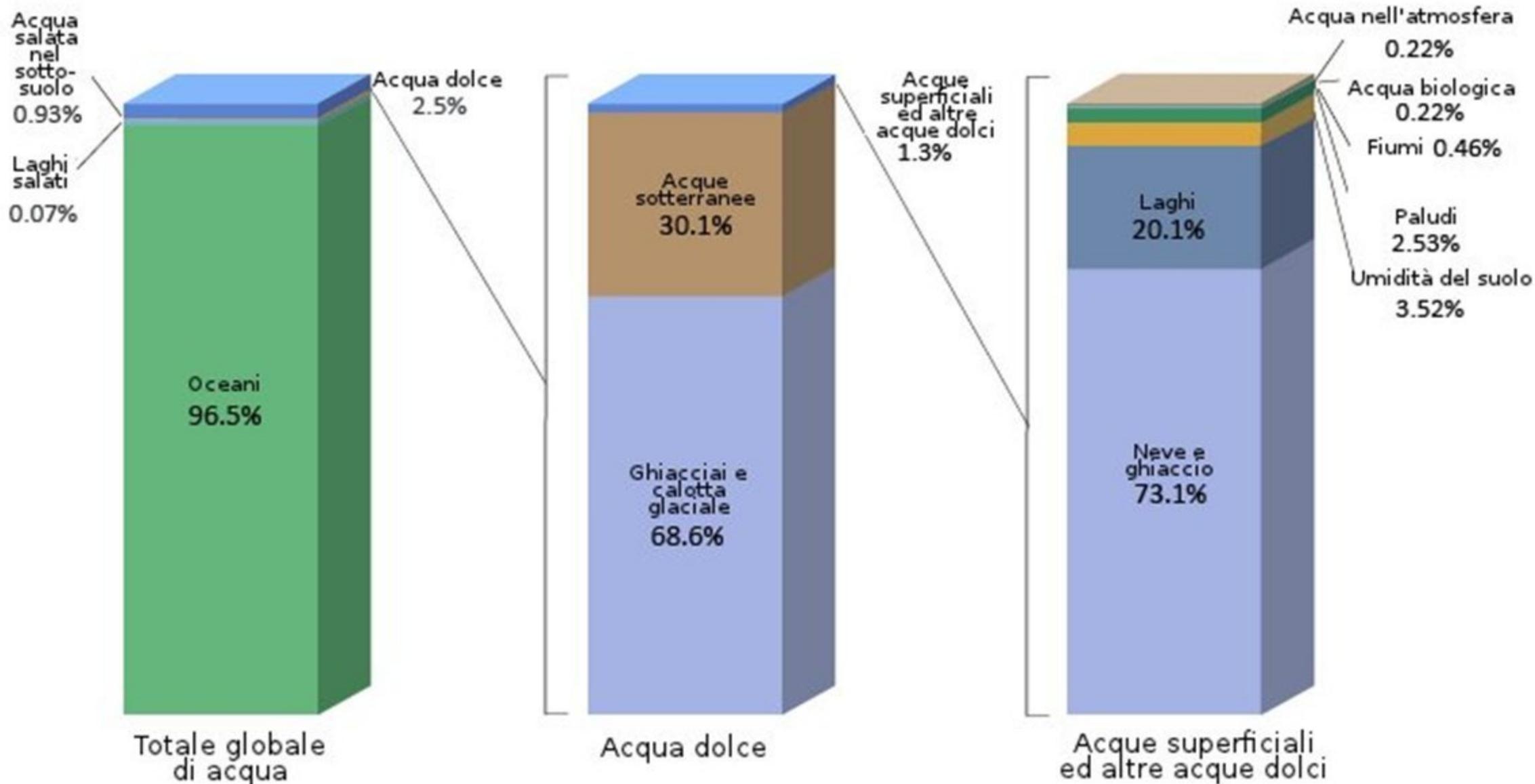
## Idrologia: problemi aperti

- Scarsità di dati di pioggia, deflusso nei fiumi, piene, magre.....
- Quale percorso seguono le gocce d'acqua? Ancora non sappiamo come l'acqua giunge al fiume....
- Come si distribuisce l'acqua nel sottosuolo?
- Quali sono i volumi d'acqua che giungono al mare direttamente dal sottosuolo, senza passare dai fiumi?
- Quali sono le modalità con le quali evolve il clima in accordo al ciclo dell'acqua?

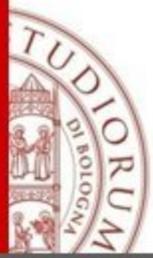


La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

### Distribuzione dell'acqua

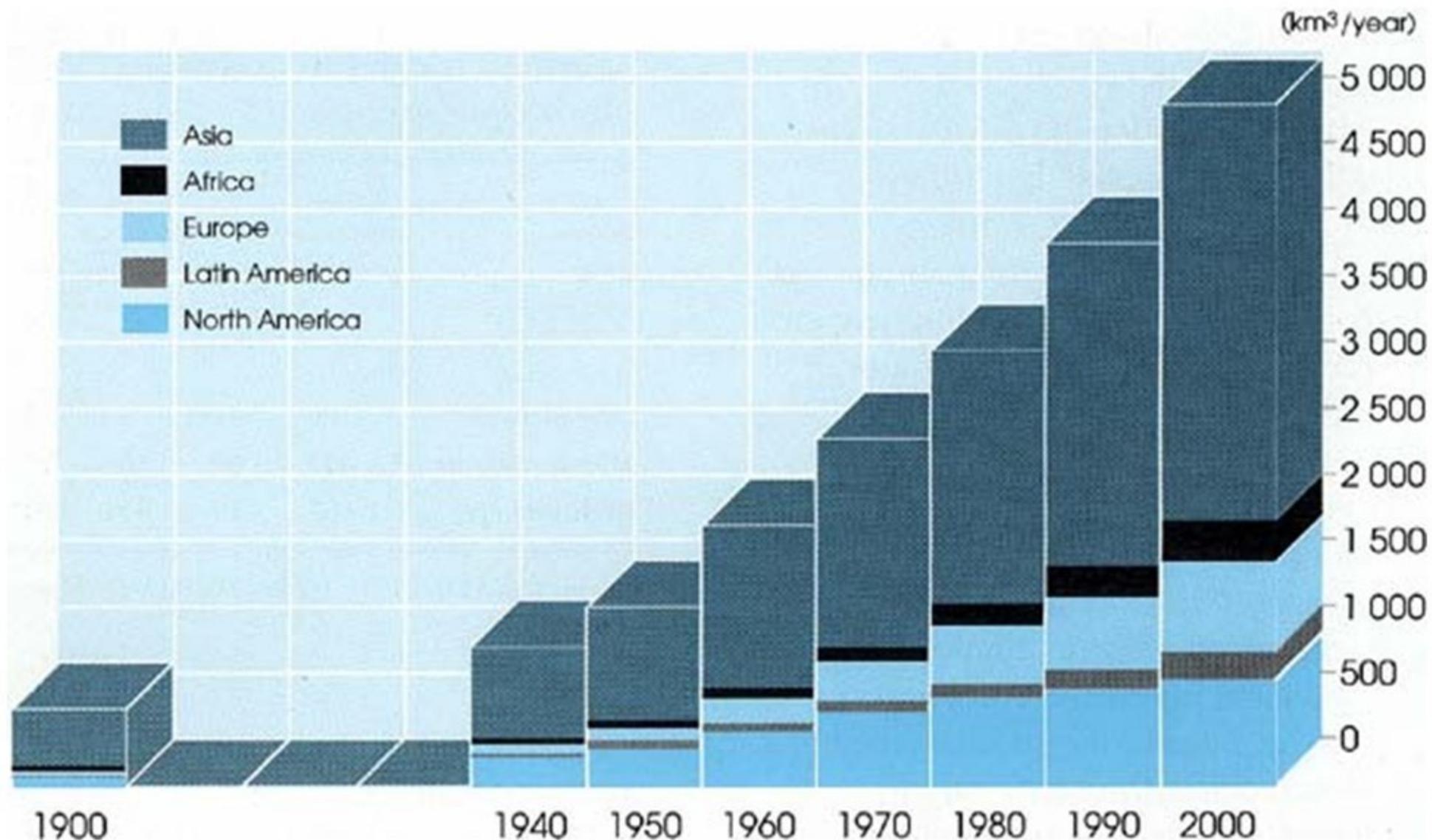


Fonte : Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources.

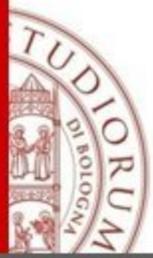


La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

## Utilizzi idrici globali



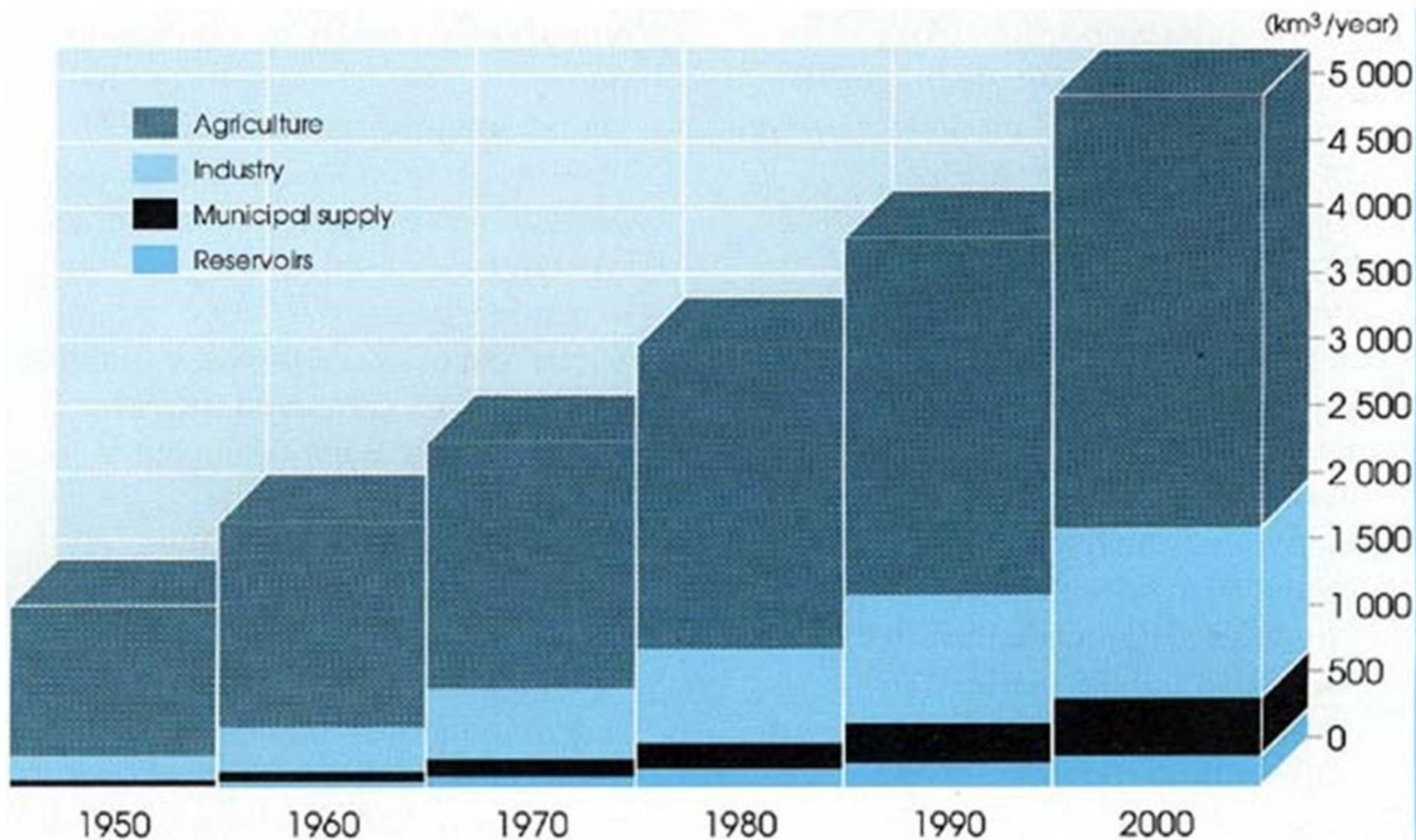
Source: I.A. Shiklomanov. 1990. Global water resources. Nat. Resour., 26: 34-43



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Utilizzi idrici globali



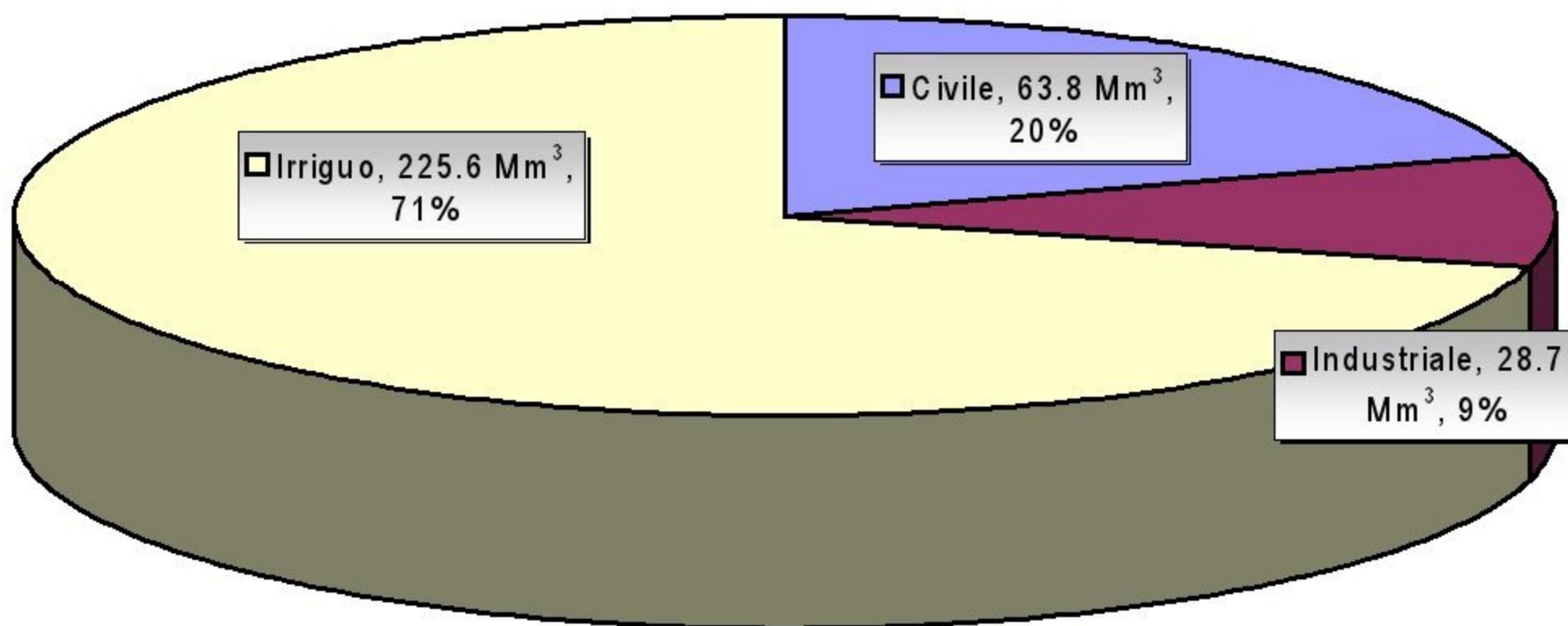
Source: I.A. Shiklomanov. 1990. Global water resources. Nat. Resour., 26: 34-43



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Utilizzi idrici in Provincia di Reggio Emilia (prelievi alla fonte)

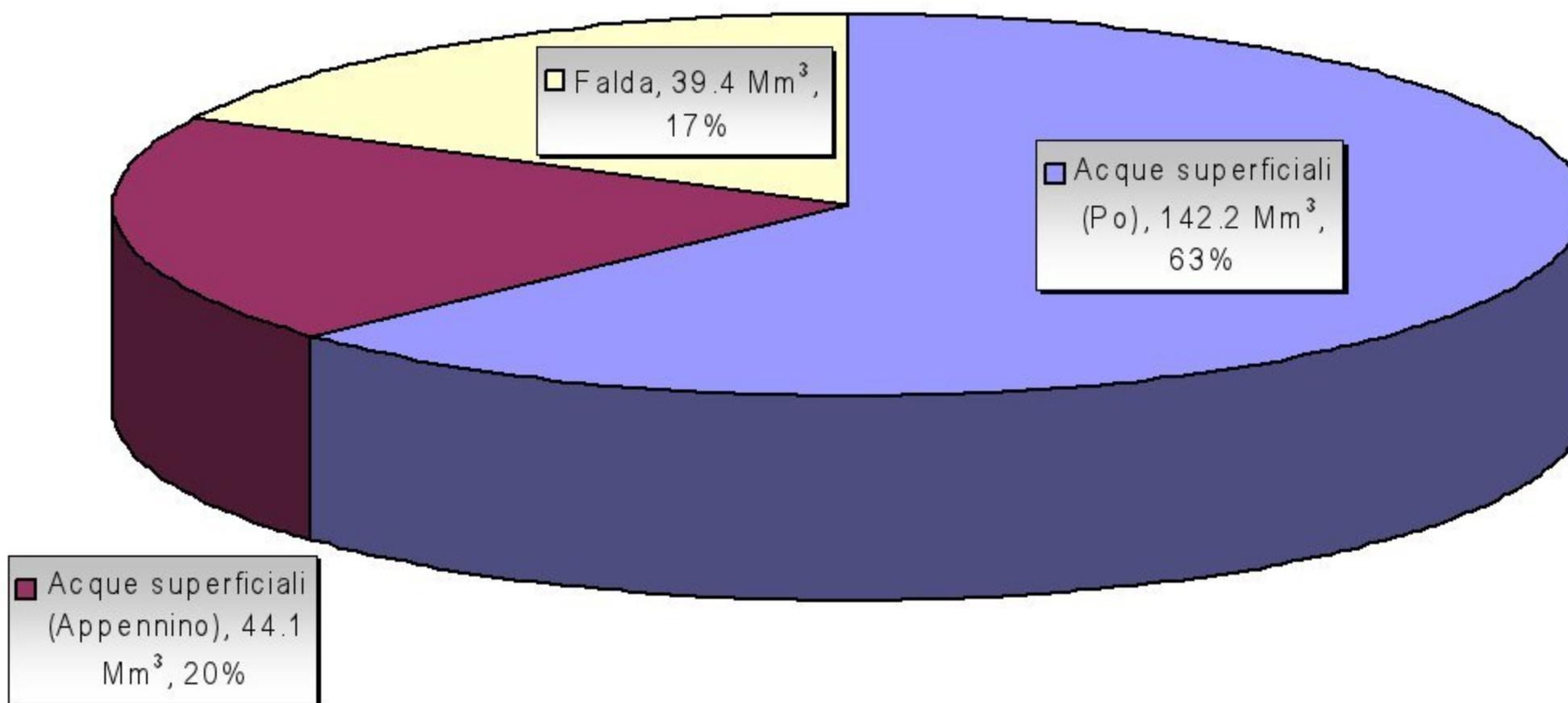


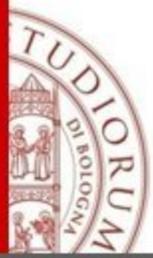


La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Utilizzi idrici in Provincia di Reggio Emilia (prelievi alla fonte)



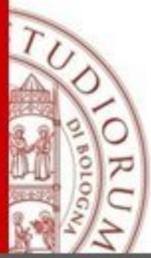


La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## **Che fare oggi, di fronte alle esigenze sociali sempre più pressanti?**

- Atteggiamento positivo: la maggiore esigenza di acqua è un fatto di cui rallegrarsi.
- Occorre rafforzare la consapevolezza che l'acqua è un bene economico che deve essere risparmiato.
- Individuare soluzioni per ottimizzare l'utilizzo dell'acqua che siano sostenibili: devono essere durevoli e devono impattare il meno possibile sull'ambiente.
- Tre parole chiave: protezione, riuso, risparmio.
- Riferirsi allo stato attuale: occorre risolvere i problemi attuali ma, mentre si identificano le soluzioni, occorre valutare se le stesse potrebbero aiutare a risolvere un'ipotetica situazione più gravosa dal punto di vista della richiesta.
- Coinvolgimento della popolazione nelle decisioni.



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare

Ecologic Week

## Che fare oggi nel nostro piccolo

- Diffondere l'educazione. L'acqua è preziosa.
- Sebbene siano necessari interventi a grande scala (limitazione delle perdite negli acquedotti.... che non possiamo fare noi stessi, occorre comunque convincersi che il risparmio individuale è importante. Chiudere i rubinetti!!
- Lo stile di vita deve essere commisurato alla disponibilità ed al valore dell'acqua. Il prato "all'inglese" si chiama in questo modo per una ragione ben precisa (ovvero: in Inghilterra piove tutti i giorni o quasi....).
- La protezione dall'inquinamento è fondamentale. Ognuno di noi può fare tantissimo. Non spargere sostanze inquinanti sul suolo!!
- E tanto altro ancora!! Le vostre idee sono fondamentali. Vivere meglio sprecando meno acqua si può!!!



La vita di una goccia d'acqua – Fatti noti e ignoti che (forse) accadono ad una goccia che viaggia dalle montagne al mare



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Grazie!!!!**

- Water your yard and outdoor plants early or late in the day to reduce evaporation.** (Illustration: A person watering a lawn with a hose, with a 'NO!' sign over the sun and 'YES!' signs over the early and late sun positions.)
- Use a shut-off nozzle on your hose.** (Illustration: A yellow hose with a shut-off nozzle.)
- Use plants that require less water.** (Illustration: A cluster of purple flowers.)
- Mulch around plants to hold water in the soil.** (Illustration: A hand placing mulch around a plant.)
- Get an Energy Star labeled washing machine.** (Illustration: A washing machine with an 'Energy Star' label.)
- Use a low flow showerhead.** (Illustration: A low-flow showerhead.)
- Wash only full loads.** (Illustration: A person washing a full load of dishes.)
- Take shorter showers — five minutes or less is best.** (Illustration: A person taking a shower with a 'Tick Tick Tick' sound effect.)
- Turn off the water while soaping hands and brushing teeth.** (Illustration: A person brushing teeth with a 'OFF' sign over the faucet.)
- Turn off sink faucet while scrubbing dishes and pots.** (Illustration: A person scrubbing dishes with a 'OFF' sign over the faucet.)
- Install new toilets that use less than 1.6 gallons per flush.** (Illustration: A toilet.)
- Put faucet aerators on sink faucets.** (Illustration: A faucet with an aerator being inserted.)
- Use a broom, not a hose, to clean driveways and walkways.** (Illustration: A broom and a hose, with 'YES!' over the broom and 'NO!' over the hose.)

Fonte: <http://www.watersavingtips.org/tips.html>