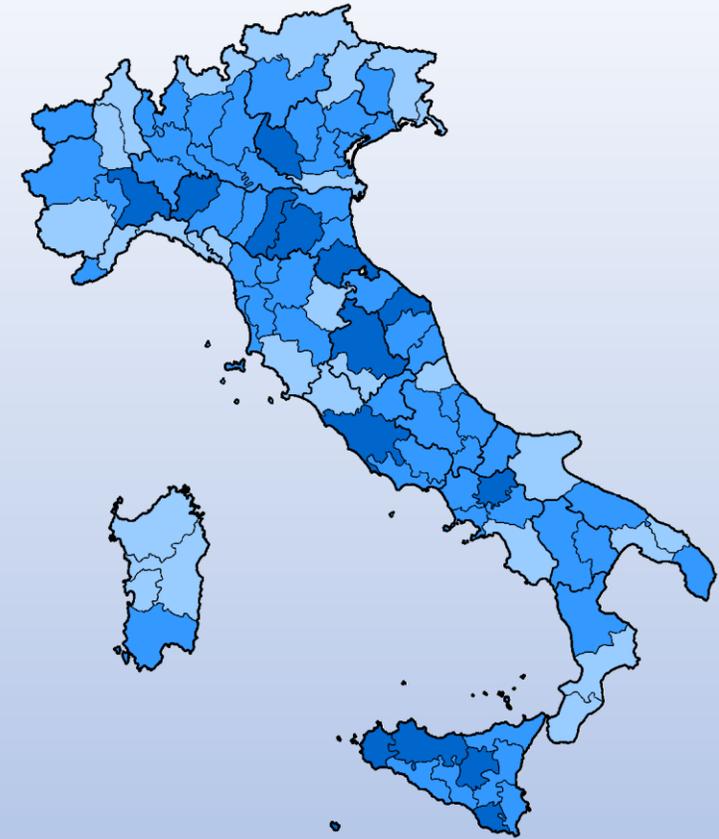


2[^] G

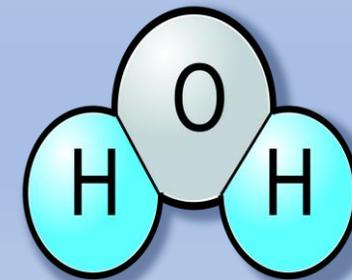
**PREMIO FEDERCHIMICA:
L'ACQUA, GEORISORSA
DA PRESERVARE PER LA VITA
DEL NOSTRO PIANETA.
LA CHIMICA BLU**



**14° Istituto Comprensivo
"Karol Wojtyła"**



SIRACUSA

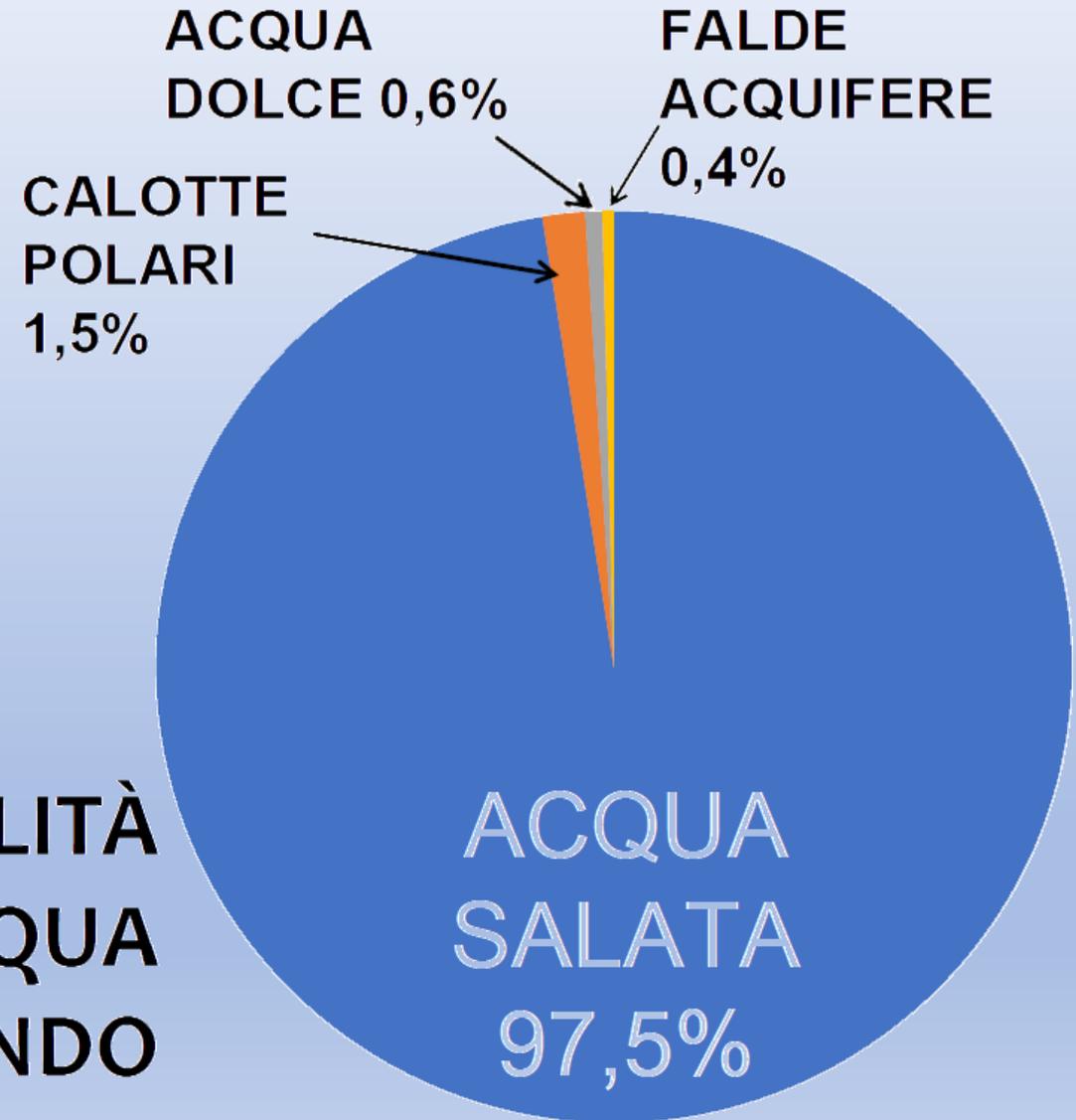


I TIPI DI ACQUA

L'ACQUA è l'unica sostanza che è presente naturalmente sulla Terra in tutti e tre i suoi stati di aggregazione. I vari comparti dell'idrosfera sono divisi (in volume):

- **Acque marine** per il 97%
- **Acque dolci** ossia povere di sali. Si trovano allo stato solido nei ghiacciai (2%), allo stato liquido in falde sotterranee (1%) e in fiumi e laghi (0,02%), e allo stato gassoso in una percentuale bassissima nell'atmosfera

DISPONIBILITÀ DI ACQUA NEL MONDO



IL CICLO DELL'ACQUA

Il **Ciclo idrologico** è la circolazione continua delle molecole d'acqua che si spostano dagli oceani all'atmosfera e alle terre emerse e si manifesta attraverso i punti descritti di seguito.

1. **Verso l'atmosfera:** le superfici libere degli oceani, dei mari, dei fiumi e dei laghi, il suolo stesso e gli esseri viventi cedono all'atmosfera acqua allo stato aeriforme attraverso l'**evaporazione**.
2. **Sul suolo: a contatto** con il suolo l'acqua piovana può subire destini diversi:
 - **deflusso superficiale:** bagnare il suolo e scorrere sulla superficie
 - **infiltrazione:** penetrare in profondità alimentando le falde sotterranee
 - essere assorbita dalle radici delle piante
 - **evapotraspirazione:** tornare nell'aria allo stato di vapore evaporando direttamente dal suolo o mediante la traspirazione degli organismi viventi.



3. Nel sottosuolo

Il **deflusso sotterraneo** è il lento fluire per gravità dell'acqua piovana nel sottosuolo verso quote più basse.

Quando incontra strati di roccia impermeabili, l'acqua si accumula nelle **falde acquifere**, serbatoi idrici naturali.

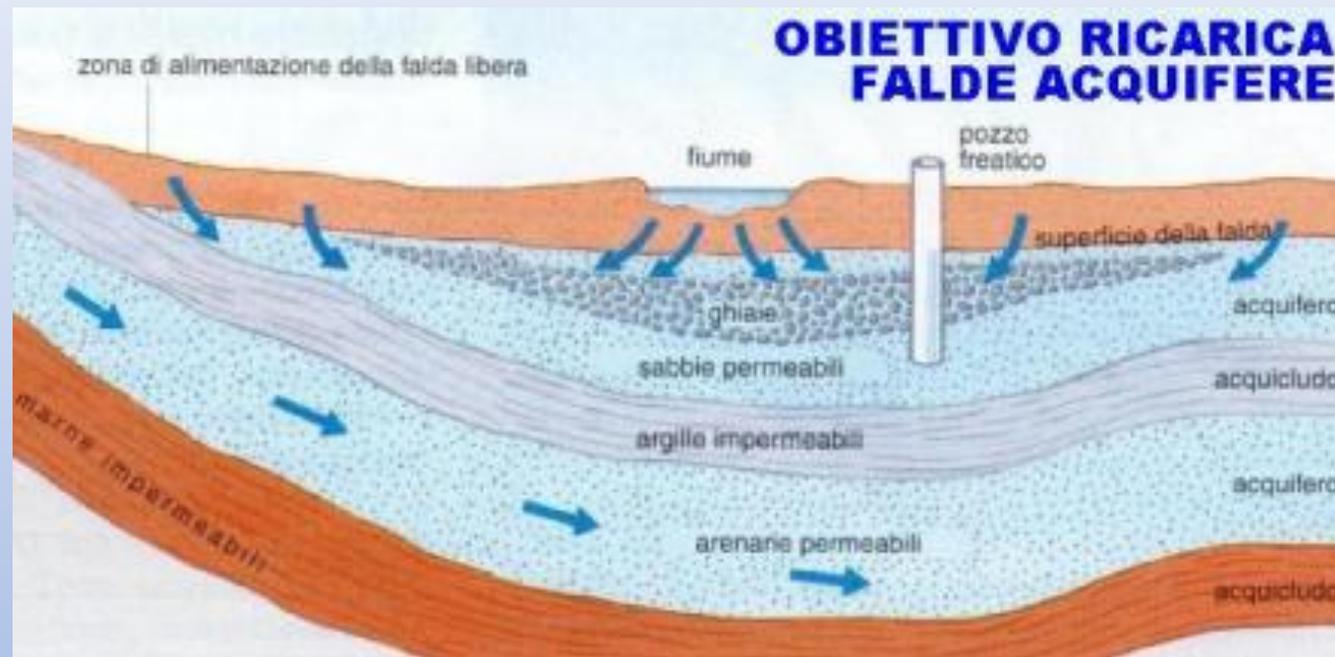
L'acqua di falda può riaffiorare nelle sorgenti, nei letti dei fiumi e nei fondali marini.

4. In superficie: fiumi

Le acque superficiali scorrono nel suolo o si incanalano in torrenti e fiumi, fermandosi nei laghi e riprendendo il corso verso il mare.

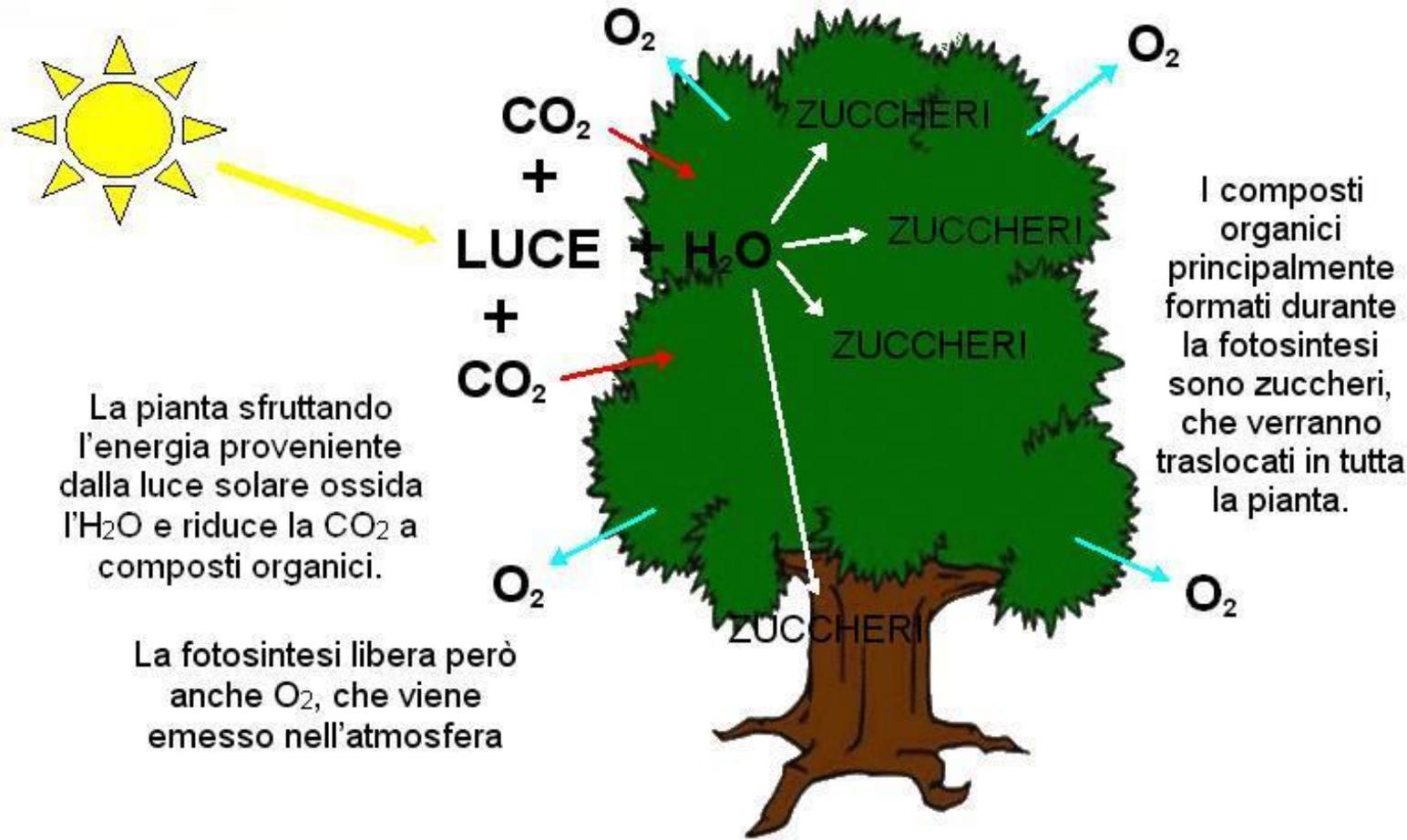
Il flusso idrico è determinato dalla forza di gravità, diretto quindi da monte a valle.

In tutte queste fasi l'acqua è la principale responsabile dei fenomeni di erosione dei suoli e dell'alterazione fisica e chimica delle rocce.



5. **In superficie i ghiacciai** : nelle zone più fredde, man mano che le nevicate si ripetono anno dopo anno, il ghiaccio si accumula e inspessisce.
6. **Nei mari** : gli oceani costituiscono il più vasto serbatoio idrico del pianeta e sono responsabili dell'86% dell'evaporazione totale.
7. **Comunità biologiche terrestri**: l'acqua interagisce continuamente con gli organismi viventi ed è indispensabile per tutti i processi biologici.

Ogni organismo elimina l'acqua per poi riacquisirla dall'ambiente attraverso processi differenti. Gli organismi verdi possono scindere la molecola d'acqua per produrre ossigeno tramite la **fotosintesi**.



La figura è tratta dal sito:

<https://testdimedicina.altervista.org/blog/fotosintesi-clorofilliana-riassunto/>

I composti organici principalmente formati durante la fotosintesi sono zuccheri, che verranno traslocati in tutta la pianta.

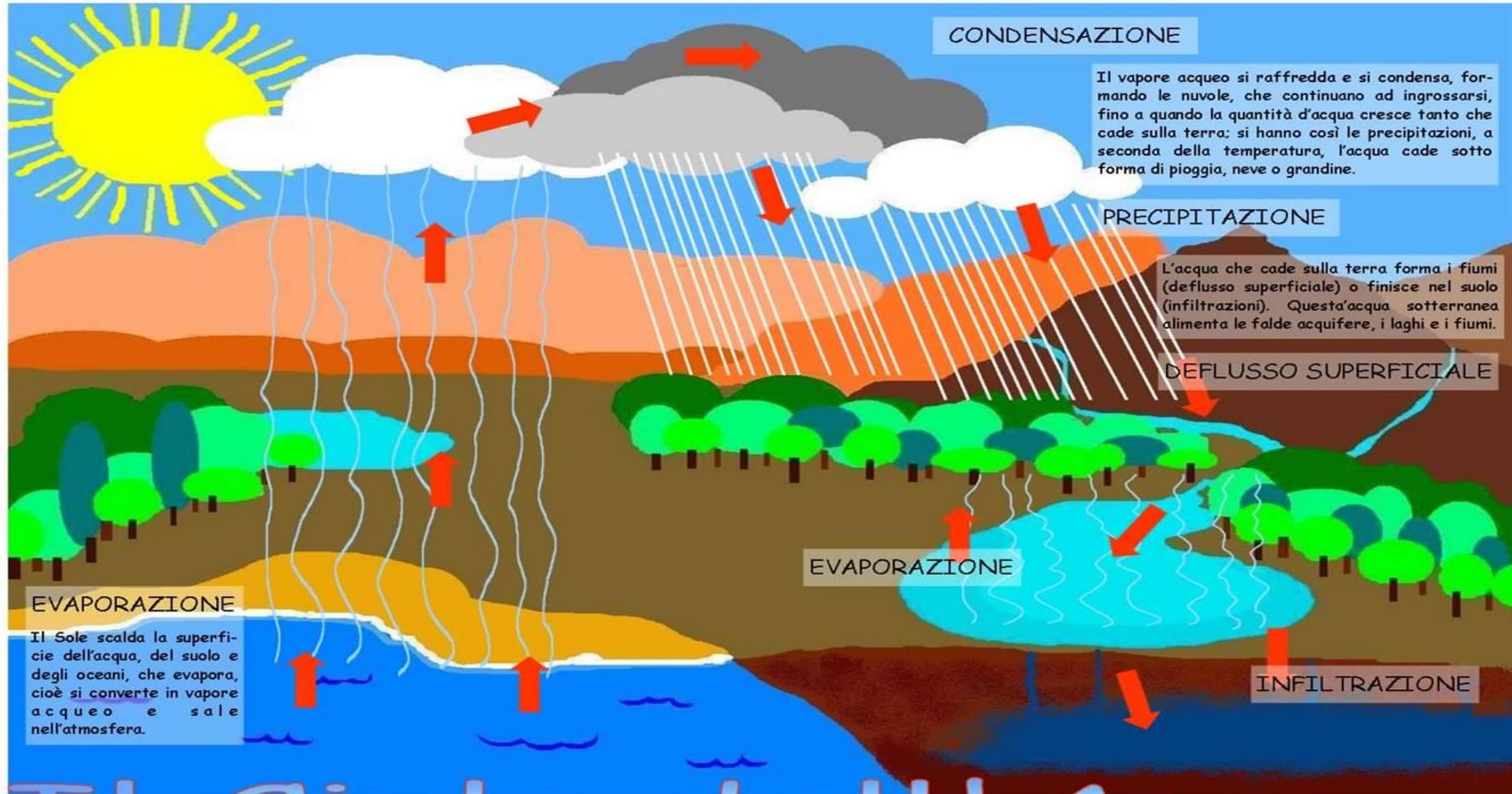


Immagine tratta dal web

Il Ciclo dell'Acqua

L'acqua è un liquido le cui molecole sono composte da due atomi di idrogeno e uno di ossigeno .

La formula chimica dell' acqua è H₂O



IL CONSUMO E LO SPRECO DELL' ACQUA

Lo spreco dell'acqua in casa ha conseguenze importanti sull'ecosistema e sull'ambiente. La prima cosa da dire è che **l'acqua è una risorsa esauribile**: è indispensabile e necessario utilizzare coscientemente questa risorsa, nel rispetto dell'ambiente e delle generazioni future.

Così come per il [risparmio di energia](#), allo stesso modo per risparmiare l'acqua è sufficiente modificare le nostre abitudini quotidiane.



IL CONSUMO E LO SPRECO DELL' ACQUA

L'industria chimica è impegnata nella gestione efficiente delle risorse idriche attraverso il programma Responsabile Care, orientato sulle 3 dimensioni dello sviluppo sostenibile identificate attraverso le 3 P e cioè **PERSONE, PIANETA E PROSPERITA'** che abbiamo voluto testimoniare col nostro logo nel quale la georisorsa acqua, appunto, rappresenta la prosperità che include il pianeta abbracciato da una persona.



La maggior parte dell'acqua utilizzata dalle imprese chimiche è dovuta al raffreddamento degli impianti (90%). Il 77% dell'acqua utilizzata proviene dal mare e quasi l'11% proviene dai fiumi. L'acqua potabile utilizzata proveniente da acquedotto rappresenta il 5,3% di acqua dolce (1,2% sul totale dei consumi) che nel 2019 in volume, è stata di 16 mln di mc, valore inferiore di ben 4mln di mc rispetto al 2005. Le imprese chimiche hanno diminuito del 42,2% il consumo di acqua dolce contribuendo alla salvaguardia delle risorse idriche del Pianeta.

TABELLA DEL CONSUMO DELL' ACQUA NELLA PRODUZIONE DI ALIMENTI, BEVANDE E BENI DI CONSUMO

PRODOTTO	MATERIALE	LITRI	COSTO
Maglietta	Cotone	2.700	20,00 euro
Tazzina di caffè	Caffè	50 ml	0,90 euro
Ragù	Carne	11.500	3,90 euro
Pizza	Farina di grano duro	1,200	8,00 euro
Scarpe	Tela	13/17 tonnellate	50,00
Birra	Malto/ Luppolo	75.00 l	1,00 euro
Doccia	acqua	100-160l	1,00 euro
Succo di frutta	frutta	850.00l	0.20 euro
telefono	metallo	Quasi 13 tonnellate	200,00 euro

Dati ricavati dal web

CONSUMO DELL'ACQUA NELLA PRODUZIONE DI ALIMENTI, BEVANDE E BENI DI CONSUMO

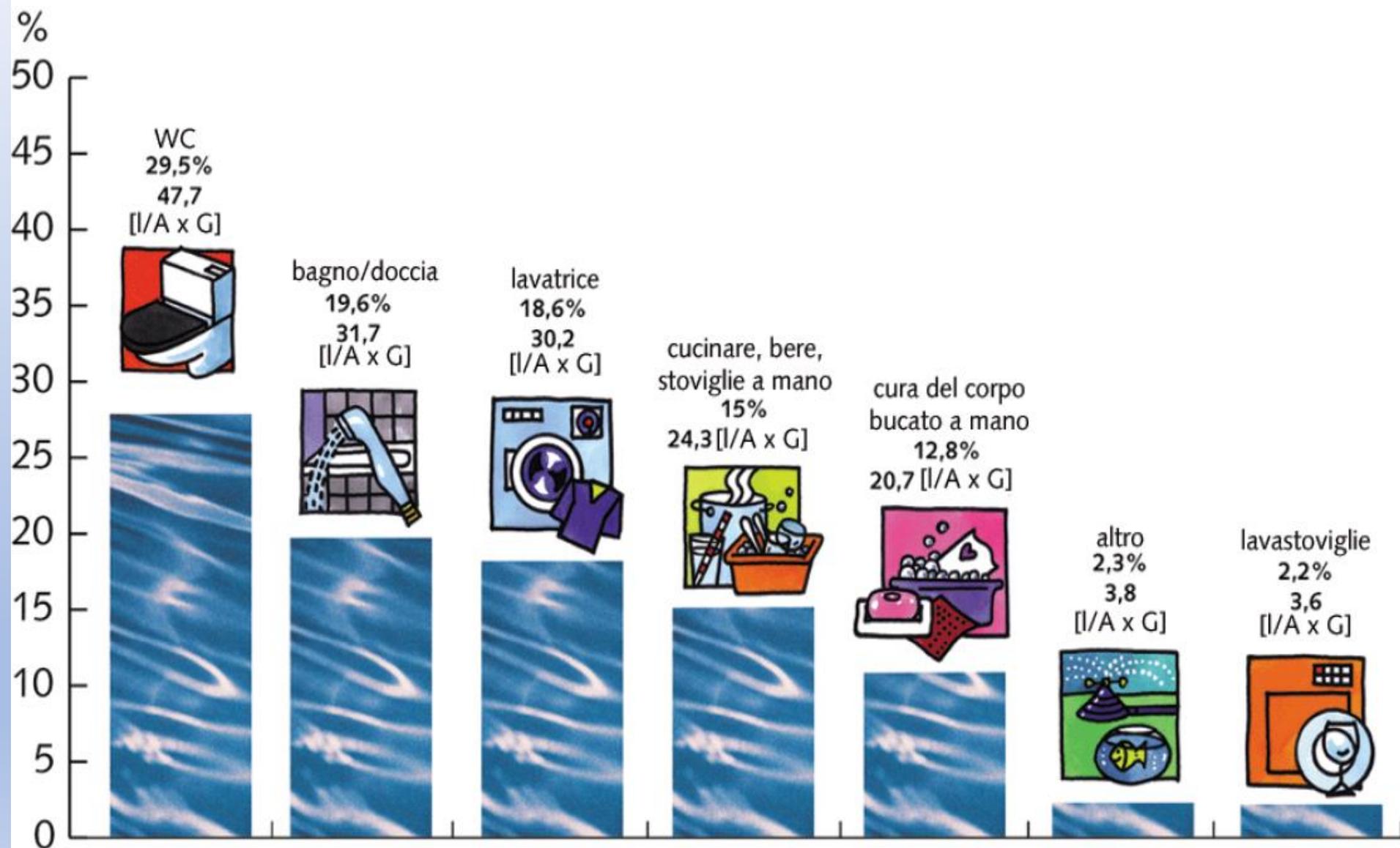


CONSUMO DELL'ACQUA NELLA PRODUZIONE DI ALIMENTI, BEVANDE E BENI DI CONSUMO



Consumo di acqua nelle case private

162 litri per abitante al giorno [l/A x G]



Quanta acqua sprechiamo?

Attraverso questo sito scopriamo quanta acqua sprechiamo nella nostra quotidianità

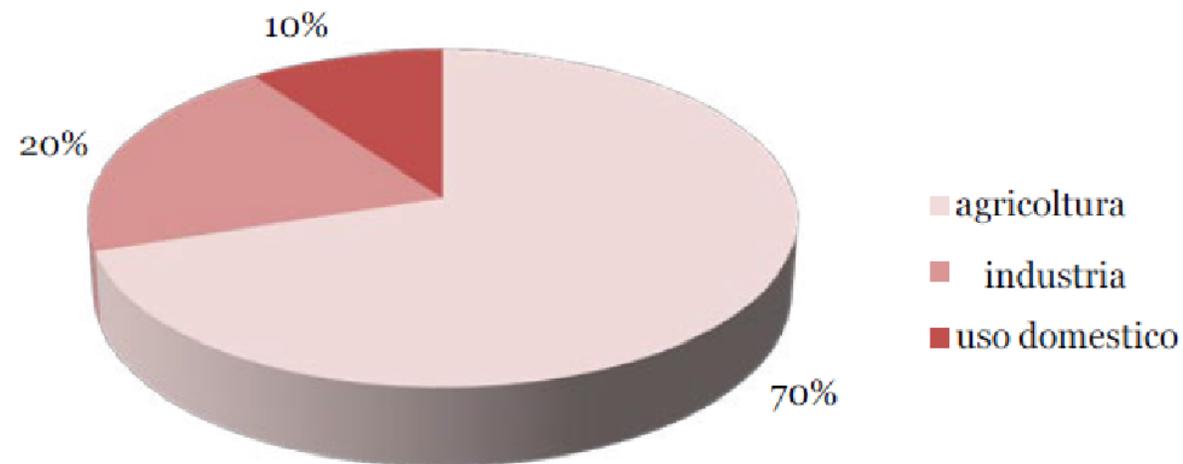
<https://www.csttaranto.it/simulatore-consumo-d'acqua-settimanale/>



Consumi per settore (WWF 2014 Impronta idrica dell'Italia):

- Agricoltura 70%
- Industria/energia 20%
- Usi civili 20%

Figura 2. Utilizzo idrico per settori⁵



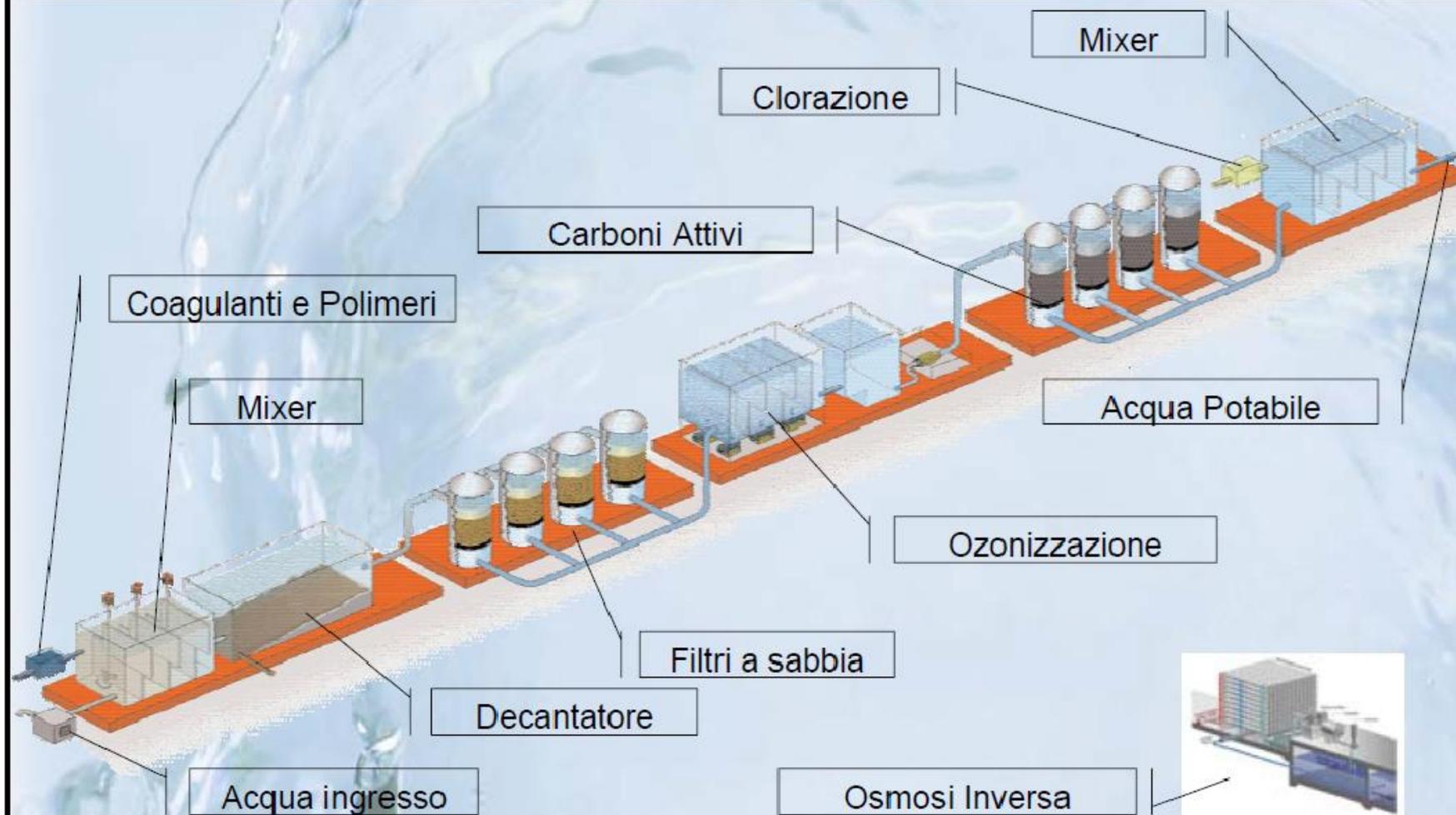
COME FA L'ACQUA AD ARRIVARE NELLE NOSTRE CASE ?

Per arrivare nelle nostre case, l'acqua compie un percorso lungo e complesso. Prima di tutto, essa viene prelevata dalla natura (captazione), poi viene purificata (trattamento), portata in grandi serbatoi (adduzione e accumulo), per poi successivamente, essere consegnata presso le abitazioni e le aziende attraverso una rete di tubazioni (distribuzione). L'insieme delle opere necessarie per compiere questo percorso è quello che noi chiamiamo **acquedotto**. Per garantire sempre la disponibilità di acqua, le tubazioni sono costantemente sotto controllo e vengono periodicamente pulite, riparate quando si rompono e sostituite quando sono troppo vecchie.

Prima di arrivare alle nostre case l'acqua passa da un contatore che entra in funzione quando la usiamo e ne calcola il volume utilizzato. Vedremo anche come funziona il depuratore dell'IAS –industria acqua siracusana- che depura i reflui civili e industriali di alcuni comuni della provincia di Siracusa, molto ricca di acqua sotterranea grazie alla presenza di terreni calcarei (permeabili), con alla base terreni impermeabili argillosi o vulcanici.



Trattamenti convenzionali Acque Potabili



La Chimica blu

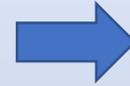
Come dalla precedente slide, si vede il percorso che l'acqua dolce captata svolge prima di arrivare nelle nostre case. Dapprima si introducono delle sostanze che servono ad aggregare le particelle presenti (dette coagulanti), dunque si invia l'acqua così trattata verso delle vasche di decantazione in cui si depositano queste sostanze. Successivamente grazie ai filtri a sabbia, avviene un ulteriore filtraggio dell'acqua che viene ozonizzata per essere disinfettata da virus e batteri e poi, attraverso i filtri a Carboni attivi, vengono trattenuti i composti Cloro derivati, il Cloro libero e i metalli pesanti come il Piombo (Pb). Il passaggio successivo prevede l'introduzione del Cloro, il quale provoca delle reazioni che saranno descritte nella successiva slide e provocano la formazione di THM cioè trialometani come il cloroformio (la cui formula è CHCl_3) e altri composti contenenti Bromo, Cloro e Metano (CH_4). Nella clorazione si forma lo ione clorato (ClO_3^-) che è potenzialmente dannoso per la salute umana. Quest'ultimo, insieme al biossido di Cloro (ClO_2) e allo ione clorito (ClO_2^-), trasforma l'Emoglobina (proteina presente nel sangue che trasporta l'ossigeno) in Metaemoglobina (una emoglobina in cui il ferro, ossidato, è passato dallo stato bivalente a quello trivalente e questa condizione la rende incapace di svolgere la sua funzione essenziale di cessione dell'ossigeno ai diversi tessuti dell'organismo). Dopo questo questo trattamento otteniamo l'acqua potabile che utilizziamo nelle nostre case per lavarci e cucinare. Il Cloro così prodotto deve essere abbattuto con l'intervento di alcune reazioni chimiche, che si generano grazie all'utilizzo di tecnologie capaci di rendere l'acqua potabile e utilizzabile per il consumo umano. Di seguito le slides che illustreranno quanto spiegato.

La chimica svolge un ruolo importantissimo per rendere potabile le nostre acque; ecco perché l'abbiamo definita «la chimica blu».

Persona Pianeta Prosperità

IONE CLORATO

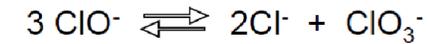
- Lo ione clorato, non previsto dal D.Lgs. 31/01, viene monitorato da almeno una decina di anni
- E' un contaminante con potenziale rischio per la salute, sospettato, insieme al biossido di cloro ed allo ione clorito, di contribuire a trasformare l'Emoglobina (presenza di Fe II) in Meteglobina (presenza di Fe III), non utile al trasporto dell'ossigeno



FORMAZIONE DELLO IONE CLORATO

Lo ione ClO_3^- è un sottoprodotto dell'uso dell'ipoclorito di sodio e del biossido di cloro

- **Da ipoclorito di sodio:**
per decomposizione spontanea



Aumenta considerevolmente con la temperatura

TRATTAMENTI DI ABBATTIMENTO

- In un impianto di potabilizzazione nella filiera di trattamento il GAC può adsorbire i THM e ridurre a cloruro lo ione clorito ma **lascia passare la quasi totalità dei clorati**
- Il cloruro ferroso riduce il clorito a cloruro ma **non reagisce con lo ione clorato**

Lo ione clorato formato non può essere rimosso con le usuali tecniche di potabilizzazione.

E' quindi di fondamentale importanza minimizzarne la formazione

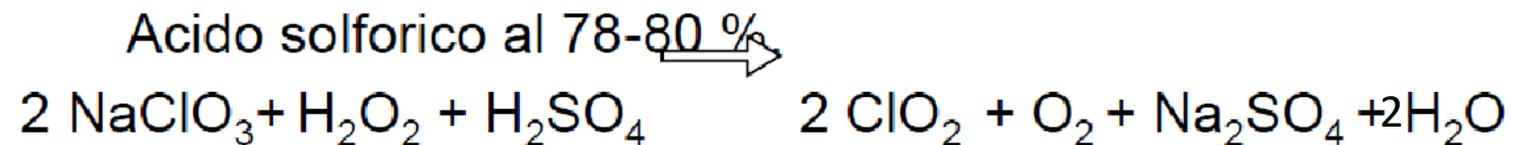


GENERAZIONE DI BIOSSIDO DI CLORO PER RIDUZIONE DEL CLORATO

Eka Chemicals, società del gruppo “Akzo Nobel”, ha brevettato un sistema di produzione per riduzione dello ione clorato con perossido di idrogeno

- I reagenti sono :

PURATE® (miscela di Clorato di sodio al 40 % e H₂O₂ c.a. 8 %)



Tutte le molecole di clorato vengono trasformate in biossido

La conversione è dell'100 %

IAS –Industria Acqua Siracusana-

L'industria Acqua Siracusana (IAS) è una Società per azioni costituita il 10/01/1983 per volontà del Consorzio ASI (Area di Sviluppo Industriale) di Siracusa e di alcuni partner pubblici e privati (Comuni e le grandi Società industriali insediate nell'area di Priolo-Melilli-Augusta).

Con sede legale presso il Consorzio ASI di Siracusa, la IAS ha un capitale sociale di 102.000,00 Euro i.v., una durata statutaria fissata fino al 31/12/2050 e per oggetto specifico:

- il trattamento chimico fisico e biologico delle acque di scarico reflue civili ed industriali al fine di renderle innocue all' ambiente secondo le normative vigenti;
- lo smaltimento dei fanghi conseguenti al trattamento delle acque reflue;
- lo smaltimento e la riutilizzazione delle acque reflue depurate;
- la gestione di impianti idrici per l'approvvigionamento e la distribuzione di acque civili ed industriali;
- l'esecuzione di opere di integrazione, modifica e completamento necessarie per il miglioramento degli impianti esistenti.

L'Impianto biologico di Priolo Gargallo è stato realizzato nell'ambito del Progetto Speciale N. 2 (2009/1 e 2009/4) della ex Cassa per il Mezzogiorno per la difesa del territorio della Sicilia sud-orientale:

La costruzione dell'Impianto, affidata al raggruppamento Cidonio-Secit, è iniziata nel 1979 e le prime acque reflue sono arrivate nell'agosto del 1982.

La I.A.S. - Industria Acqua Siracusana SpA -, costituitasi a Siracusa il 10 gennaio 1983 con lo scopo di effettuare il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque di scarico, industriali e civili, gestisce dalle prime fasi di avvio l'Impianto di Priolo.

Il depuratore tratta in media 2.300 mc./h di refluo industriale e civile, a fronte di una capacità complessiva da progetto di 4.200 mc./h, e produceva (anno 2002) circa 48.000 ton./anno di fanghi di risulta che venivano smaltiti in discariche calabresi e pugliesi.

Dopo la chiusura dell'impianto di Ossido di Propilene da parte della EniChem SpA (oggi Syndial SpA), si è ridotto drasticamente il quantitativo di fanghi da trattare al punto che nell'anno 2003 la produzione di fanghi è stata di circa 8.300 tonnellate.

La potenza impegnata dal Biologico è: 1.600/2.000 Kw.

Le acque reflue industriali vengono convogliate in impianto mediante un collettore, in vetroresina, lungo circa 24 Km proveniente sia da nord che da sud.

Nel tratto nord sono collegate tutte le grandi aziende dell'area ed i comuni di Priolo e Melilli, nel tratto sud la frazione di Belvedere(Siracusa). Il sistema di depurazione consortile di Priolo deve fare fronte alle esigenze depurative di un polo di notevole complessità per dimensione e per caratteristiche delle singole realtà produttive.

Una delle fasi per la depurazione delle acque prevede l'ossidazione generale, che comprende l'ossidazione biochimica e microbiologica dei composti biodegradabili, prevalentemente organici, ad opera di diversi microrganismi, fino ad avere metaboliti prevalentemente non tossici. Ecco il link della descrizione dettagliata dell'impianto: <https://www.iasacqua.it/impianto.php>



Ecco come bisogna essere! Bisogna essere come l'acqua. Niente ostacoli – essa scorre. Trova una diga, allora si ferma. La diga si spezza, scorre di nuovo. In un recipiente quadrato, è quadrata. In uno tondo, è rotonda. Ecco perché è più indispensabile di ogni altra cosa. Niente esiste al mondo più adattabile dell'acqua. E tuttavia quando cade sul suolo, persistendo, niente può essere più forte di lei.
(Lao Tzu)

**GRAZIE PER AVER LETTO IL
NOSTRO LAVORO**