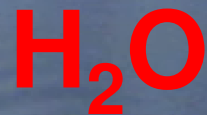


## Centralità dell'acqua



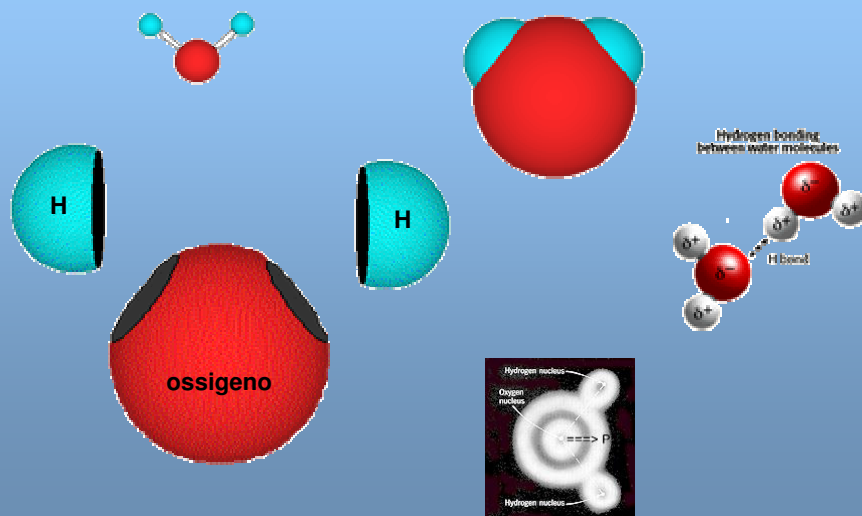
- Se Gesù non mandasse l'acqua, un guaio.  
Le piante si arognerebbero,  
gli alberi mosci,  
la terra ha sete,  
gli animali morissero,  
io morissi.

da "*Io speriamo che me la cavo*"

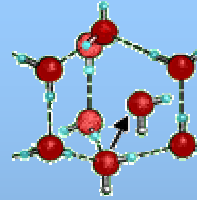
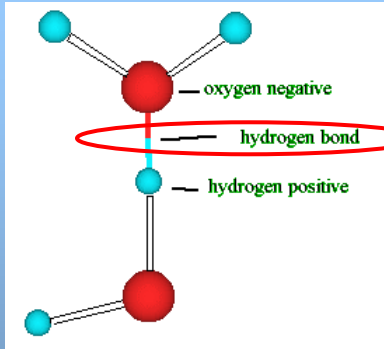
# H<sub>2</sub>O

- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità
  - singoli, comunità, stati
- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca

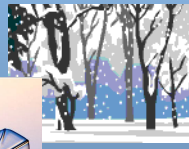
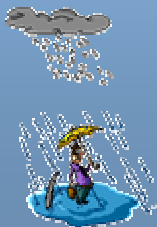
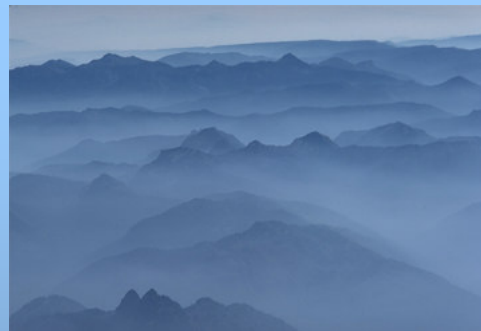
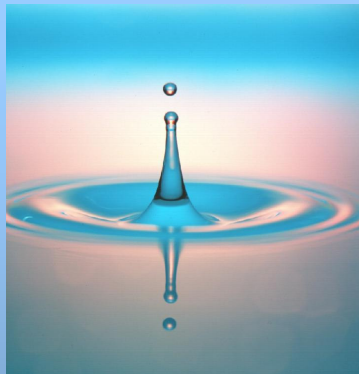
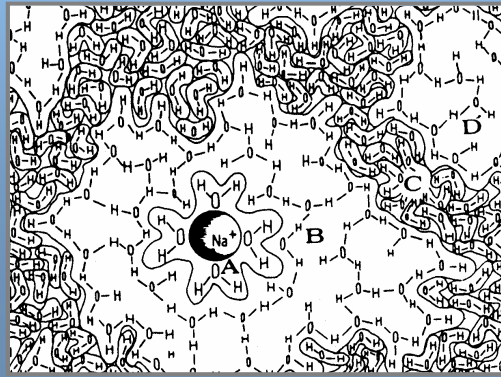
## La chimica dell'acqua



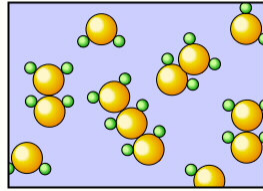
# I ponti idrogeno



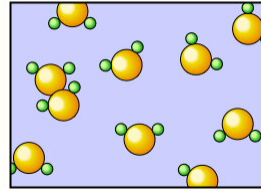
• Liquido



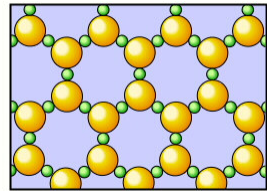
# Stati fisici dell'acqua



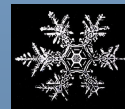
Semi-Ordered  
Molecular  
Structure of  
Liquid Water



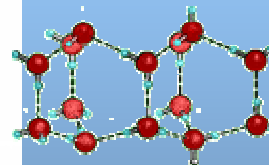
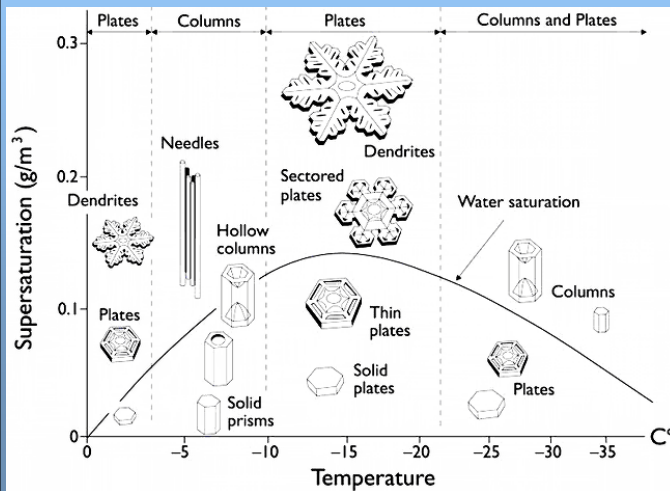
Random  
Molecular  
Structure of  
Vaporized Water



Ordered  
Molecular  
Structure of  
Frozen Water



# Morfologia dei cristalli di neve in funzione delle condizioni ambientali (temperatura e soprasaturazione rispetto al ghiaccio)

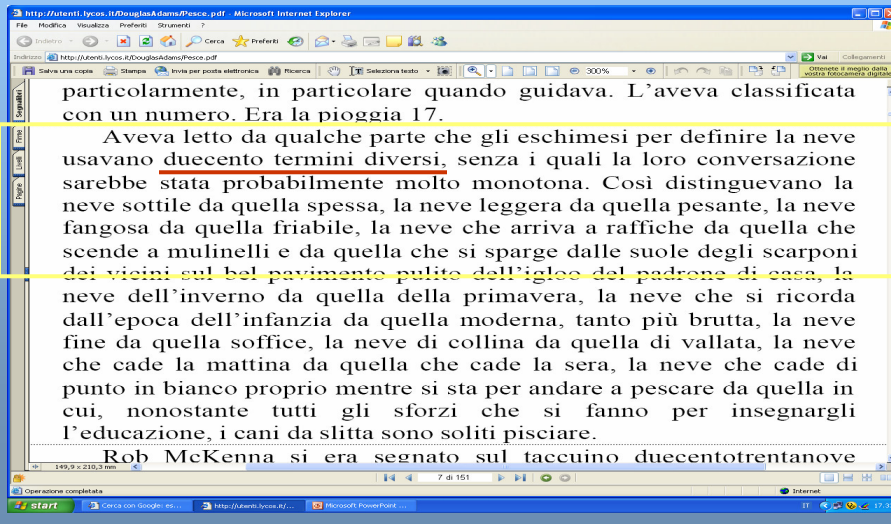


• Stato solido

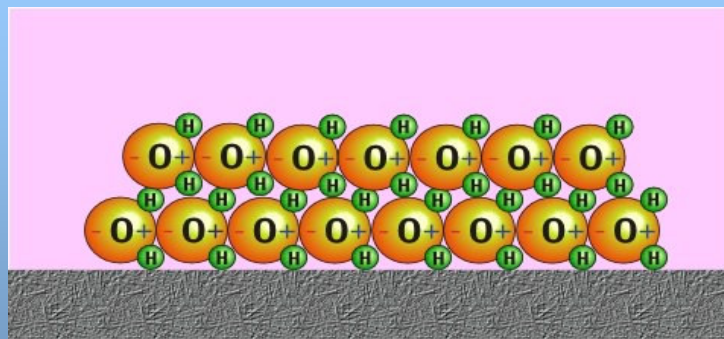
# *So long, and thanks for all the fish*

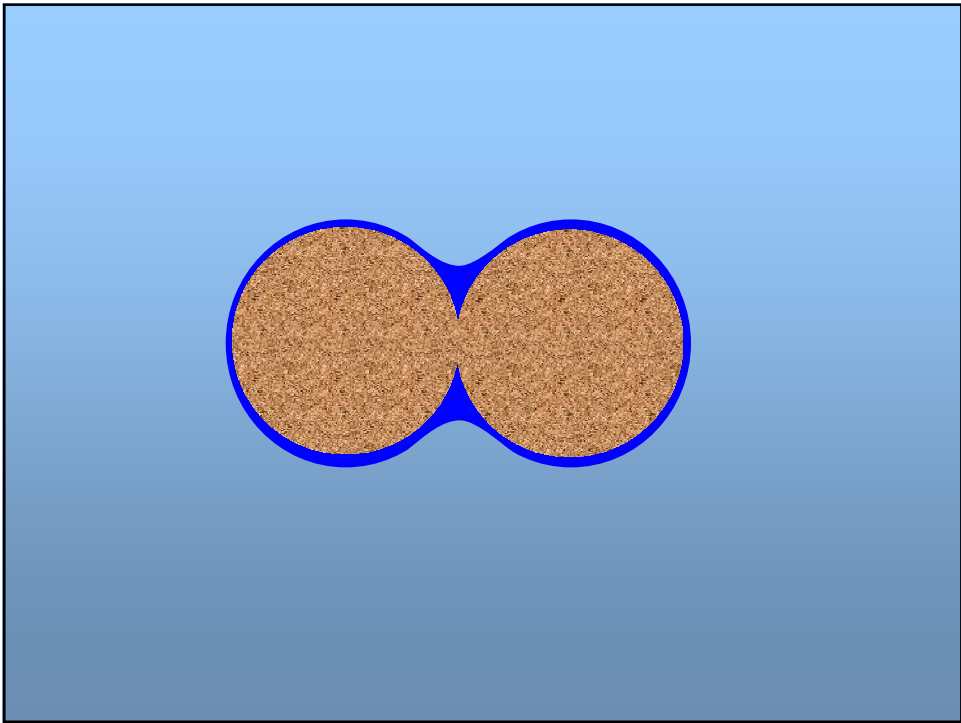
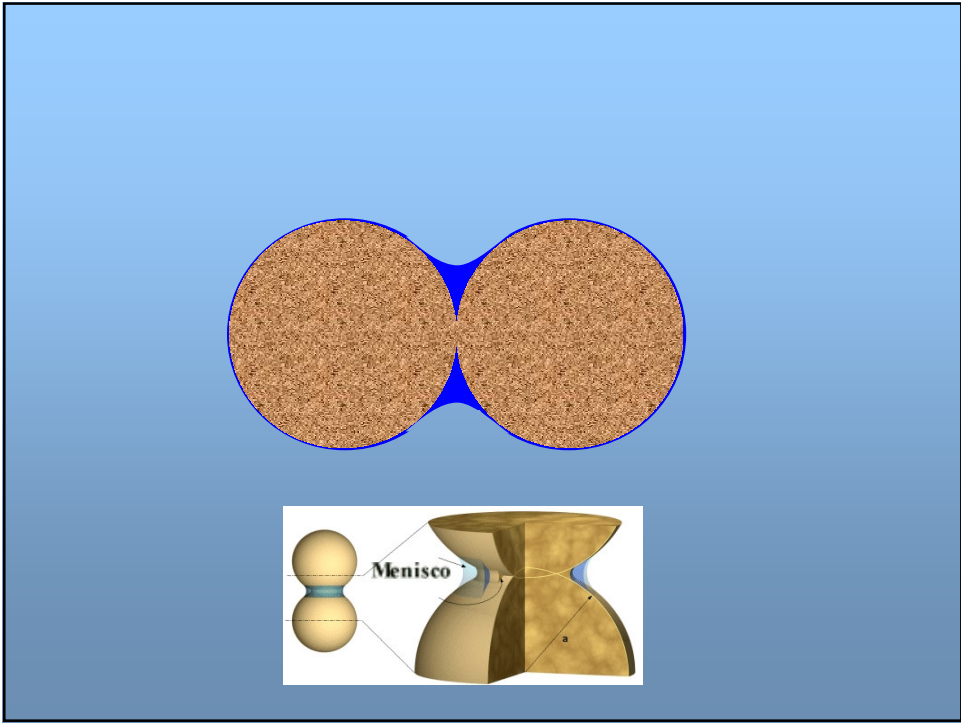
Douglas Adams

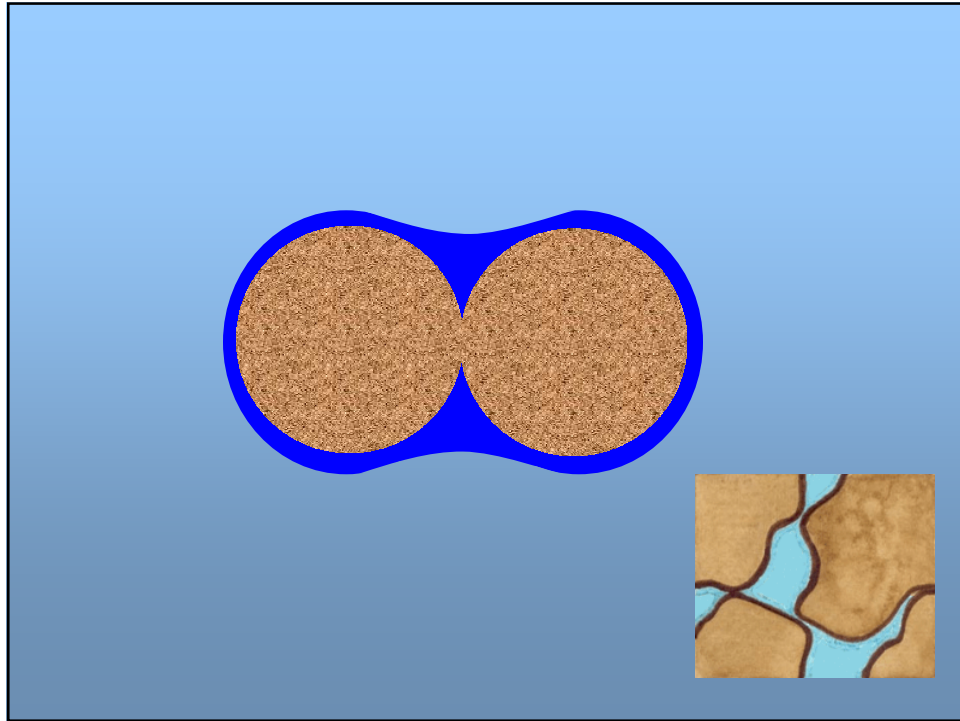
Pullum, Geoffrey K.: **The Great Eskimo Vocabulary Hoax and Other Irreverent Essays on the Study of Language.**



**Adesività dell'acqua** ➡ **terreno**



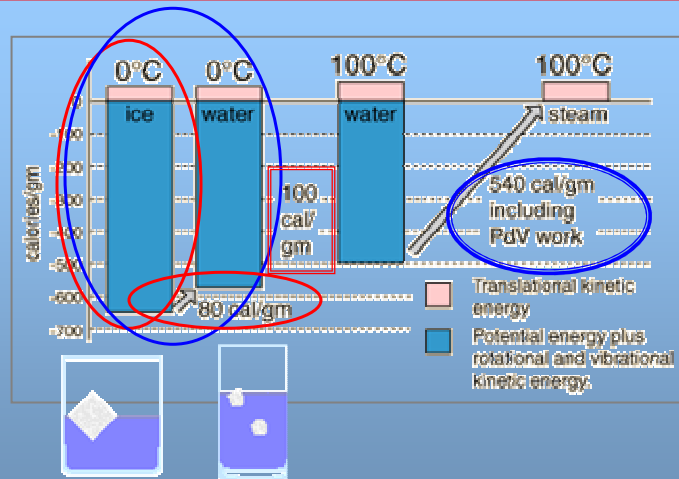




Substance	c in J/gm K
Aluminum	0.900
Bismuth	0.123
Copper	0.386
Brass	0.380
Gold	0.126
Lead	0.128
Silver	0.233
Tungsten	0.134
Zinc	0.387
Mercury	0.140
Alcohol (ethyl)	2.4
<b>Water</b>	<b>4.186</b>
<b>Ice (-10 C)</b>	<b>2.05</b>
Granite	.790
Glass	.84

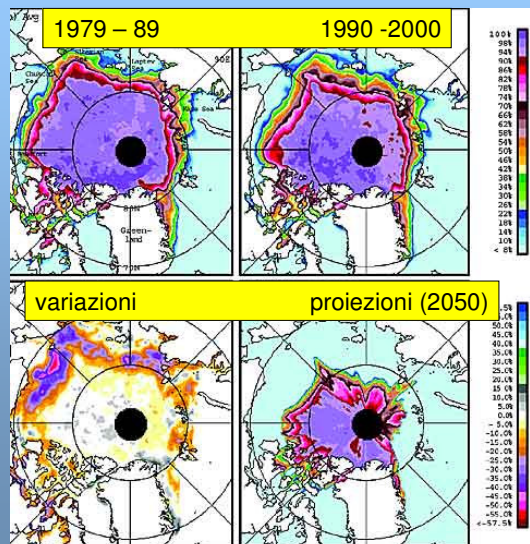
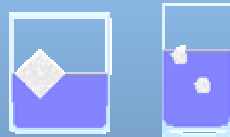
Il calore specifico è l'ammontare di calore per unità di massa necessario per innalzare la temperatura di una sostanza di 1° C

## Energy Involved in the Phase Changes of Water

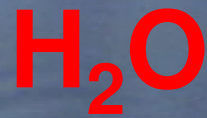


80 cal/gm °C = 334.9 joule/gm°C,  
 100 cal/gm °C = 418.68 joule/gm°C,  
 540 cal/gm °C = 2260.872 joule/gm°C.

## I poli, stabilizzatori del clima

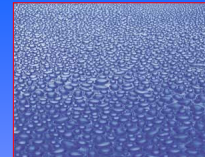






- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità
  - singoli, comunità, stati
- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca

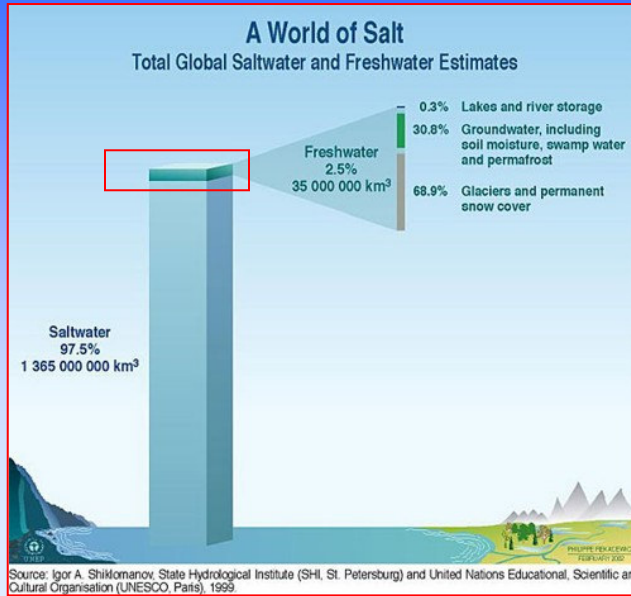
## Disponibilità della risorsa acqua



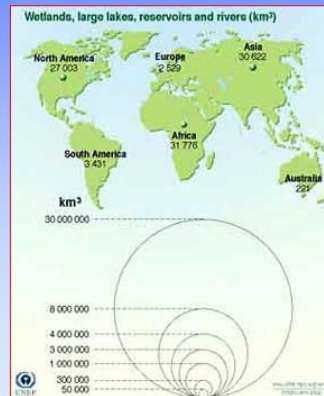
### *Ripartizione delle risorse idriche mondiali*

	Volume d'acqua (milioni di km <sup>3</sup> )	Percentuale di acqua dolce	Percentuale del totale d'acqua
<b>Acqua totale</b>	1 386		100,00
<b>Acqua dolce</b>	35	100,0	2,53
Ghiacciai e calotte glaciali	24,4	69,7	1,76
Acqua sotterranea	10,5	30,0	0,76
Laghi, fiumi, atmosfera	0,1	0,3	0,01

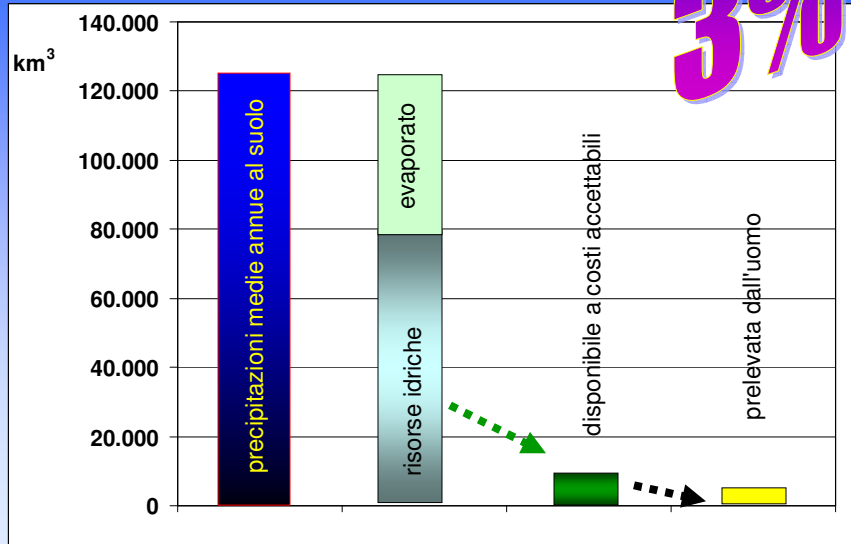
## Il sale, problema crescente



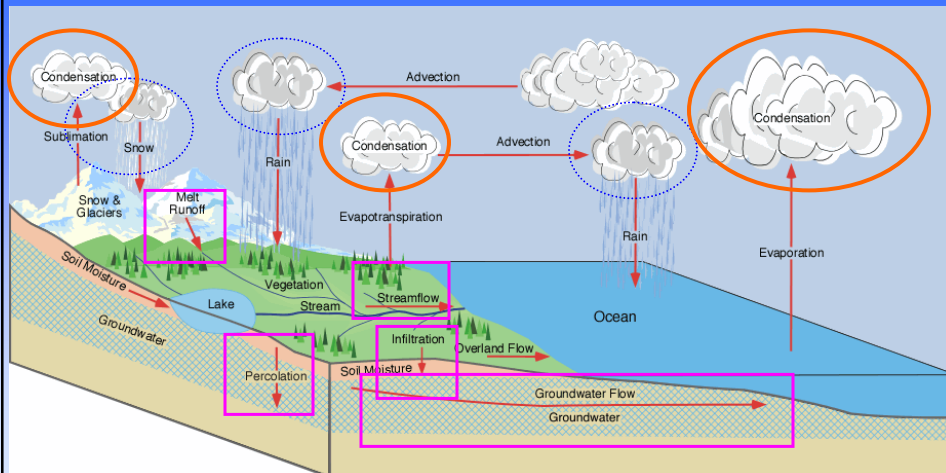
## Dove si trova l'acqua



## Bilancio idrologico



## Bilancio idrologico

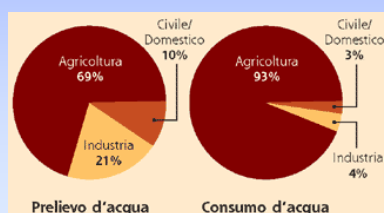


La pioggia è benefica, perché fa parte del ciclo dell'acqua.  
 Il mare bolle sotto i raggi del sole, e poi evapora, e si trasforma in nuvole  
 che si trasformano in pioggia. da "lo speriamo che me la cavo"

## Prelievo e consumo d'acqua per i settori d'utilizzo



- l'**agricoltura** è di gran lunga il maggior prelevatore d'acqua, accaparrandosi circa il 69 per cento, mentre l'uso civile/domestico (cittadino) conta circa il 10 per cento e l'industria utilizza circa il 21 per cento.



- N.B.: L'acqua consumata include il dato dell'acqua piovana

**Agenzia europea dell'ambiente**  
Informazioni per migliorare l'ambiente in Europa

l'**industria** assorbe il 53% circa, l'agricoltura il 26% ed il consumo domestico il 19% del totale

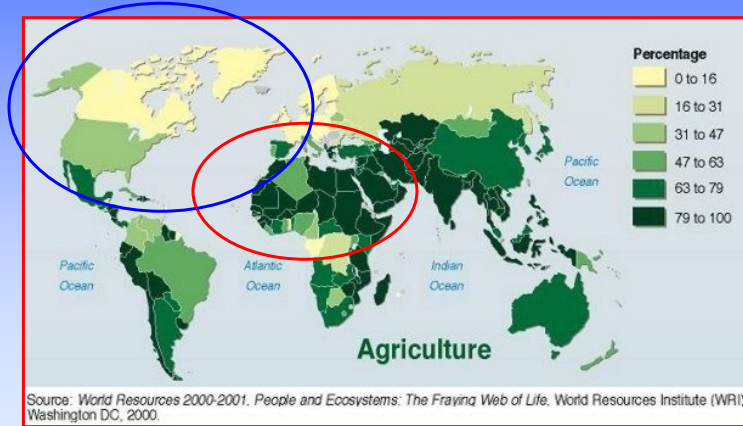
## Prelievo e consumo d'acqua per i tre settori d'utilizzo

- ogni anno, viene consumato di media il 15% delle risorse idriche rinnovabili, pur con variazioni sensibili da regione a regione
- l'approvvigionamento idrico del 65% della popolazione proviene da falde sotterranee;
- in numerose zone, tali falde sono soggette a sfruttamento eccessivo e la loro qualità è in pericolo

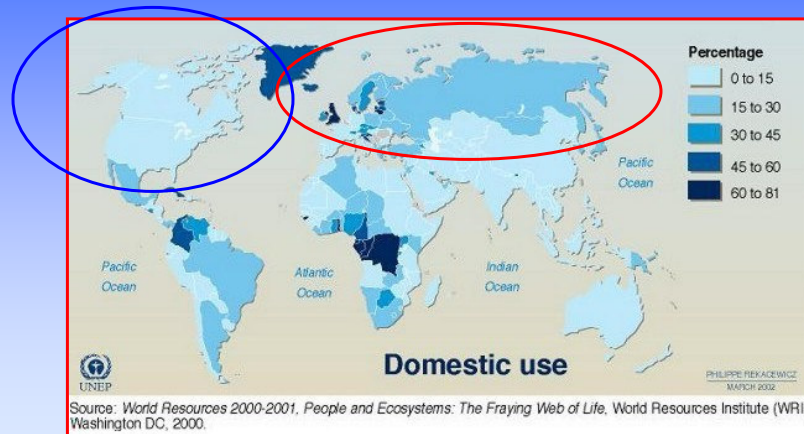


**Agenzia europea dell'ambiente**  
Informazioni per migliorare l'ambiente in Europa

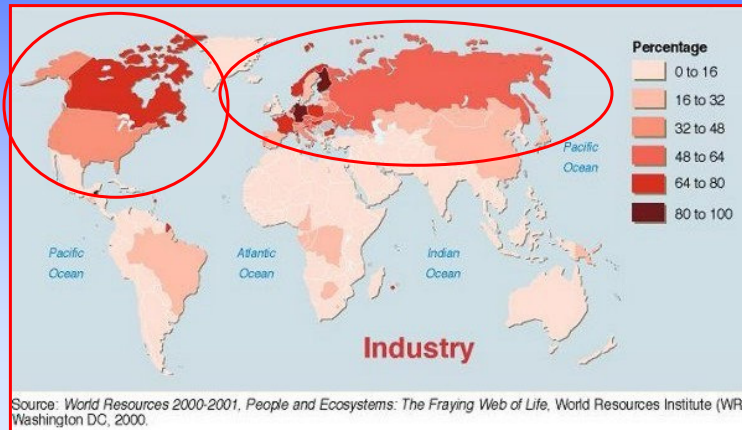
## Percentuale d'uso della risorsa idrica Agricoltura



## Percentuale d'uso della risorsa idrica Uso domestico

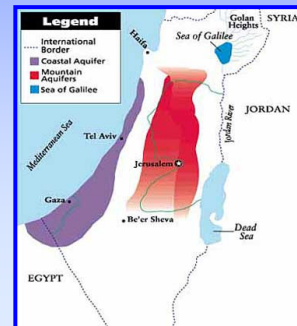
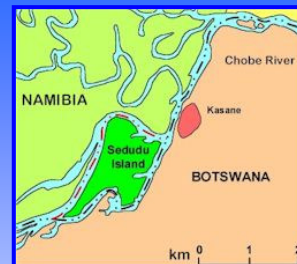


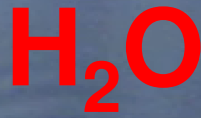
## Percentuale d'uso della risorsa idrica Settore industriale



## “a fugitive resource”

- L'acqua è anche difficilmente identificabile e misurabile, perché una risorsa in continuo movimento (fluisce, evapora, si infiltra, etc.).





- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità
  - singoli, comunità, stati
- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca

## Il valore dell'acqua

The Dublin Conference  
(International Conference on Water and the Environment)  
in 1992 asserted that:

"... it is vital to recognize first the basic  
right of all human beings  
to have access to  
**clean water** and **sanitation**  
**at an affordable price.**"

## Il valore dell'acqua

- The value of water to particular users depends crucially on its location, quality and timing.
- Its **location** determines its accessibility and cost.
- Its **quality** affects whether it can be used at all, and at what treatment cost.
- The **time** when it is available governs its reliability and its relative value for power, irrigation, environmental or potable uses.
- In addition, the value of water, especially in **agriculture**, is ***inseparable from the type of land*** to which it is applied, the nature of the soil, its drainage possibilities, etc. Saline water is, for instance, unusable on some soils, but viable on others.

## Acqua



**Il 40% della razza umana vive in condizioni igieniche impossibili soprattutto per carenza di acqua.**

**Un abitante su due della Terra  
(tre miliardi di persone)  
abita in case che non hanno sistema fognario.**

**Oltre i miliardo di persone beve acqua "non sicura"  
3,4 milioni di persone ogni anno (5 mila bambini al  
giorno) muoiono a causa di malattie trasmesse  
dall'acqua**



## Qualità dell'acqua

*"is defined as the assignment of water to categories on the basis of its physical, chemical, or biological conditions, expressed numerically or descriptively."* Source "ICID Water Dictionary & Nevada's Water Dictionary"

**definita come l'assegnazione dell'acqua a categorie sulla base di condizioni fisiche, chimiche, e biologiche, espresse con numeri o in maniera descrittiva**

**Quando l'acqua ci arriva alla gola, è sciocco chiedersi se è potabile**  
*Anonimo*

### *Sfruttamento delle acque sotterranee non rinnovabili in alcuni paesi*

Paese	Frazione non rinnovabile espressa come % del prelievo idrico totale
Kuwait	46,5
Bahrein	40,2
Malta	32,2
Emirati Arabi	<u>70,9</u>
Qatar	14,9
Libia	<u>90,0</u>
Giordania	17,5
Arabia Saudita	<u>79,7</u>

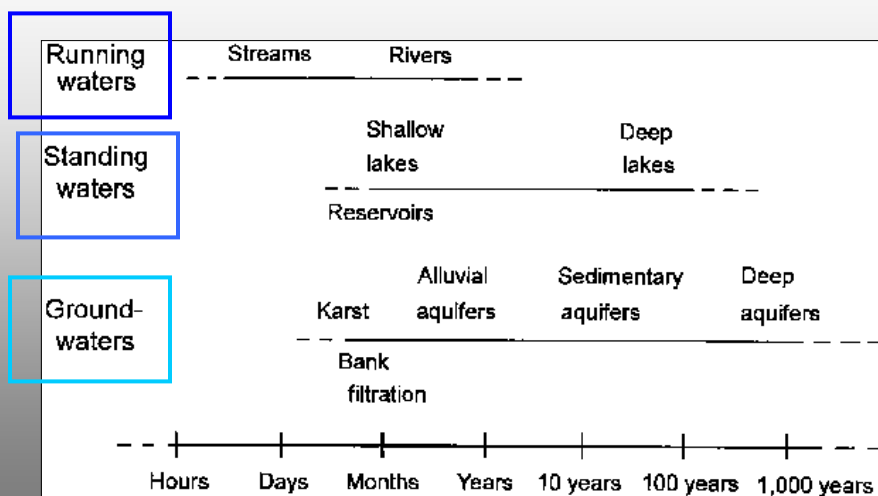


Fonte: Water Resources of the Near East Region: a review (FAO, Rome, 1997)

## Qualità dell'acqua

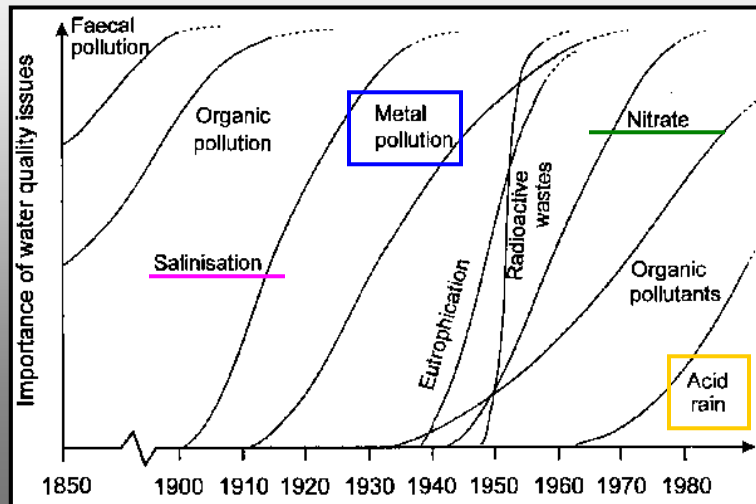
- Provenienza e dimensioni
  - Oceani
  - Mari
  - Laghi
  - Dighe
  - Fiumi
  - falde
- Finalizzata all'uso:
  - (industriale, civile, agricoltura)
- Utilizzatore
  - Essere umano
  - Essere animale

Figure 1.2. Water residence time in inland freshwater bodies (After Meybeck et al., 1989)



## Percezione della qualità dell'acqua negli anni

- Figure 1.3. The sequence of water quality issues arising in industrialised countries (After Meybeck and Helmer, 1989)



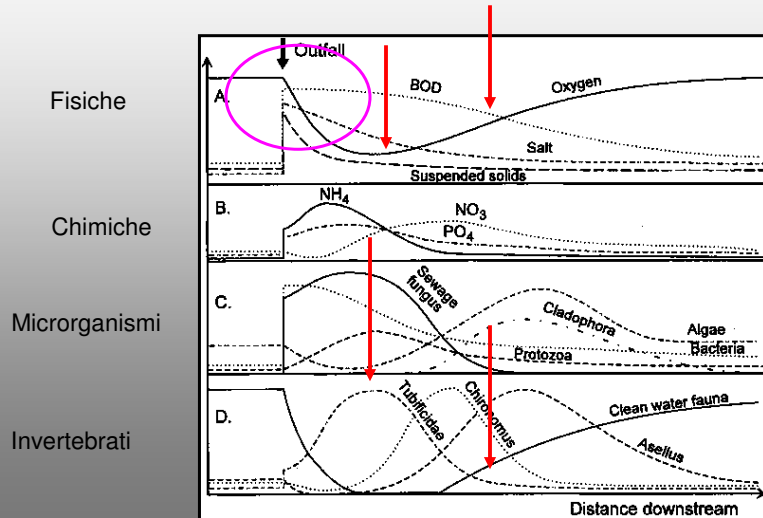
## Parametri di valutazione

Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring –  
Second Edition, © UNESO/WHO/UNEP, 1992

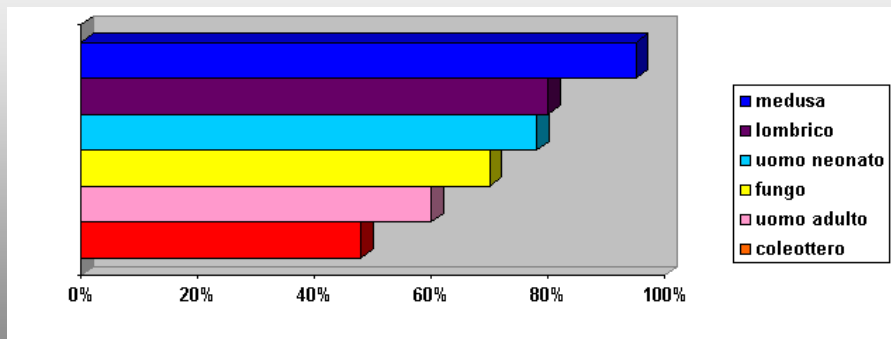
- **3.2. Hydrological variables**
  - 3.2.1. Velocity
  - 3.2.2. Discharge
  - 3.2.3. Water level
  - 3.2.4. Suspended matter dynamics
- **3.3. General variables**
  - 3.3.1. Temperature
  - 3.3.2. Colour
  - 3.3.3. Odour
  - 3.3.4. Residue and total suspended solids
  - 3.3.5. Suspended matter, turbidity and transparency
  - 3.3.6. Conductivity
  - 3.3.7. pH, acidity and alkalinity
  - 3.3.8. Redox potential
  - 3.3.9. Dissolved oxygen
  - 3.3.10. Carbon dioxide
  - 3.3.11. Hardness
  - 3.3.12. Chlorophyll
- **3.4. Nutrients**
- **3.5. Organic matter**
- **3.6. Major ions**
- **3.7. Other inorganic variables**
- **3.8. Metals**
- **3.9. Organic contaminants**
- **3.10. Microbiological indicators**

# Campionamento

Typical effects on water quality and the associated biota which may be observed downstream of a sewage outlet. (After Hynes, 1960)



## Presenza dell'acqua negli esseri viventi



# Utilizzatori

Qualità dell'acqua e salute degli animali (Fonte FAO)

Limiti per diversi tipi di animali	Solidi totali (g/l)
Galline	2.8
Maiali	4.3
Cavalli	6.4
Bovini da latte	7.1
Bovini da carne	10.0
Pecore adulte	12.8

**bere 8-10 bicchieri  
di acqua al giorno**



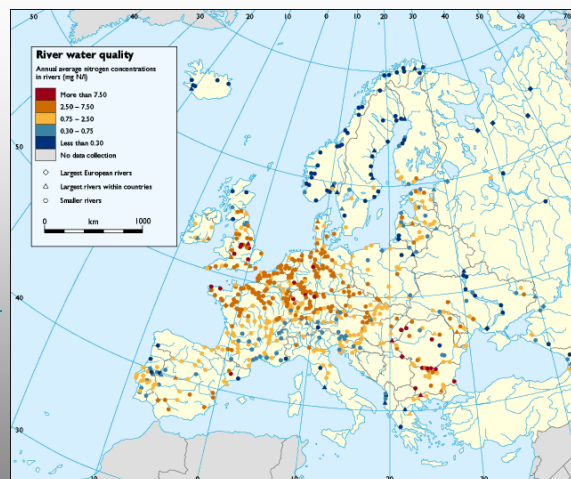
## Qualità dell'acqua e salute degli esseri umani

- i quantitativi di **nitrati e pesticidi** presenti nell'acqua proveniente dal terreno **superano** in gran parte del continente i **valori soglia** stabiliti per l'acqua potabile dalla normativa comunitaria
- il fenomeno dell'**eutrofizzazione** di fiumi e laghi è diffuso
- in gran parte dei paesi nordici l'**acidificazione** costituisce un grave problema

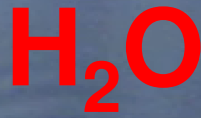


Agenzia europea dell'ambiente  
Informazioni per migliorare l'ambiente in Europa

## Qualità dell'acqua e salute degli esseri umani



Agenzia europea dell'ambiente  
Informazioni per migliorare l'ambiente in Europa



- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità
  - singoli, comunità, stati
- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca

## FAO's DEFINITION OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT

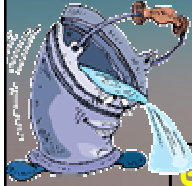
Control of water pollution from agriculture - FAO irrigation and drainage paper 55

- However, agriculture is both cause and victim of water pollution.
- FAO (1990a) makes quite clear, "... appropriate steps must be taken to ensure that agricultural activities do not adversely affect water quality so that subsequent uses of water for different purposes are not impaired."

## L'acqua necessaria ai raccolti

Fonte: FAO Irrigation and drainagr paper 33

Produzioni (kg) ottenute con l'utilizzo di 1000 litri di acqua



Grano	0.8-1 kg
Mais	0.8-1.6 kg
Riso	0.7-1.1 kg
Pomodori	10-12 kg
Fagioli	1.5-2 kg
Patata	4-7 kg
Cavolo	12-20 kg
Erba Medica	1.5-2 kg

## Esigenze idriche delle colture

Ogni coltura ha **esigenze idriche** specifiche, differenti in funzione:

- del **luogo di coltivazione**
- e dall'**andamento meteorico**



Riso



Grano

consumo doppio del



## Produzione carna

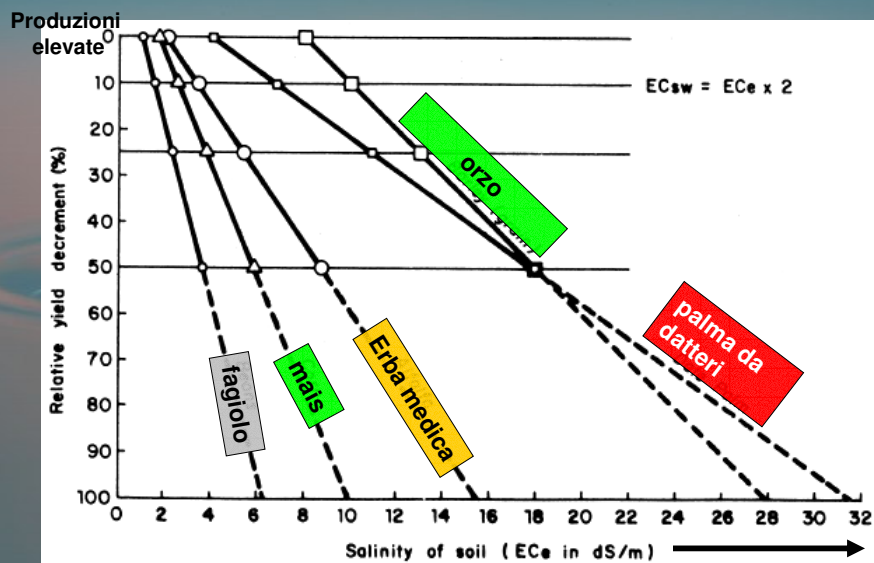
è un processo molto costoso dal punto di vista energetico, ed in particolare per l'uso di acqua



consumo di acqua da 6 a 20 volte maggiore



## Salinità e produzioni di alcune colture



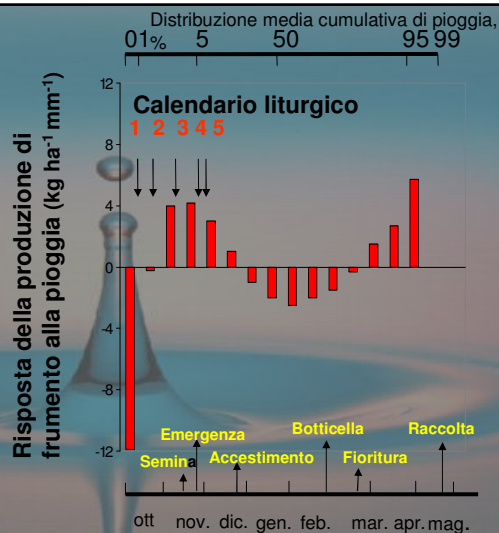
## La giusta quantità per irrigare



Mai sovrairrigare!

## Calendario liturgico ebraico per l'acqua

- Una speciale preghiera per la pioggia, controllo divino della pioggia riconosciuto nella liturgia quotidiana da questa data.
- Richiesta per la caduta di pioggia e rugiada nella liturgia quotidiana a partire da questa data.
- Se non è caduta pioggia per questa data singoli individui incominciano a digiunare".
- Se non è caduta pioggia per questa data, "il governo ordina 3 giorni di digiuno comune".
- Se non è caduta pioggia per questa data "il governo ordina la chiusura di tutti i negozi e ulteriore digiuno".



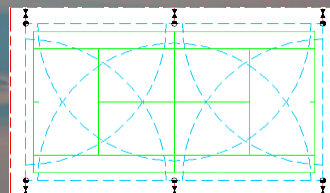
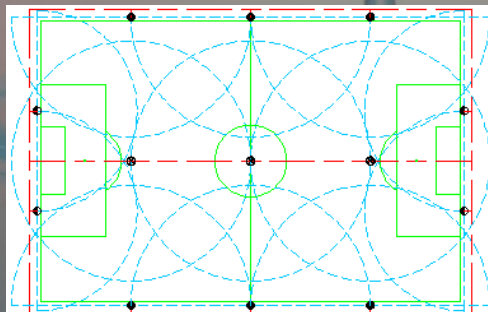
## Danza della pioggia



## Irrigazione campo

• Calcio (sx)

tennis (dx)



## Moderni mezzi per risparmiare acqua

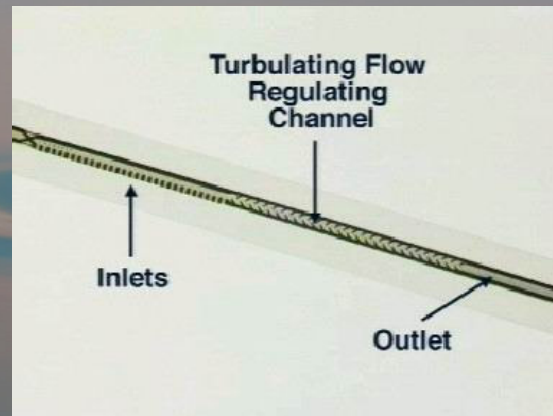
- la **giusta quantità**
- al **momento** opportuno
- nel **posto** giusto

What, When, Where

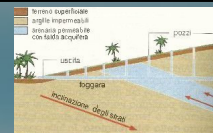
## Moderne tecniche eco-compatibili



## Moderne tecniche eco-compatibili

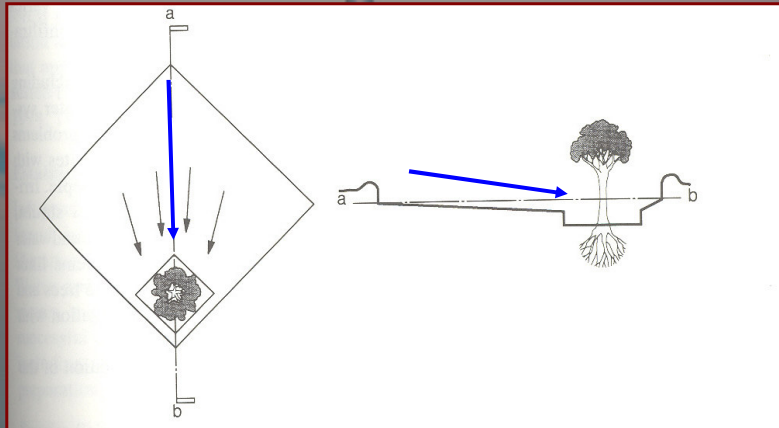


## Foggara



- **"foggara", veri e propri tunnel sotterranei lunghi decine di chilometri, scavati dall'uomo per catturare l'acqua imprigionata nel sottosuolo.**
- "Sembra incredibile, ma in effetti sotto il Sahara esistono fiumi sotterranei ed enormi bacini idrici", spiega Laureano. "A Timimun, queste vasche interrate vengono alimentate dalla condensazione notturna dell'umidità e dalle piogge che cadono a nord, sopra i monti dell'Atlante". I corsi d'acqua che si formano non hanno sbocchi sul mare e finiscono per infiltrarsi nella falda sotto la sabbia che, come una enorme massa spugnosa, trattiene l'acqua sottraendola all'evaporazione: gli studiosi hanno calcolato che questi flussi sotterranei raggiungano l'oasi dopo un lento e lunghissimo viaggio che dura 5 mila anni.
- "La cosa più stupefacente è che le foggara non sono semplici canali drenanti che trasportano l'acqua, ma la producono esse stesse per capillarità e per condensazione sulle loro pareti. Sono vere e proprie miniere di umidità in grado di generare l'acqua dalla sabbia del deserto". Lungo i percorsi delle foggara, i "maestri dell'acqua" si calano in pozzi appositi per portare via la sabbia e le pietre che ostruiscono il flusso: è un'operazione laboriosa, senza mai fine, ma è indispensabile per garantire giorno dopo giorno nuova linfa vitale per i palmeti e i villaggi.
- Naturalmente le oasi non sono tutte uguali come non lo sono i sistemi idrici che le alimentano. A Ghardaya, nella valle del Mozab, per esempio, l'acqua scorre sotto il letto asciutto di un antico fiume.
- Oltre un milione di palme da dattero vengono irrigate grazie ad una sofisticata struttura che gestisce il flusso sotterraneo, un capillare sistema di dighe, sbarramenti e pozzi che canalizzano, smistano e dosano l'acqua.
- Ogni tre o cinque anni poi, quando il fiume si risveglia con piene improvvise, la gente dell'oasi apre i condotti di grandi vasche artificiali per accumulare le riserve e assicurarsi in questo modo fino all'ultima goccia di pioggia.
- In altre oasi, come quelle che si trovano nella regione del Souf, dove la falda freatica è molto vicina alla superficie, i contadini hanno ideato un altro metodo ingegnoso per bagnare i palmeti: anziché irrigare la superficie con pozzi e canali, scavano per le palme dei veri e propri crateri, in modo tale che queste possano raggiungere direttamente con le radici l'acqua della falda: uno stratagemma che evita le dispersioni dovute all'evaporazione e offre alle piantagioni una valida protezione contro il vento e la sabbia.

**Microcatchments** are simply ditches that concentrate surface runoff around the plant, thus reducing runoff and increasing infiltration to the plant roots.



- Pioppi irrigati con reflui fognari non trattati in India



# H<sub>2</sub>O

- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità
  - singoli, comunità, stati
- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca

# H<sub>2</sub>O

## ● Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità

- singoli, comunità, stati
- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca

## Il dovere di risparmiare acqua

- per fare un **bagno** in vasca si consumano mediamente fra i 120 e i 160 litri di acqua;
- per fare una **doccia di 5 minuti** se ne consumano dai 75 ai 90 litri;
- per una **doccia di 3 minuti**: dai 35 ai 50 litri

Per le azioni quotidiane si possono stimare i seguenti consumi:

- per fare un **bagno** in vasca si consumano mediamente fra i 120 e i 160 litri di acqua;
- per fare una **doccia di 5 minuti** se ne consumano dai 75 ai 90 litri;
- per una **doccia di 3 minuti**: dai 35 ai 50 litri



## Per le azioni quotidiane si possono stimare i seguenti consumi:

- ogni volta che tiriamo lo **sciacquone**: 9-16 litri;
- ogni volta che ci laviamo le **mani**: 1,4 litri;
- per lavarsi i denti lasciando scorrere l'acqua: 30 litri;
- per lavarsi i denti senza lasciar scorrere l'acqua: 2 litri;
  
- per **bere e cucinare**: circa 6 litri al giorno a persona;
- per **lavare i piatti a mano**: 20 litri;
  
- per un carico di lavastoviglie: 30-40 litri;
- per un carico di lavatrice: 60-80 litri;
- per **lavare l'auto** (utilizzando un tubo di gomma): **800 litri**;
- per il condizionamento di un palazzo di 8 piani: **3.000.000 litri al giorno**;
  
- un **rubinetto che gocciola (un po')**: 5 litri al giorno.

## Le regole auree per ridurre i consumi

- Un **rubinetto che gocciola** al ritmo di 90 gocce al minuto spreca circa 4.000 litri di acqua all'anno;
- **un foro di un millimetro in una tubatura provoca, in un giorno, una perdita di 2.400 litri di acqua potabile.**
- Uno **sciacquone** che perde acqua nel water (anche in maniera impercettibile), può scaricare in un giorno oltre 2.000 litri di acqua

## Le regole auree per ridurre i consumi

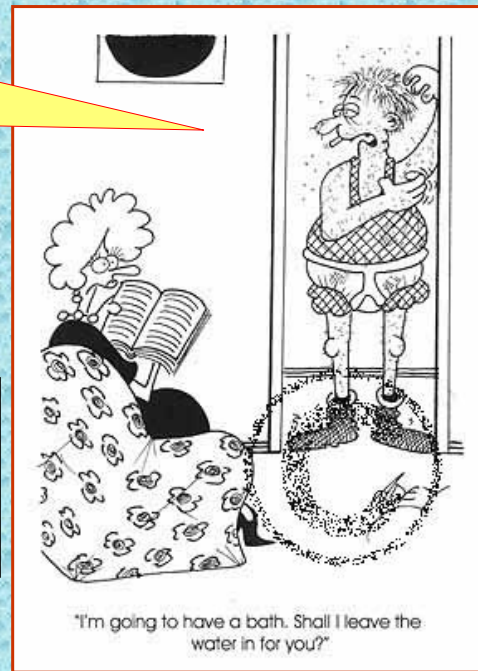
- far funzionare la lavatrice o la lavastoviglie sempre a **pieno carico**: si ottiene così un risparmio pari a 8.000/11.000 litri di acqua potabile all'anno per famiglia;
- pulire i **piatti subito dopo i pasti**, togliere lo sporco più grossolano, condire la pasta nel tegame ancora caldo evitando di sporcare un altro tegame; questi piccoli accorgimenti permettono un risparmio idrico, energetico e di detersivi;
- **chiudere il rubinetto mentre si lavano i denti** e mentre ci si rade; questo permette di risparmiare fino a 7.500 litri l'anno per una famiglia di tre persone.

## Le regole auree per ridurre i consumi

- innaffiare l'orto con **acqua piovana** raccolta precedentemente e i fiori e le piante in vaso con acqua già utilizzata per lavare verdura e frutta; si possono così recuperare oltre 6.000 litri di acqua potabile all'anno;
- usare l'acqua di cottura della pasta per lavare i piatti e le stoviglie; questa ha infatti un forte potere sgrassante e permette così un risparmio idrico e di detersivi;
- **fare la doccia al posto del bagno in vasca; ciò consente un risparmio di 1.200 litri di acqua potabile all'anno. Per una normale doccia si possono consumare dai 20 ai 50 litri di acqua, cinque volte in meno di un bagno in vasca;**
- non lavare mai l'automobile o altri veicoli al fiume o presso un torrente o corso d'acqua. Contenere i lavaggi delle autovetture con un secchio piuttosto che con acqua corrente consente un risparmio di 130 litri ogni lavaggio;
- non fare uso eccessivo di prodotti chimici per la pulizia della casa e di detersivi per il bucato; attenersi scrupolosamente alle indicazioni del produttore (normalmente sulle confezioni sono indicate le quantità consigliate in base alla durezza dell'acqua). Per disinfettare e lucidare, nella maggior parte dei casi, basta acqua con un po' di aceto o bicarbonato;
- non usare la toilette come discarica di sostanze tossiche (vernici, lacche, prodotti chimici, sigarette, solventi) altrimenti si riduce la funzionalità del sistema fognario.

Farò un bagno nella vasca.  
Ti devo lasciare l'acqua?

NON  
ESAGERARE!



## Charlottesville Water Conservation



- **Watering Lawns:** Water lawns at night or in the early morning if you must. The water is absorbed by the plants more efficiently when heat from the sun is at its weakest. More water evaporates during hot daytime hours. Additionally, do not over-water your lawn. Not only can you over-water your lawn by letting the water run too long, you can do the same by watering too often.
- **Washing Cars:** Use a spray nozzle and turn the water off while soaping the car. Also wash the car in a manner so that you don't have to rinse the same area more than once.
- **Washing Dishes:** Don't let the water run while pre-washing the dishes for the dishwasher. Fill the sink once and use the same water to pre-wash all of the dishes. While most conventional dishwashers use anywhere between 7 to 14 gallons per load (gpl), a water-efficient dishwasher only uses 4.5 to 7 gpl. Additionally, don't waste a chance to fill the dishwasher before turning it on. Washing a partial load of dishes uses the same amount of water as a full load.

[Calculate your water savings...](#)

## Car Wash



- Washing your car doesn't have to drain our water resources. If you use a Water Smart Car Wash, the water is recycled on-site or sent to a water treatment facility where it is treated and sent back to Lake Mead.

Southern Nevada Water Authority

258-SAVE Got questions?  
Call Conservation Helpline

## dual flush toilet



## faucet aerator



- *Installing low-flow faucet aerators can cut the amount of water coming out of your faucet by 50 percent! You'll still get a great stream of water and installation is so easy you don't even need tools (unless you have an old, crusty faucet).*
- **applicare un diffusore al rubinetto per arricchire d'aria il getto di acqua; questo consente ad una famiglia di tre persone di risparmiare fino a 6.000 litri di acqua all'anno**

## Controllo dello stato delle risorse

United States Department of Agriculture  
**NRCS** Natural Resources Conservation Service

NWCC Home | About Us | Products | Publications | News | Partnerships | Contact Us

Water Supply Forecast Probability Charts - Selected Stations

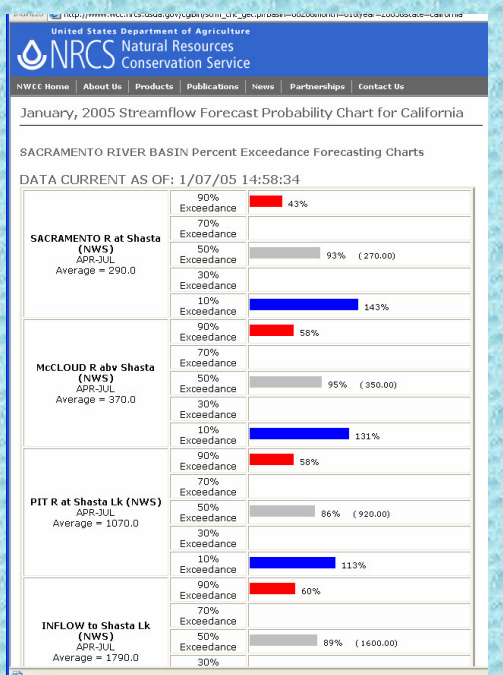
Select State and Basin Below

<b>Arizona</b>	Salt River	January	2005	Submit
<b>Alaska</b>	Upper Yukon	January	2005	Submit
<b>California</b>	Sacramento River	January	2005	Submit
<b>Colorado</b>	Yampa, White, & North Platte Rivers	January	2005	Submit
<b>Idaho</b>	Panhandle Region	January	2005	Submit
<b>Montana</b>	Kootenai River	January	2005	Submit
<b>Nevada</b>	Lake Tahoe	January	2005	Submit
<b>New Mexico</b>	Canadian River	January	2005	Submit
<b>Oregon</b>	Owyhee & Malheur	January	2005	Submit
<b>Utah</b>	Bear River	January	2005	Submit
<b>Washington</b>	Spokane River	January	2005	Submit
<b>Wyoming</b>	Snake River	January	2005	Submit

SACRAMENTO RIVER BASIN  
Percent Exceedance Forecasting  
Charts

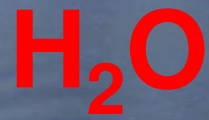
DATA CURRENT AS OF:  
1/07/05 14:58:34

- These forecasts are coordinated between NRCS and other State and Federal agencies.
- Forecast values are in 1,000s acre feet unless otherwise noted.
- The average is computed for the 1971-2000 base period.
- (1) - The values listed under the 10% and 90% Chance of Exceeding are actually 5% and 95% exceedance levels.
- (2) - The value is natural volume - actual volume may be affected by upstream water management.



# H<sub>2</sub>O

- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità
  - singoli, comunità, stati
- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca



- Il futuro
  - Cambiamenti climatici
    - Cambiamenti climatici nel Molise
  - La ricerca
- Chimica dell'acqua
  - Stati dell'acqua
- Disponibilità della risorsa (quantità, luogo, tempo)
- Il valore dell'acqua
  - Qualità della risorsa
- Il ruolo dell'agricoltura
- Il dovere di risparmiare acqua e preservare la qualità
  - singoli, comunità, stati

## Futuro

- La ricerca
- I pericoli imminenti

## Types of impacts

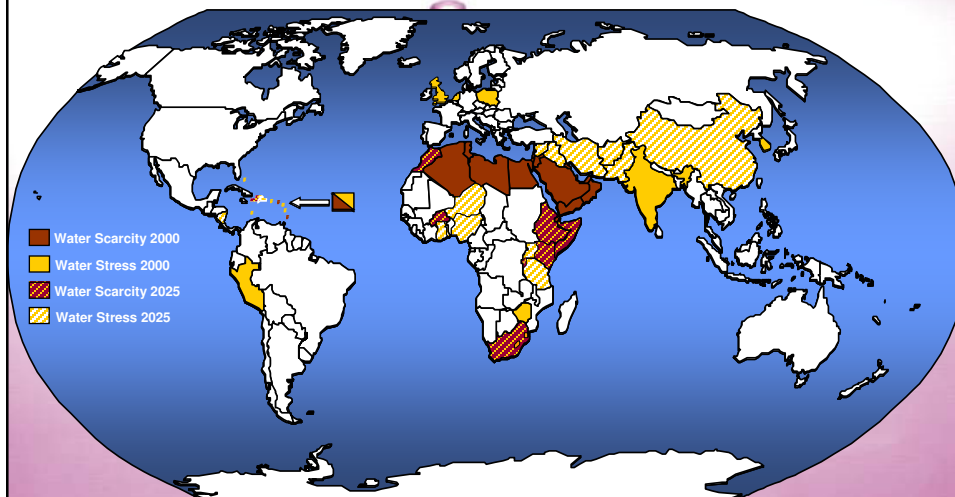
### Irrigation impacts on surface water quality



- United Nations' predictions of **global population increase to the year 2025 require an expansion of food production of about 40-45%**.
- **Irrigation agriculture**, which currently comprises 17% of all agricultural land yet produces 36% of the world's food, **will be an essential component** of any strategy to increase the global food supply.
- Currently 75% of irrigated land is located in developing countries; by the year 2000 it is estimated that 90% will be in developing countries.

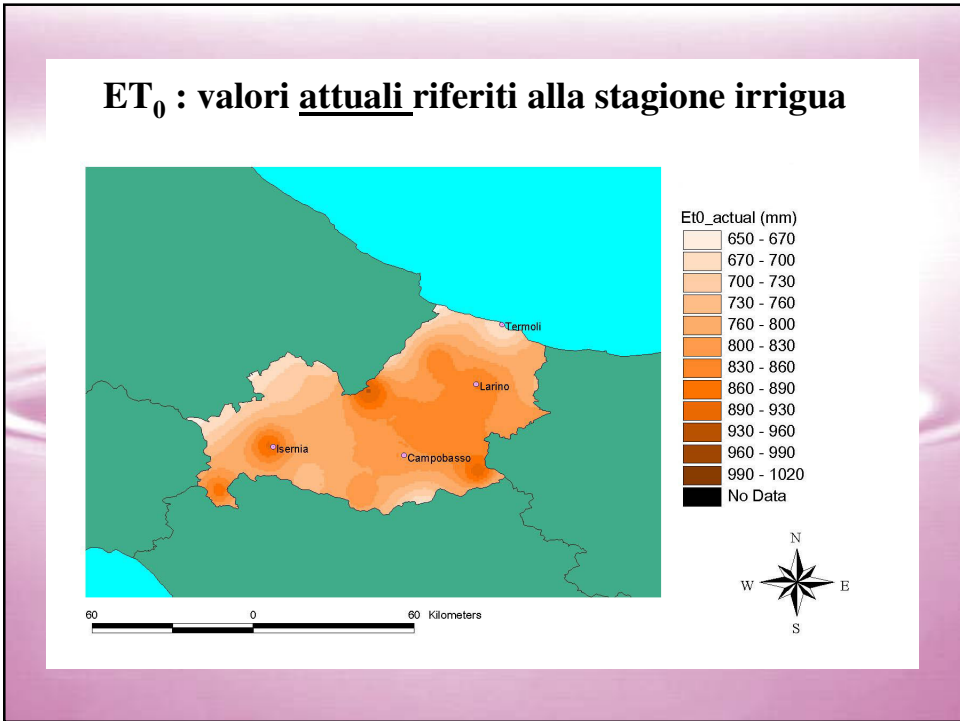
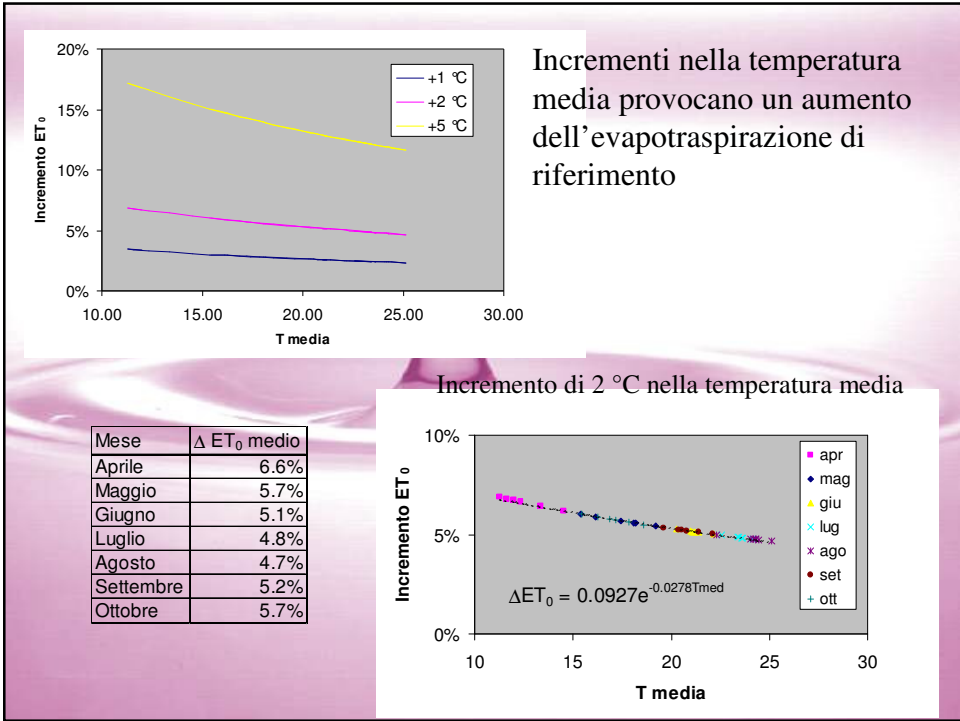
## Water Stress is a Global Problem

Renewable Fresh Water Availability Per Capita

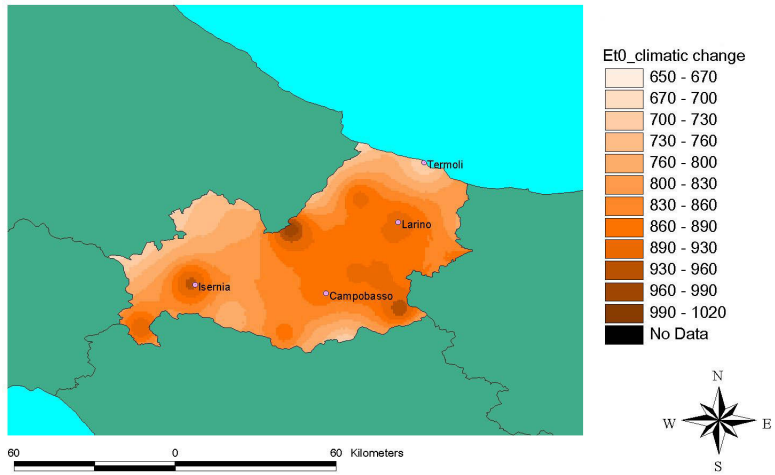


Source: PAI



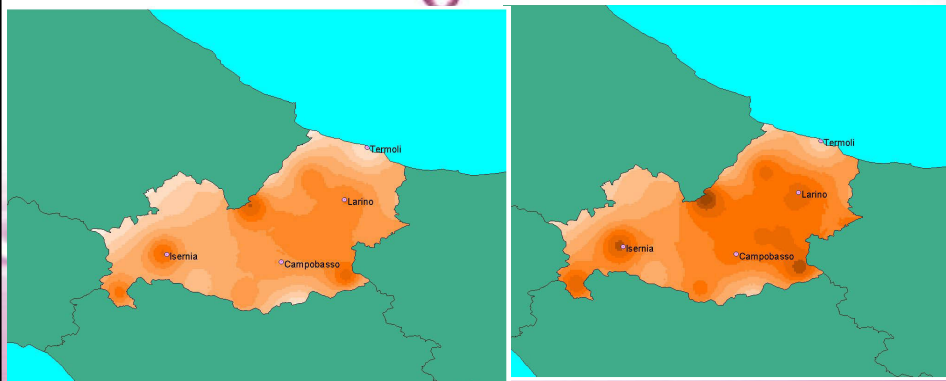


## ET<sub>0</sub> nello scenario futuro: incremento di 2°C nelle temperature medie

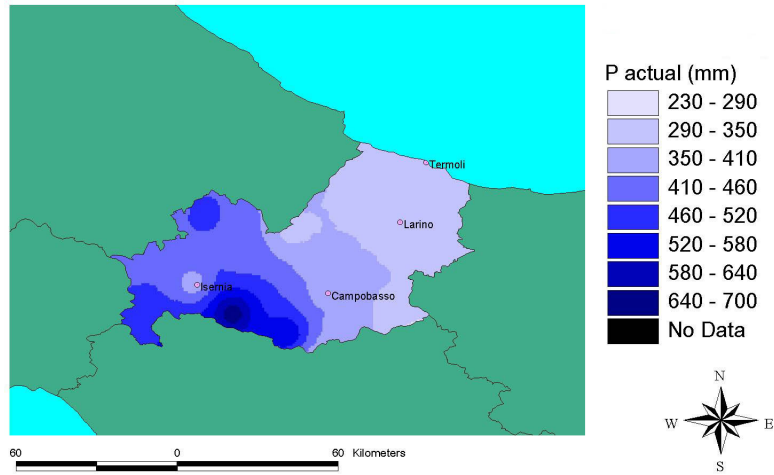


(incremento di 2°C nelle temperature medie)

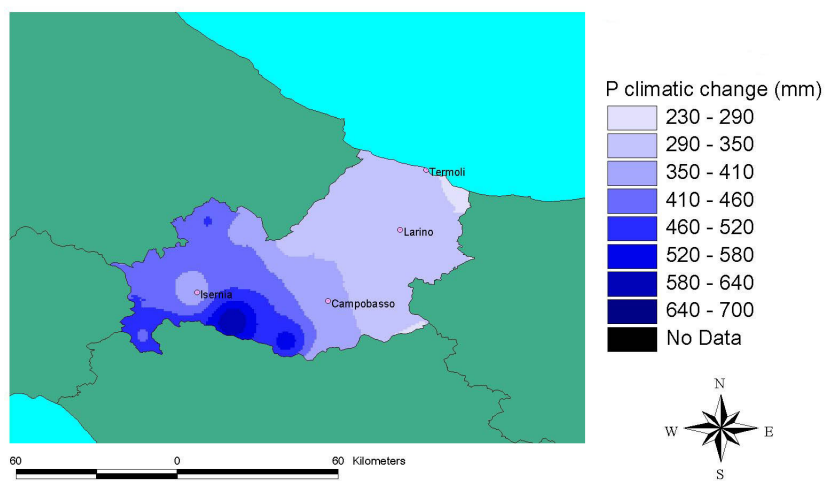
## Confronto scenario attuale(sx) e futuro (dx)



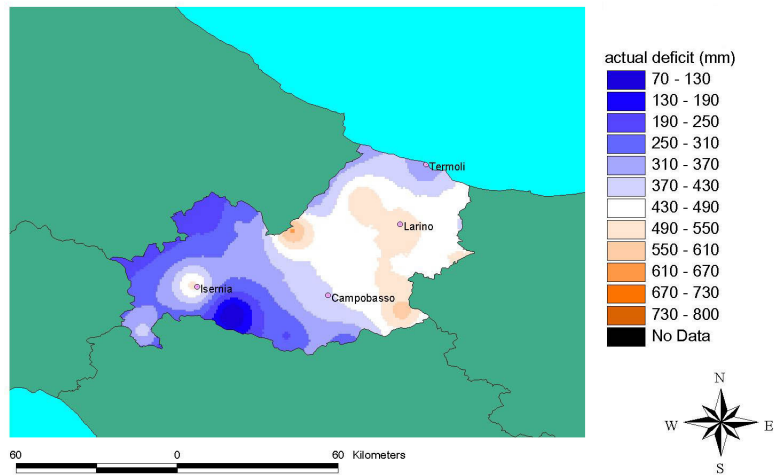
## Precipitazioni medie correnti nella stagione colturale



## Precipitazioni medie nello scenario futuro



## Differenza tra $ET_0$ e precipitazioni correnti => DEFICIT



## La ricerca

- Develop and evaluate instrumentation and software to measure and analyze variability in crop production and plant response to that variability.





The IRTs measure plant canopy temperature differences among the different irrigation regimes and tillage practices.

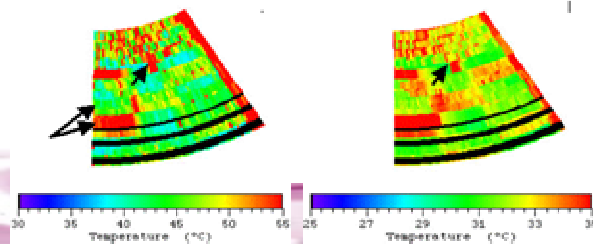
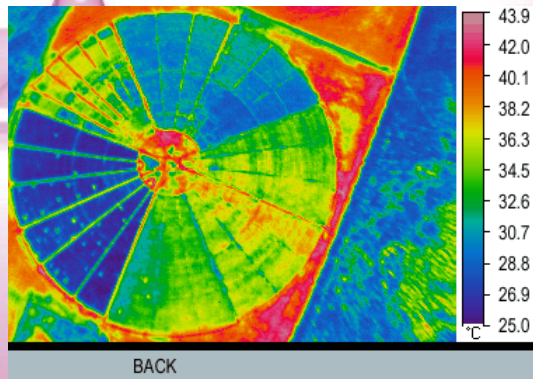
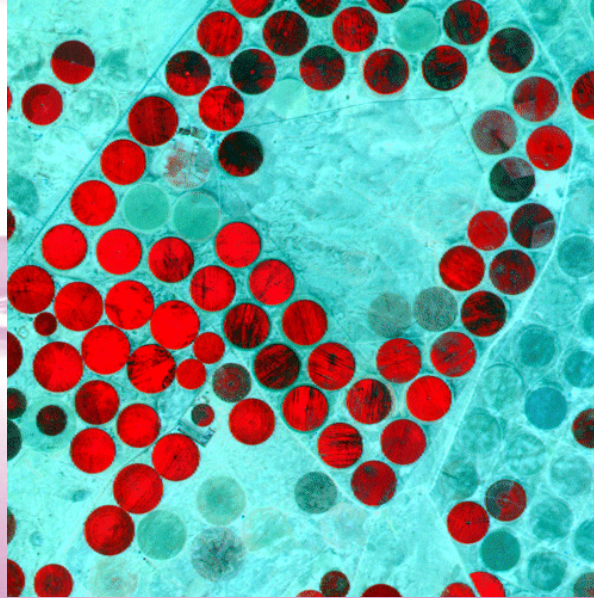


Figure 4. Thermal maps generated from infrared thermometers (IRTs) attached to the Bushland center pivot. Fig. 4A was taken at mid-day and 4B after sunset. The two arrows outside the wedge in 3A point to a well watered plot (top) and a plot receiving deficit irrigation (bottom). The well-watered plot is clearly cooler because of adequate transpiration. The plot that received deficit irrigation is much warmer because reduced water availability shut down transpiration. The arrow inside the wedge in 4A&B points out two sugar beet cultivars differing in disease susceptibility. In 4A, the arrow points to two plots and both are severely stressed as indicated by the high temperature. However, in 4B the same two plots are differentiated and the upper plot, which is more disease tolerant, is cooler because the healthier root system of the disease tolerant cultivar was able to regain turgor more rapidly than that of the susceptible cultivar. These two figures illustrate the potential usefulness of IRTs for differentiating between biotic and abiotic stresses. They also illustrate the ability of IRTs to differentiate between disease and drought stress.

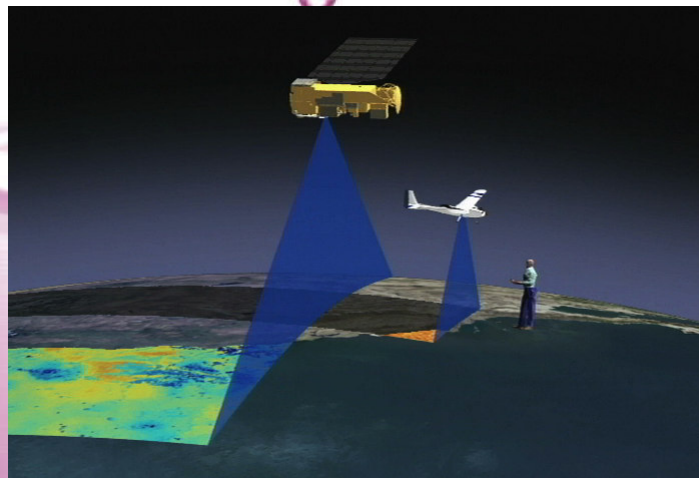
## Sensor : IRS1C LISS III

- The circular features indicate sprinkler irrigation systems.
- Red color indicates crop & dark color fallow land



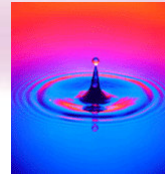
## Azioni combinate

- The big picture of remote sensing, we have multiple sensors on satellites flying at about 7 km per second above the earth gathering data over vast areas.



## Bio terrorism

- In a test for anthrax, Petty Officer 1st Class Tom Meehan (right), Gulf Strike Force, heats a test tube held by Yeoman 3rd Class Trich Wright, Atlantic Strike Force.



## U.S. Environmental Protection Agency



EPA is working in partnership with its stakeholders to provide information to help protect the nation's drinking water supply from terrorist or other intentional acts.

See <http://www.epa.gov/safewater/watersecurity> for additional information on EPA's water security efforts.

**Instructions to Assist Community Water Systems in  
Complying with the Public Health Security and Bioterrorism  
Preparedness and Response Act of 2002**

- Sistema attivo => obbliga i sindaci a mantenere un atteggiamento vigile, costante nei riguardi del pericolo del bioterrorismo



**In natura non ci sono né ricompense né punizioni:**

**ci sono solo conseguenze.**

*Robert Green Ingersoll*