

Oro blu:
l'acqua bene
dell'umanità

DISPENSA INSEGNANTE

Prodotto realizzato da

achabgroup.

IDEE E PROGETTI PER LA SOSTENIBILITÀ

L'acqua nei miti

Sono moltissimi i miti che riguardano l'acqua in tutte le sue forme e che nascono in numerose civiltà lontane tra loro sia geograficamente sia cronologicamente. Per esempio **in quasi tutte le culture gli abissi degli oceani sono vissuti come luoghi leggendari popolati da creature mitologiche, da demoni e da dei.** In questi imperscrutabili "teatri sottomarini" la creatività dell'uomo ha spesso avuto il sopravvento totale sulla realtà, partorendo leggende con protagonisti interamente fantastici.

Non di rado, però, **gli stessi abitanti del mare**, quelli veri, quelli che oggi affollano i documentari naturalistici, **hanno a loro volta ispirato le menti di antichi e contemporanei**, collocandosi al centro di un universo narrativo denso di significati simbolici.

Certamente emblematico in questo senso è il delfino, animale intelligente e socievole, era stato adottato come simbolo positivo già nell'antichità: Aristotele, per esempio, riferisce nella sua "Storia degli animali" la credenza allora comune secondo la quale i delfini sorvegliavano i giovani bagnanti per evitare loro disgrazie e che, quando queste malauguratamente accadevano, essi si prodigavano per riportare pietosamente le vittime a riva. I delfini erano inoltre ben visti anche dai navigatori, che interpretavano i loro fischi come presagi propizi. Arrivando a tempi più vicini a noi, infine, questi simpatici cetacei sono stati assunti dai simbolisti cristiani come emblema della virtù, della carità e della purezza.

Nel passato era comune a tutti, marinai, filosofi e scrittori, guardare agli abitanti delle acque elevandosi al di sopra della pura apparenza. Oggi le indagini e le osservazioni dei biologi ci hanno svelato molti dei misteri nascosti sotto la superficie dell'acqua e ormai molti miti ai nostri occhi sono solo semplici storielle.

Il fascino del mondo sottomarino e dei suoi inquilini non è però destinato a tramontare: sia i film per adulti, sia i cartoni animati per ragazzi continuano ad attingere copiosamente dal novero delle creature marine, dividendosi, ora come in passato, tra l'ammirata narrazione di un universo sommerso e la drammatica rilettura delle tragedie a esso legate.

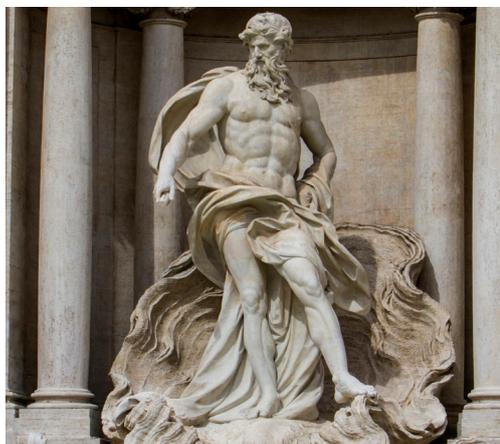
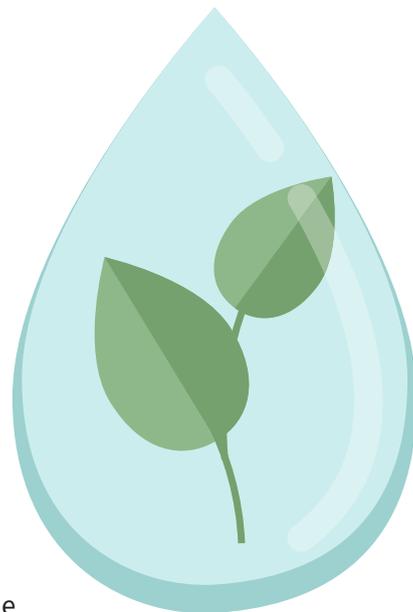


L'origine del mondo

Si legge in Eraclito:

“Dalla terra nasce l’acqua, dall’acqua nasce l’anima...”

L'origine acquatica della vita è stata da sempre riconosciuta da tutte le culture che hanno popolato la terra. Acqua è il liquido amniotico in cui si sviluppa il feto, è la pioggia che cade sui campi, è la fonte che disseta. L'acqua purifica il corpo da malattie e umori nocivi. Permette gli scambi e i commerci che si svolgono sul mare. In tutti questi aspetti la simbologia legata all'acqua ha dato vita a un ricco e variegato mondo immaginifico popolato di divinità, miti, leggende, luoghi sacri e figure misteriose che incarnano di volta in volta gli aspetti particolari di questo elemento e la sua centralità nella vita dell'uomo. In tutte le cosmogonie antiche è l'acqua che dà origine al mondo, spesso con la prevalenza del fattore femminile a sottolineare la fecondità dell'acqua stessa. L'acqua è anche simbolo di purezza e di rinascita spirituale che libera l'anima dalle macchie terrene e guarisce il corpo da infezioni e malattie. L'acqua è infine simbolo di fertilità, elemento indispensabile al sostentamento e al nutrimento. Sono nate così le divinità del mare, di fonti, laghi e fiumi che gli uomini hanno pregato e pregano, e a cui sono stati fatti nella storia sacrifici per propiziarsi prosperità e sostentamento.



Al centro della Fontana di Trevi domina la statua di Oceano, alla guida del cocchio a forma di conchiglia.

Per i greci il più antico dio dell'acqua è Oceano, figlio di Gea (la terra) e di Urano (il cielo). Oceano è sia la divinità dell'acqua sia il fiume che circonda la terra. Dall'unione tra Oceano e Teti, l'umidità che tutto pervade e nutre, hanno origine i tremila fiumi della terra e le Oceanine (dee potenti delle acque e dei mare che rappresentavano le correnti marine o grandi fiumi). Oceano è chiamato da Omero 'origine del tutto' a sottolineare la nascita della vita terrena dall'acqua.

Con il filosofo greco Talete nel 600 a.C. i miti legati all'acqua si condensano in un vero e proprio discorso filosofico in cui l'arché, il principio primo di tutte le cose, è l'acqua sulla quale galleggia la terra. Teoria ripresa probabilmente dai diversi miti orientali sull'origine della vita. Talete trae le sue conclusioni dopo aver osservato che tutti i semi e i nutrimenti sono umidi e sostiene che "l'acqua è il principio di tutte le cose; le piante e gli animali non sono altro che acqua condensata e acqua torneranno ad essere dopo la morte".

Nella Genesi Dio dà origine al mondo partendo dalle acque e creando il firmamento "che tiene separate" le acque dalle acque. Da quelle inferiori viene generata la terra.



ACQUA, PIOGGIA CHE FECONDA

Tra gli aspetti più importanti dell'acqua per la vita degli uomini c'è la sua capacità di fecondare la terra e fornire il sostentamento indispensabile al nutrimento. Così la pioggia diventa, in molte civiltà, il simbolo dell'elemento celeste e divino che feconda i campi donando prosperità.

ACQUA, ELEMENTO CHE PURIFICA

La capacità purificatrice dell'acqua ha da sempre dato vita a riti, cerimonie e leggende. Tra gli esempi più vivi di questa concezione c'è quello del **diluvio universale**, rintracciabile in moltissime civiltà antiche. Il diluvio, **causa di distruzione di ogni forma di vita impura attraverso l'acqua**, nasce dall'ira del Dio che decide di dare vita ad un nuovo mondo in cui gli uomini siano mondi dai peccati dei loro predecessori.

Ma l'acqua come **simbolo di purezza** è riconoscibile anche in quei rituali di purificazione e **iniziazione** che permettono all'uomo di liberarsi dai peccati commessi: è questo il caso del battesimo (dal greco baptein/baptzein, immergere, lavare) che libera dal peccato originale e permette la partecipazione alla vita cristiana.

Tra i fiumi purificatori per eccellenza c'è il **Gange**, il fiume celeste che già nella Genesi è indicato come uno dei quattro fiumi che nascono dall'Eden. Per gli indiani esso scende dalla capigliatura di Sciva ed è chiamato Ganga perché ritenuto manifestazione dell'omonima dea. Il potere del Gange nel liberare gli uomini dai peccati è tanto grande da poter cancellare anche le colpe peggiori che un uomo possa commettere.



Il ruolo dell'acqua nello sviluppo della vita sulla Terra

L'origine della vita è il processo naturale attraverso il quale la vita ebbe inizio a partire da materia non vivente (come semplici composti organici). È stato un passaggio graduale e complesso iniziato si ritiene circa **3,9 miliardi di anni fa, quando la terra iniziò a raffreddarsi fino ad una temperatura che permettesse all'acqua di trovarsi diffusamente allo stato liquido.**

Eh sì, perchè tutto ha origine dall'acqua: due atomi di idrogeno uniti a un atomo di ossigeno formano la molecola H_2O , dando vita a uno degli elementi più straordinari dell'universo (probabilmente un prodotto secondario nella formazione delle stelle).

Tutte le reazioni chimiche all'interno delle cellule viventi avvengono in presenza di acqua, ed è per questo che rappresenta il composto indispensabile per garantire la vita.

ESPERIMENTO DEI 2 FAGIOLI: L'ACQUA DONA LA VITA (Primarie)

Prendere 2 bicchieri di carta, inserire del cotone all'interno e "seminare" 1 fagiolo su ciascun bicchiere. Mettere i 2 bicchieri nello stesso luogo (stessa temperatura, stessa quantità di luce), su uno versare periodicamente un po' d'acqua e sull'altro no. Il fagiolo innaffiato germoglierà grazie all'acqua che all'altro manca e che quindi resterà quiescente.



Bene essenziale per l'umanità e per tutti gli esseri viventi

L'acqua è fondamentale per gli uomini ma anche per gli animali e le piante che fanno parte del prezioso e delicato ecosistema in cui è presente anche l'uomo.

La maggior parte del nostro corpo è composto di acqua. È il principale componente del sangue e delle nostre cellule e rappresenta circa il 65% del nostro peso corporeo.

E questo, in percentuali differenti, è valido per tutti gli esseri viventi.

L'acqua è indispensabile e insostituibile: bere acqua mantiene sani i nostri organi e ripristina i liquidi che perdiamo con la respirazione, il sudore e la digestione. Ma non solo, l'acqua ha molteplici funzioni, è una risorsa di cui abbiamo sempre beneficiato:



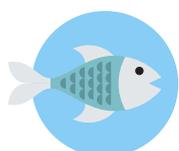
per lavarci, per cucinare, per pulire, per rinfrescarci e per altri utilizzi domestici. Non esiste un altro composto che abbia le stesse proprietà per tutte queste funzioni



per esigenze igienico-sanitarie o per i sistemi fognari: l'acqua porta via i nostri scarichi assicurando condizioni di salubrità e pulizia



per collegare e spostare persone e merci: collega le città costiere ma anche quelle dell'entroterra attraverso i fiumi, permettendo così il commercio e gli scambi



per ricavare da fiumi e mari nutrimento (pesce): nell'acqua vivono milioni di specie, dai microrganismi alle balenottere azzurre di oltre 33 metri



per coltivare frutta e verdura e allevare animali

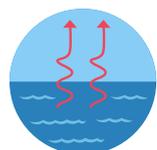


per la forza motrice che l'acqua produce e che fa muovere ingranaggi (pensiamo, ad esempio, ai mulini nel passato). Per non parlare dell'energia idroelettrica prodotta attraverso moderne strumentazioni

E ancora... oceani e mari svolgono anche il ruolo fondamentale di regolare il clima:



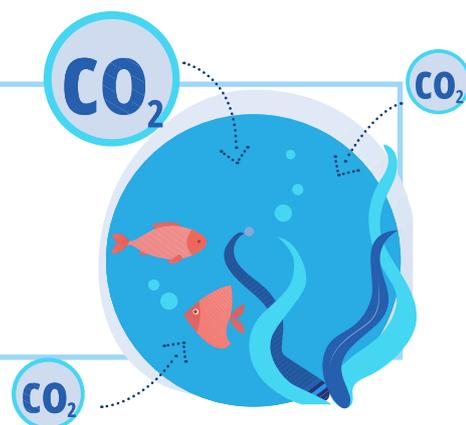
le correnti oceaniche rinfrescano o riscaldano molti territori in modo che siano abitabili



l'evaporazione dai mari caldi provoca precipitazioni in tutto il mondo, sotto forma di pioggia (o neve)

APPROFONDIMENTO

I corpi idrici catturano ed assorbono grandissime quantità di anidride carbonica (e calore) dall'atmosfera (circa il 25% della CO₂ emessa ogni anno dalle attività umane).



COSA SERVE

- Un recipiente perfettamente cilindrico, aperto da un solo lato, con una capacità di almeno 1 litro;
- Un cilindro graduato in plastica da 50 ml (lo potete acquistare per pochi euro presso un negozio di prodotti chimici);
- In alternativa al cilindro, potete utilizzare un qualsiasi recipiente graduato di idonea capienza. Vanno bene quelli utilizzati per misurare il latte o il vino in cucina, l'importante è che la scala sia graduata in millilitri con una suddivisione di 5 in 5.

COME FARE

Il pluviometro è già fatto. Come? Sì, il pluviometro altro non è che il recipiente cilindrico. Prima di posizionarlo all'esterno però, dobbiamo destreggiarci un po' con la matematica.

CALCOLO DEL FATTORE DI CONVERSIONE

Per prima cosa occorre misurare con estrema precisione (al millimetro) il diametro del recipiente reperito allo scopo. Una volta misurato il diametro, occorre esprimere il dato in centimetri e non in millimetri. Ad esempio prendiamo il valore di 15,9 cm. Ora occorre ricavare il raggio del cilindro (= diametro:2). Nel nostro caso $15,9:2 = 7,95$

Ora arriva il difficile: bisogna calcolare la superficie del cilindro, avendo cura di esprimerla in cm^2 . Per fare ciò occorre moltiplicare per il quadrato il valore del raggio ottenuto in precedenza, successivamente il risultato andrà moltiplicato per pi-greco (3,1415). Vediamo cosa otteniamo con il raggio precedentemente ottenuto:

raggio (cm) x pi-greco (3,1415)

$$7,95 \times 3,1415 = 198,5506 \text{ cm}^2$$

Arriviamo ora al calcolo del fattore pluviometrico vero e proprio. Questo si ottiene dividendo 10.000 per il valore della superficie, ottenuto precedentemente. Quindi: $10.000/198,5506 = 50,3649$

Il valore appena ottenuto (50,3649) rappresenta il fattore di moltiplicazione per il quale andrà moltiplicato il volume di pioggia registrato nelle 24 ore. Ma andiamo con calma, il fattore di moltiplicazione scrivetelo su un pezzetto di carta e custoditelo gelosamente perchè una volta ricavato non occorre calcolarlo nuovamente, se non quando si cambia il recipiente di raccolta.

POSIZIONAMENTO DEL PLUVIOMETRO

Riportiamo ora solamente alcune regole per il posizionamento del pluviometro (non sono dunque le strette raccomandazione dell'OMM).

Il pluviometro deve essere posizionato in un luogo aperto e privo di qualsiasi ostacolo, in modo che possa ricevere la pioggia anche quando questa cade obliquamente (come ad esempio durante un forte temporale).

Assicurate il pluviometro ad un sostegno solido. L'ideale per comodità è infilare il nostro recipiente all'interno di un altro più grande e assicurare solamente questo in maniera decisa o alla ringhiera o ad un palo. In questo modo sarà più semplice prelevare il recipiente e versare la pioggia caduta nel cilindro di misurazione.

Per calcolare esattamente la pioggia caduta nelle 24 ore, il pluviometro andrebbe azzerato (svuotato) alle ore 24 precise. È ovvio che diventa impossibile alzarsi in piena notte ed uscire sotto la pioggia per svuotare il pluviometro, quindi per fare una cosa più comoda (con però nulli effetti statistici) si può impostare un ora del giorno entro la quale si svuota il pluviometro (ad esempio mezzogiorno). I dati ottenuti non forniranno la pluviometria giornaliera, ma solamente daranno idea, attraverso un valore numerico di quanta pioggia è caduta in 24 ore.

E ADESSO PIOGGIA!

Finalmente, dopo tanti giorni di attesa, ecco la prima sospirata pioggia che ci consentirà di collaudare il nostro nuovo pluviometro.

Quando il nostro orologio segna le 12.00 ci precipitiamo fuori e svuotiamo il recipiente di raccolta all'interno del nostro cilindro graduato. Torniamo in casa e leggiamo il valore ottenuto che sarà espresso in millilitri.

Supponiamo che in 24 ore abbiamo raccolto ben 50 ml di pioggia. Dobbiamo ora convertire questo dato nell'unità di misura ufficiale (mm oppure l/m^2). Il valore ottenuto, espresso in millilitri, va convertito in litri: dunque i nostri 50 ml corrisponderanno a 0,05 l.

Per semplicità vi forniamo anche il fattore di divisione per trasformare i millilitri in litri (questo potete segnarelo assieme al valore del fattore di moltiplicazione). Essendo il millilitro la millesima parte del litro, occorre dividere per 1.000 il valore in millilitri trovato. Dunque qualsiasi valore esca dalla nostra misurazione con il cilindro, questo andrà diviso per 1.000. Abbiamo così ricavato che il quantitativo di pioggia caduto nel nostro pluviometro in litri è stato di 0,05 l. Ora questo valore va moltiplicato per il fattore di moltiplicazione ottenuto in precedenza (50,3649).

Ecco dunque il risultato: $0,05 \times 50,3649 = 2,51 \text{ mm}/m^2$.

Dunque la pluviometria registrata nelle 24 ore di quella giornata sarà stata di 2,51 mm o l/m^2 .



La civiltà e l'acqua

La storia dell'uomo è stata sempre condizionata dalla presenza o assenza di acqua.

Nell'epoca del **Paleolitico** l'uomo non sapeva coltivare, si procurava **cibo e acqua consumando le risorse naturali che trovava a disposizione nell'ambiente**.

Solo successivamente ha imparato a gestire a suo favore l'acqua, attraverso canalizzazioni e sfruttamento delle acque fluviali: **il graduale passaggio, nel corso del Neolitico, dal nomadismo alla sedentarietà rese più dinamico e costruttivo il rapporto con l'acqua**.

Sulle rive del Tigri, dell'Eufrate, del Nilo, dell'Indo e Fiume Giallo nacquero le più importanti civiltà: egiziana, babilonese, sumera e cinese che pensarono tecniche e sistemi per sfruttare questo bene, con opere sempre più sofisticate.

I grandi fiumi garantivano acqua da bere, cibo, maggior fertilità del suolo per le coltivazioni e allevamenti di bestiame e facilità dei trasporti.

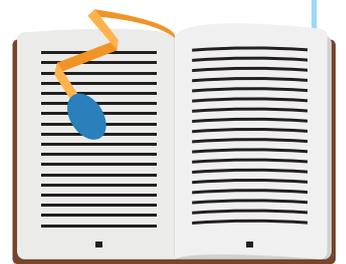
Inoltre **tutte le grandi città nacquero sulle rive di fiumi di grande importanza geografica:** Parigi sulla Senna, Londra sul Tamigi, Roma sul Tevere, ecc.



ATTIVITÀ CON I RAGAZZI: LA RICERCA (Primarie II ciclo e Secondarie di I grado)

Realizziamo una ricerca approfondita ed avanziamo ipotesi sui motivi che spingevano l'uomo a vivere in prossimità dell'acqua.

Procediamo a un raffronto tra le civiltà sorte vicino ai fiumi o sul mare e quelle che si sono insediate lontano dai corsi d'acqua.



Nel tempo, col crescere delle popolazioni, si rese necessario ideare sistemi di irrigazione e di protezione dalle alluvioni sempre più complessi.

Dall'uso di acque superficiali l'uomo passò gradualmente alla ricerca di migliori fonti di approvvigionamento e all'**ideazione delle prime macchine per il sollevamento e il trasporto dell'acqua**, anche a distanze considerevoli.

I primi sistemi di irrigazione nacquero in Mesopotamia e, dopo poco, in Egitto. In Asia hanno avuto inizio circa 1000 anni più tardi. Mentre in Occidente l'irrigazione si è sviluppata più lentamente.

In Italia gli Etruschi furono i primi popoli italici (500 a.C. circa) a sviluppare tecnologie dell'acqua (acquedotti, fognature, cisterne, mulini, dighe) per portare l'acqua alle città e irrigare i campi, opere poi portate avanti e sviluppate ad opera dei Romani.

Anche nell'antica Grecia erano presenti acquedotti e chilometri di condutture per il trasporto dell'acqua. **La superiorità di alcune civiltà antiche su altre in Europa pare sia dipesa proprio dalle opere di ingegneria idrica** e dalla capacità di "domare" l'acqua sfruttandola per soddisfare i bisogni della popolazione.

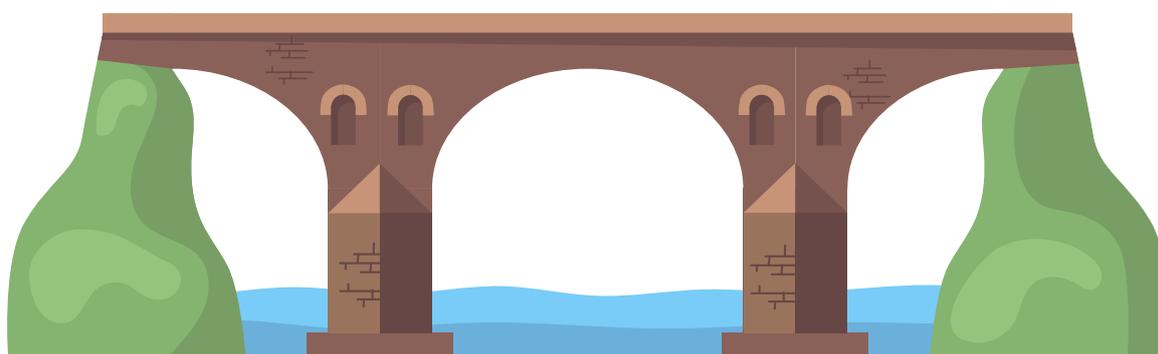
APPROFONDIMENTO: GLI ACQUEDOTTI NELLA STORIA

L'acquedotto è un'opera che serve a condurre quantità notevoli di acqua da un luogo a un altro, proteggendole da infiltrazioni e a distribuirle, attraverso canalizzazioni, alle varie abitazioni.

Nel VII secolo a.C. gli Assiri costruirono una struttura di calcare di 10 m di altezza per una lunghezza totale di 115 km, al fine di trasportare l'acqua attraverso una valle fino alla capitale Ninive.

I Romani realizzarono molti acquedotti in ogni parte del loro Impero, facendo lavorare i migliori architetti e ingegneri: acquedotti superficiali, con ponti e viadotti o sotterranei con l'utilizzo di condotte. Dopo il primo acquedotto costruito nel 312 a.C., nella città di Roma ne furono costruiti 11 in 500 anni. Furono opere molto sofisticate, la loro qualità non ebbe uguali per oltre 1000 anni dopo la caduta dell'Impero Romano.

Nel Medioevo, in Europa, la costruzione di acquedotti si interruppe; l'approvvigionamento d'acqua avveniva tramite pozzi e cisterne e questo causò problemi di salute dovuti a falde acquifere contaminate, scarsità di acqua potabile nei centri urbani e acqua stagnante, con il conseguente sviluppo di malattie (colera e malaria).

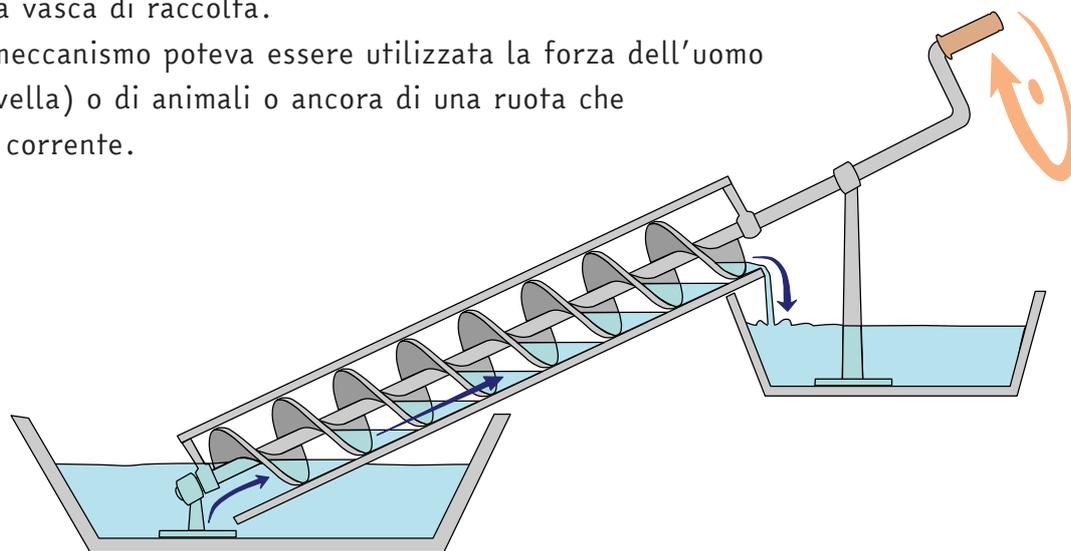


CURIOSITÀ: LA VITE DI ARCHIMEDE

Invenzione attribuita ad Archimede, ma potrebbe essere anteriore al grande scienziato, probabilmente utilizzata per irrigare i giardini di Babilonia. Anche oggi viene utilizzata per sollevare acqua per l'irrigazione o i cereali nei silos.

La macchina è costituita da una grossa vite interna ad un tubo la cui parte inferiore è immersa nell'acqua; la vite, ruotando, raccoglie una certa quantità di liquido (o altro prodotto) che viene sollevato lungo la spirale fino ad uscire dalla parte opposta e scaricato in una vasca di raccolta.

Per ruotare il meccanismo poteva essere utilizzata la forza dell'uomo (con una manovella) o di animali o ancora di una ruota che sfrutta l'acqua corrente.



ATTIVITÀ CON I RAGAZZI (da adattare alle diverse fasce di età)

1. LA RICERCA

Realizziamo una ricerca su:

- **i mulini:** qual era la loro funzione e quando iniziò il loro utilizzo? Da cosa, infine, furono soppiantati a partire dal XIX secolo?
- **le dighe:** che cosa sono e perché vengono costruite? Quali sono i loro impatti sull'ambiente?

2. CHE STORIA!

- Come veniva usata l'acqua in passato? Quali mestieri erano collegati all'acqua? Fai un lavoro di ricerca e di analisi dei lavori e delle produzioni che oggi sono legate all'acqua.
- La storia dell'acqua in casa: ricerca alcune vecchie immagini che illustrano l'utilizzo e la gestione dell'acqua quando non vi erano i rubinetti in casa (persone che attingono alla fonte con le brocche, l'utilizzo di lavatoi). Immagina una giornata di tanti anni fa, avresti le stesse abitudini di oggi? Cosa potrebbe cambiare?
- Le fontane pubbliche erano anche luoghi in cui si chiacchierava, si cantava, si rideva, si faceva amicizia. Prova ad intervistare qualcuno che ha fatto questo tipo di esperienza o che a sua volta se l'è fatta raccontare.

L'ACQUA POTABILE NEL PASSATO

L'alterazione della qualità delle acque non è imputabile solo all'uomo. Se è vero che il forte aumento della popolazione, in molte aree del pianeta, ha reso oggi assai difficile il recupero di acqua e ha reso alto il rischio di contaminazione, c'è da considerare che anche "in natura" fattori microbiologici possono rendere le acque non potabili.

Già in tempi lontani, principalmente nelle società evolute, l'uomo aveva stabilito dei criteri per valutare l'idoneità delle acque ad uso potabile. I laboratori di analisi un tempo non esistevano, quindi venivano tenuti presenti importanti fattori, quali:

CARATTERISTICHE DELL'ACQUA: l'acqua potabile deve essere limpida, inodore ed incolore. Le acque sporche o maleodoranti, perciò, erano giustamente considerate contaminate. Per renderle limpide gli antichi effettuavano operazioni di filtrazione (ad esempio con sabbie), ebollizione o altri interventi.

ACQUE CORRENTI O STAGNANTI: le acque stagnanti non venivano ritenute salubri.

LA PROVENIENZA DELLE SORGENTI: ad esempio veniva considerato lo stato di salute delle popolazioni che vivevano in prossimità delle sorgenti.

EVENTUALE CONTATTO CON ACQUE DI SCARICO E DEIEZIONI UMANE O ANIMALI: in questo caso le acque non venivano prelevate.

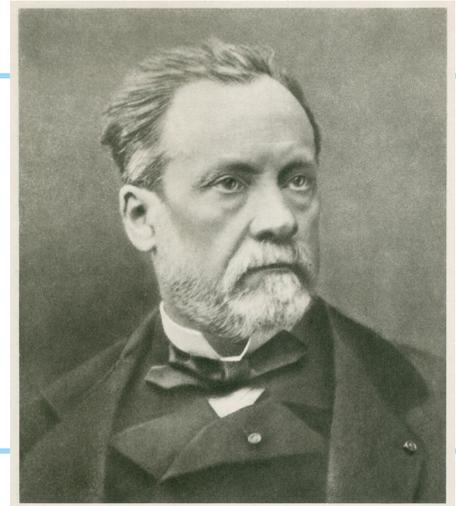


Come abbiamo visto, l'epoca medioevale segnò il blocco nell'utilizzo delle grandi opere idrauliche romane e, nei secoli che seguirono, l'acqua tornò ad essere stagnante in quanto attinta da pozzi, con un peggioramento generale delle condizioni igieniche e di salute della popolazione.

Il primo impianto per la distribuzione di acqua potabile venne realizzato in Scozia nel 1804. Nel 1806 fu realizzato a Parigi un grande impianto per il trattamento dell'acqua attraverso filtrazione a sabbia e utilizzo del carbone da legna. Nel 1893 in Olanda fu la volta del primo impianto di trattamento con l'ozono dell'acqua del Reno.

CURIOSITÀ: LOUIS PASTEUR

Il premio Nobel Louis Pasteur (1822-1895) disse questa frase "Beviamo il 90% delle nostre malattie". I suoi studi di microbiologia provarono la teoria che mette in stretta correlazione il livello igienico dell'acqua e il diffondersi di alcune malattie.



Nella metà del XX secolo vengono alla luce, e quindi indagati, i problemi legati alla contaminazione da metalli, piogge acide, tensioattivi e radioattività.

Purtroppo ancora oggi, dopo millenni di storia dell'uomo, in molte situazioni di degrado vengono utilizzate acque anche visibilmente sporche, portando infezioni e malattie.

Distribuzione sul Pianeta e accesso all'acqua

L'ACQUA SULLA TERRA

L'acqua è la sostanza più diffusa sulla Terra, presente allo stato liquido, solido e gassoso. Essa riempie le cavità della superficie terrestre formando l'idrosfera che si divide in:

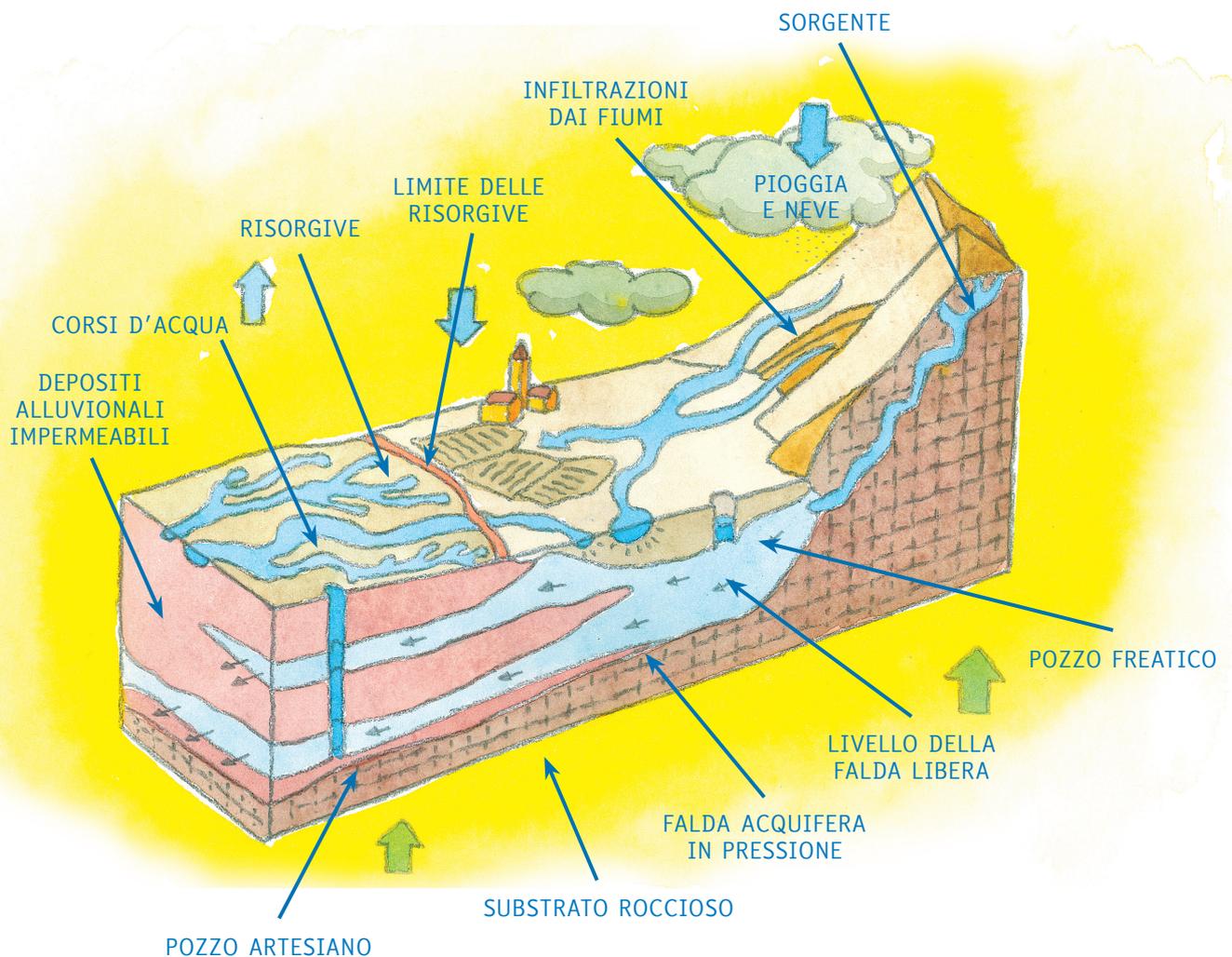
- oceani
- ghiacciai
- fiumi
- laghi
- tutti i corsi d'acqua superficiali

Essa è presente anche:

- sotto la superficie terrestre (litosfera)
- nell'atmosfera
- negli esseri viventi (animali e piante)
- e persino nelle rocce



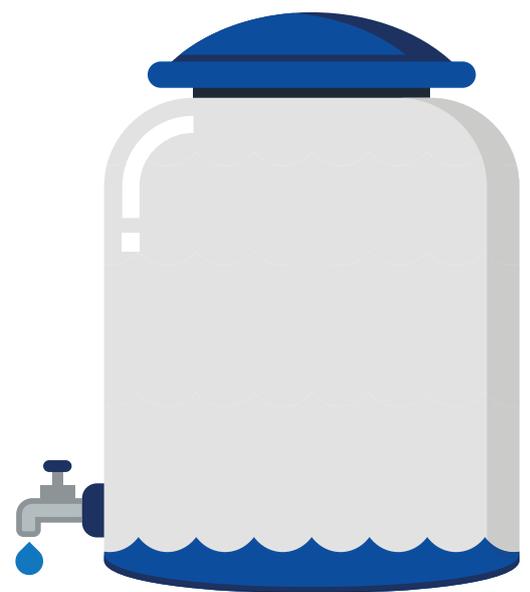
Sulla Terra esistono, goccia più goccia meno, 1.410 milioni di miliardi di m^3 di acqua, ma solo il 2,5% circa di questa gran massa di acqua è costituito da acqua "dolce", e di questa solo poco meno di un terzo è utilizzabile dall'uomo. Dove si trova questa grande massa? La maggior parte, circa 10 milioni di miliardi di metri cubi, non si vede, è acqua sotterranea e non tutta è agevolmente reperibile. Infatti meno della metà, 4 miliardi e quattrocento milioni di m^3 , si trova al di sopra di 750 metri di profondità, mentre oltre 5,5 milioni di miliardi di m^3 si trova tra 750 e 3.500 metri. Questo grande mare, sul quale "galleggiano" le terre emerse, dipende certamente dalle precipitazioni atmosferiche che cadono sui continenti, ma l'accumulo è consentito soprattutto dalla natura dei suoli. Con le sorgenti si passa alle acque "visibili", le acque superficiali: sorgenti, appunto, laghi, fiumi, torrenti, paludi, che complessivamente sono circa 132 miliardi di m^3 .



L'acqua che non si accumula nei laghi e nei fiumi non scorre e non si vede (spesso, quando si presenta sotto forma di nebbia "non fa vedere"): è l'umidità dell'atmosfera. Essa costituisce una quantità molto piccola, ma è determinante per le forme di vita sulla Terra.

L'ACQUA DOLCE DISPONIBILE

Come abbiamo visto, solo il 2,5% del totale delle acque è dolce, e di questa quantità, solamente lo 0,5% è disponibile per l'uomo. La maggior parte dell'acqua dolce (28.000.000 km³, pari al 2% del totale) è bloccata nelle calotte polari e nei ghiacciai.



ACQUA DOLCE LIQUIDA
DISPONIBILE

2,5%

L'acqua è dunque un elemento rinnovabile, ma limitato; la capacità di rinnovamento è messa in pericolo.

Spesso infatti l'uso sregolato dell'acqua fa sì che le quantità prelevate non siano compensate dalle precipitazioni. In maniera analoga si attinge in modo indiscriminato a falde fossili formatesi nel corso delle ere geologiche e che costituiscono un serbatoio limitato, dai tempi di rinnovo estremamente lunghi. Inoltre, possono essere alterati gli aspetti qualitativi dell'acqua, a seguito dell'inquinamento e degli interventi di tipo ingegneristico che modificano l'andamento idrologico, ad esempio trasferendo le portate da un periodo all'altro dell'anno, o anche su più anni, attraverso la costruzione di bacini di ritenuta.

L'aumento demografico, lo sviluppo industriale, l'eccessivo sfruttamento dei campi hanno determinato in molti casi l'inquinamento delle falde acquifere ed un aumento notevole dei consumi con una progressiva riduzione delle risorse idriche utilizzabili. Pertanto, la "risorsa acqua" è un bene che abbiamo il dovere di tutelare.

APPROFONDIMENTO: DISTRIBUZIONE E UTILIZZO DELL'ACQUA NEI DIVERSI PAESI

La distribuzione idrica non è omogenea su tutto il pianeta, infatti il 60% delle acque dolci accessibili è concentrato in nove paesi: Brasile, Russia, Cina, Canada, Indonesia, Stati Uniti d'America, India, Colombia, Zaire. Fra il 1950 e il 1990 l'uso mondiale dell'acqua è triplicato. I consumi per usi domestici sono molto diseguali: in media un cittadino degli Stati Uniti d'America consuma una quantità di acqua 100 volte superiore rispetto a un cittadino del Burundi o dell'Uganda. Non sempre, inoltre, questo prezioso bene è impiegato nel modo migliore: nei paesi ricchi, la maggior parte dell'acqua di prima qualità, resa disponibile nelle abitazioni, viene usata indifferentemente per l'alimentazione, per innaffiare i giardini o per lavare la macchina oppure si perde lungo le condutture spesso vecchie e in cattivo stato di manutenzione; molto più oculato è l'impiego in zone quali l'Asia e l'Africa. Ciò che quindi ci sta di fronte è il pericolo, molto realistico, di una crisi idrica qualitativa e quantitativa. Per evitarla, e per evitare che dell'acqua si faccia un uso strategico, ricattatorio o geopolitico, è necessario ripensarne a fondo la gestione.

L'ACQUA IN EUROPA E IN ITALIA

In Europa le risorse di acqua dolce, rispetto a molte altre zone del mondo, sono relativamente abbondanti ma non sono equamente distribuite.

L'Italia è un paese ricco di acqua: sorgenti, corsi d'acqua, laghi naturali, acque sotterranee; c'è da dire però che sul territorio nazionale la disponibilità è ripartita in modo disomogeneo:

- NORD 65%
- CENTRO 15%
- SUD 12%
- ISOLE MAGGIORI 8%

Rispetto alla disponibilità locale, l'acqua viene utilizzata nelle seguenti percentuali:

- NORD 78%
- CENTRO 52%
- SUD E ISOLE 96%

Il valore relativo al Sud-Isole risulta veramente poco "sostenibile", vuol dire che quasi tutta l'acqua a disposizione viene consumata lasciando poche scorte.

L'Italia, in Europa, è sul podio degli stati che consumano più acqua, sia per il prelievo di acqua potabile per abitante, sia volumi complessivi. Come per gli altri paesi del Mediterraneo, l'uso in agricoltura rappresenta una spiccata prevalenza sul totale degli usi dell'acqua.

Di seguito i dati:

- USO AGRICOLO 69%
- USO INDUSTRIALE 23%
- USI ALIMENTARI E DOMESTICI 8%

I cambiamenti del clima influiranno sulla disponibilità idrica portando a stress idrico anche l'Europa, soprattutto le regioni meridionali e a inondare altre parti d'Europa. Un grosso problema che sta riguardando anche l'Italia è la desertificazione, si tratta di una degradazione della terra in aree aride e semi-aride risultante da fattori climatici o dalle azioni dell'uomo (eccessivo sfruttamento agricolo e zootecnico).

In Italia le regioni più colpite sono: Sicilia, Puglia, Sardegna, Calabria, Basilicata; secondo l'Unione Europea il 27% del territorio italiano è minacciato da processi di inaridimento.



La regolamentazione sull'acqua in Europa

Testo e dati sotto riportati tratti da www.eea.europa.eu (Agenzia Europea dell'Ambiente):

“Negli ultimi quarant'anni l'Europa ha compiuto notevoli progressi nella regolamentazione della qualità dell'acqua, nel trattamento delle acque reflue e nella protezione degli habitat e delle specie marine e d'acqua dolce. (...). Anche i cittadini europei si preoccupano della qualità della loro acqua. Non è una coincidenza che la prima iniziativa dei cittadini dell'UE, vale a dire Right2water sostenuta da più di 1,8 milioni di firmatari, avesse per oggetto l'acqua. I programmi di sensibilizzazione, coniugati con tecnologie che fanno un uso efficiente dell'acqua e con investimenti nella gestione delle perdite, hanno portato a reali risparmi idrici in tutta Europa.”

Ma la strada per una gestione sostenibile dell'acqua è ancora molto lunga. Vediamo assieme alcuni dati.



Dati incoraggianti che evidenziano i miglioramenti raggiunti



Per contro, lo stato ecologico delle acque superficiali continua a destare preoccupazione

-19%

la quantità d'acqua estratta rispetto al 1990

+ dell'80% della popolazione

è collegata a un impianto di trattamento delle acque reflue

3/4 dei corpi idrici

sotterranei europei sono puliti

l'85% dei siti balneari

dell'UE monitorati sono di qualità "eccellente"

+ del 10 %

dei mari europei è stato designato area marina protetta

solo il 39%

dell'acqua è considerata di "elevata" qualità

il 38%

dell'acqua è considerata di "buona" qualità

Fattori che influiscono sulla qualità dell'acqua:

- gli inquinanti usati (es. agricoltura) si spostano in laghi e oceani
- gli interventi umani sui fiumi condizionano la migrazione dei pesci a monte o il flusso di sedimenti a valle
- i rifiuti marini (dominati dalla plastica) si trovano dappertutto
- gli inquinanti del passato (rilasciati decenni fa o secoli fa come il mercurio)

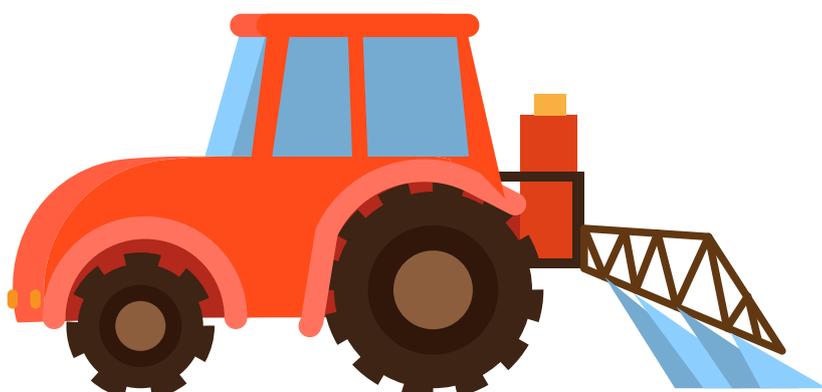
L'intervento umano sulla natura dell'acqua

L'acqua, considerata da sempre dall'uomo come una risorsa inesauribile, è ritenuta oggi una risorsa sempre più rara, ma non tanto per una sua effettiva scarsità quanto piuttosto per la rovinosa gestione che se ne fa.

L'uomo, quando preleva l'acqua dalla natura per i suoi diversi utilizzi e bisogni ma anche quando ne modifica il suo corso (**deviazioni dei fiumi, barriere artificiali, ecc.**), ne modifica inevitabilmente la qualità, la contamina, altera le sue caratteristiche.

Le contaminazioni possono riguardare **sostanze chimiche, microplastiche, prodotti per la pulizia oppure inquinanti industriali, fertilizzanti o pesticidi agricoli, liquami prodotti dagli allevamenti ma anche depositi inquinanti relativi alle emissioni di industrie e mezzi di trasporto** che si depositano su fiumi e mari). Alcuni inquinanti possono rimanervi anche dopo aver subito processi avanzati di trattamento delle acque inquinate.

Inoltre vediamo di seguito come l'**aumento della CO₂ nell'aria** incida fortemente sulla qualità dei corpi idrici.



Acqua e cambiamenti climatici

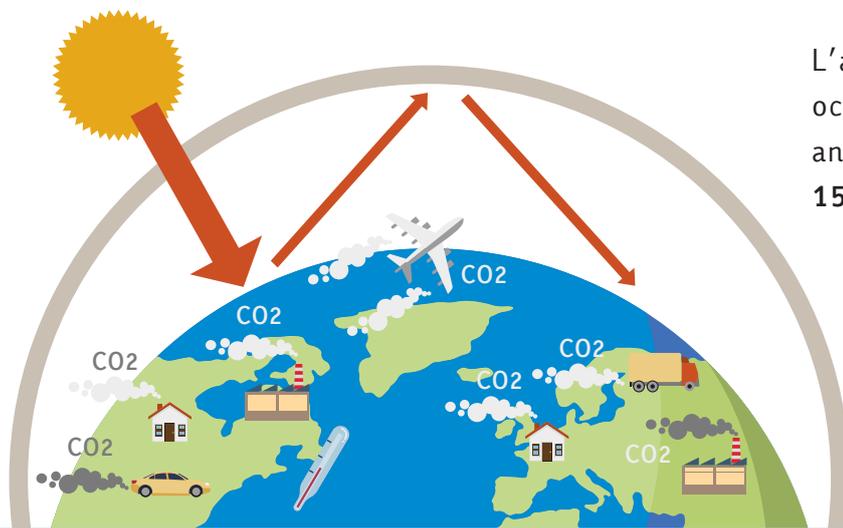
La superficie terrestre è ricoperta principalmente da acqua (71%). Va da sé che i cambiamenti climatici interessino anche e soprattutto oceani, mari, fiumi e laghi.

L'aumento delle emissioni di gas serra intrappola sempre più energia solare nell'atmosfera: questo maggiore calore viene immagazzinato negli oceani, che diventano più caldi e subiscono delle variazioni della circolazione delle acque.

L'aumento della temperatura sta causando lo scioglimento e il restringimento della superficie delle calotte polari: in questo modo viene riflessa meno energia solare nello spazio, con un conseguente ulteriore riscaldamento del pianeta. Lo scioglimento delle calotte incide sugli habitat ed, inoltre, fa aumentare la quantità di acqua dolce che affluisce negli oceani, modificando ancora una volta le correnti.

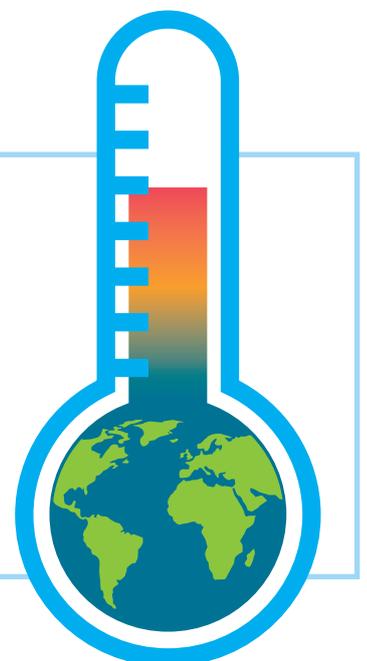
L'aumento di CO₂ nell'atmosfera causa un corrispondente incremento di quella disciolta nell'acqua dei corpi idrici (si stima che gli oceani abbiano assorbito circa il 40% dell'anidride carbonica emessa dagli esseri umani a partire dalla rivoluzione industriale - Fonte Agenzia Europea dell'Ambiente). L'acqua reagisce alla CO₂, producendo più sostanze chimiche che portano alla conseguente **acidificazione degli oceani**, cioè alla diminuzione del loro ph: questo influenza negativamente la flora e la fauna acquatiche.

L'acidità media della superficie degli oceani, rimasta stabile per milioni di anni, è **aumentata del 26% negli ultimi 150 anni** (fonte www.frontiersin.org).



APPROFONDIMENTO: L'AUMENTO DELLE TEMPERATURE INCIDE MOLTISSIMO SUL CICLO IDRICO TERRESTRE

L'aumento del vapore acqueo in atmosfera crea degli scompensi, altera il clima con conseguenti eventi sempre più estremi (ondate di forte caldo, acquazzoni intensi e inondazioni), aggravando le situazioni di siccità in molte zone o rendendo zone umide ancora più umide.



Crisi della biodiversità e della fonte ittica per l'alimentazione umana

Tutti i cambiamenti che si stanno verificando nei mari, negli oceani, nei laghi e nei fiumi come l'aumento della temperatura, la modifica della salinità, l'acidificazione e il livello di ossigeno, il cambio delle correnti ma anche la struttura stessa di alcuni habitat (pensiamo alle calotte polari), **stanno incidendo sul delicato equilibrio della natura, mettendo a repentaglio la biodiversità marina e costiera.**

Le acque troppo calde mettono a rischio la riproduzione dei pesci e la loro stessa sopravvivenza e hanno portato ad uno spostamento di molte specie marine da un luogo all'altro, verso zone più fredde, alla ricerca e all'inseguimento delle loro fonti di cibo.

Questo si traduce in mari meno pescosi: in alcune aree del Pianeta è presente un terzo del pesce che era disponibile meno di un secolo fa.

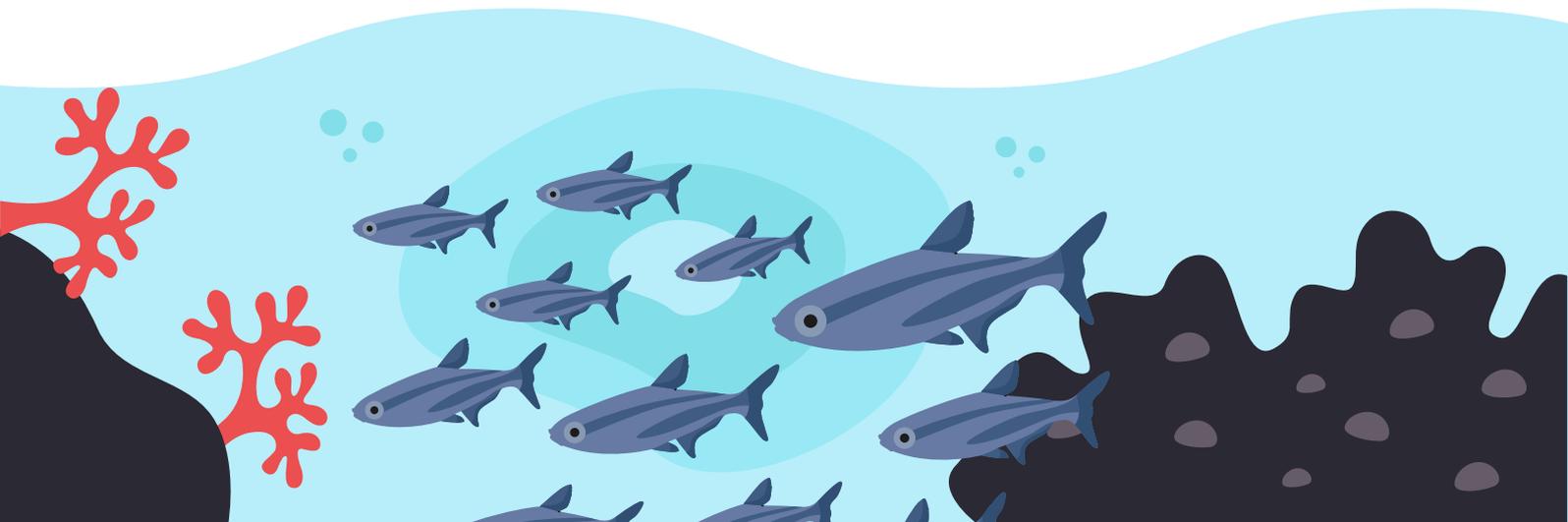
Si assiste inoltre all'**aumento delle specie aliene**, soprattutto specie tropicali, che si sono spinte in mari e oceani inizialmente più freddi, **minacciando i pesci autoctoni.**

L'aumento delle temperature porta, inoltre, all'**aumento della trasmissione di alcune malattie.**

Anche la maggiore acidità dell'acqua influisce sulla vita sott'acqua: ad esempio **compromette la fotosintesi** della flora acquatica e porta alla **riduzione di minerali** importanti necessari per gli organismi marini (ad esempio il carbonato di calcio per la formazione dei gusci dei mitili o dei coralli)

Anche le attività umane più "dirette" come la pesca intensiva (il 93% degli stock ittici valutati nel Mediterraneo è soggetto a sovrasfruttamento - dato WWF), il traffico navale e le attività petrolifere, i rifiuti e le microplastiche, gli scarichi abusivi, stanno mettendo a repentaglio la salute dei corpi idrici e dei suoi abitanti.

Di conseguenza **questi danni si ripercuotono anche sulle fonti alimentari ittiche per l'uomo e sulle attività economiche locali che "vivono di mare".**



Prospettive di crisi ambientali, conflitti e conseguenti migrazioni

L'acqua è un bene comune, collega in un certo modo tutti gli esseri viventi della terra, è un bene condiviso da ognuno di noi. I **problemi legati all'acqua**, dunque, sono problemi di tutti, dalle **crisi ambientali** alla **qualità** e **scarsità** delle risorse idriche. Sono questioni che interessano tutti globalmente, non solo le singole popolazioni locali e che richiedono cooperazione e gestione all'altezza.

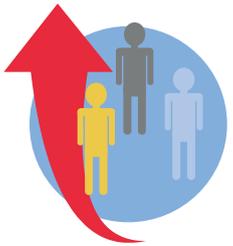
I fattori che influiscono sul costante aumento dello stress idrico nel mondo sono:



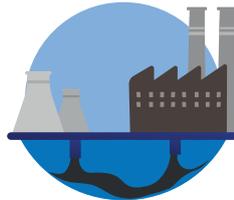
i **cambiamenti climatici**,
come abbiamo già visto



la **distruzione degli habitat**
come le foreste



il vertiginoso **incremento**
della popolazione mondiale
e i modelli di sviluppo non
adeguati



lo **scarico di acque**
contaminate nell'ambiente

Le **rovinose conseguenze**, come ondate di calore, siccità e scarsità di acqua potabile, inondazioni, cicloni e incendi boschivi, alluvioni, assieme all'instabilità geopolitica, **minacciano la sicurezza delle popolazioni**, sviluppano **conflitti e migrazioni** e l'**insicurezza** anche da un punto di vista alimentare.



Sono 17 in totale gli Stati che registrano uno stress idrico estremamente elevato (classificazione realizzata mettendo a confronto il consumo idrico e la spesa relativa): Qatar, Israele, Libano, Iran, Giordania, Libia, Kuwait, Arabia Saudita, Eritrea, Emirati Arabi Uniti, San Marino, Bahrein, India, Pakistan, Turkmenistan, Oman, Botswana.

Nei Paesi più colpiti agricoltura, industria e comunità consumano ogni anno l'80% dell'acqua a disposizione.

Alcuni dati del World Water Development Report:

- **più del 52%** della popolazione mondiale entro il 2050 vivrà in regioni con carenza d'acqua
- **il 74%** di tutte le catastrofi tra il 2001-2018 è stato causato dall'acqua
- **1/4 della popolazione** mondiale non ha a disposizione infrastrutture per accedere all'acqua

Inoltre i dati dell'Internal Displacement Monitoring Center (IDMC) dicono che, **dal 2008** (da quando vengono monitorati i dati dei migranti ambientali), in media **oltre 25 milioni di persone l'anno sono costrette a scappare a causa di disastri ambientali**. Rispetto a quarant'anni fa il rischio per gli esseri umani di essere sfollati a causa di disastri naturali è oggi superiore del 60%, percentuale di molto superiore rispetto alla fuga per guerre e violenze.

I conflitti per l'acqua sono uno dei principali fattori di rischio globale. Essi possono riguardare:

- **popolazioni differenti che si contendono bacini idrici transfrontalieri** o falde acquifere sotterranee transfrontaliere
- **concorrenze che possono svilupparsi a livello locale**, ad esempio, tra gruppi di agricoltori e pastori
- **effetti negativi di progetti di sviluppo economico** che necessitano di grandi quantità d'acqua a discapito della popolazione locale a cui è stata ridotta la disponibilità d'acqua
- **interventi volti a migliorare proprio la sicurezza dell'acqua** (come le dighe), che però hanno avuto impatti negativi su alcune fasce della popolazione

Sono nati dei progetti ad hoc, come quello lanciato dal consorzio Water Peace Security, di allerta e prevenzione dei conflitti e che considerano dati ambientali, sociali ed economici, al fine di sviluppare interventi che possano affrontare o mitigare le minacce attraverso processi di dialogo e cooperazione.



Il futuro dell'oro blu: nuove tecnologie, innovazione e sostenibilità

Certo la situazione attuale non è per nulla rosea ma è vero anche che molti progressi, nuove tecnologie, innovazioni e progetti di sostenibilità sono realtà in molti luoghi del Pianeta.

La risoluzione dei problemi sta quindi nel dialogo efficace tra scienza, imprese e governi, al fine di attivare in modo diffuso ed efficace azioni di contrasto alla scarsità d'acqua, rendendola disponibile a tutte le popolazioni del mondo.

Questo potrà avvenire, quindi, se le istituzioni dedicate attiveranno:

- una pianificazione adeguata e coordinata delle azioni;
- i corretti investimenti;
- le giuste misure di intervento.

Si tratta anche di azioni efficaci per invertire quanto prima la rotta in tema di cambiamenti del clima.



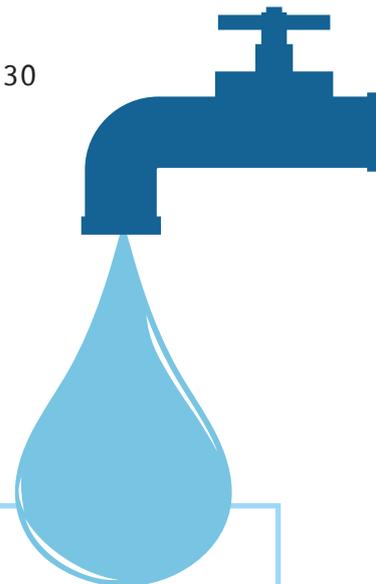
Questi risultati sono oggetto dell'obiettivo n. 6 dell'Agenda 2030

“Garantire a tutti acqua potabile pulita e servizi igienico-sanitari efficienti”

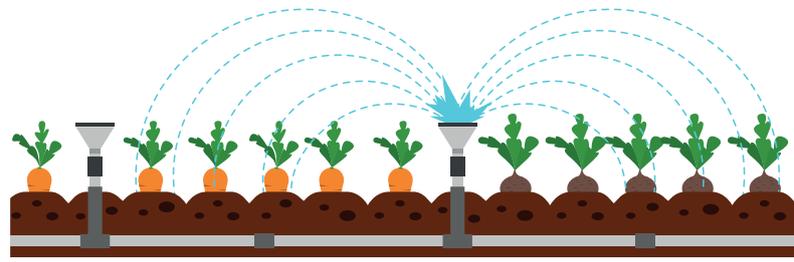
Affrontiamo nelle pagine successive alcuni approfondimenti tematici.

PERCHÈ ACQUA ORO BLU?

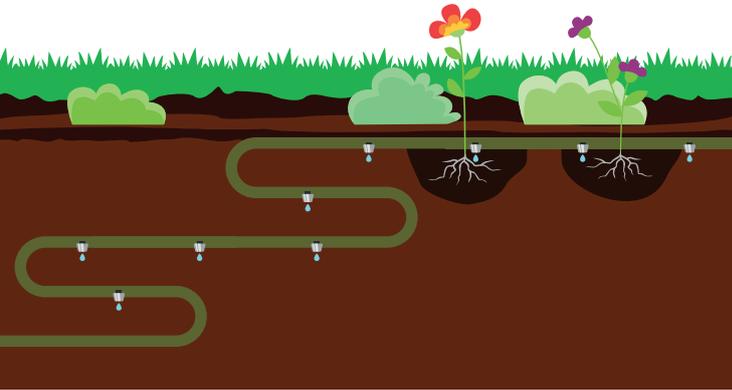
La definizione di oro blu, in riferimento all'acqua, evidenzia come una risorsa basilare e prioritaria, bene comune dell'umanità, stia rappresentando un interesse economico tale da essere paragonato a un bene di consumo e di mercato (Barlow, Clarke 2002).



Agricoltura



La gestione sostenibile dell'acqua in agricoltura assicura la salvaguardia dell'ambiente e la sicurezza alimentare delle popolazioni. Abbiamo visto che uno dei settori più "idrovori" è proprio l'agricoltura: in questo campo sono stati fatti moltissimi passi avanti in campo agro-tecnico che permettono di utilizzare l'acqua in modo razionale.



Ad esempio il **sistema di irrigazione a goccia** è stato inventato in Israele, è molto efficiente e permette di risparmiare moltissima acqua in quanto annaffiando lentamente l'assorbimento è massimizzato.

Inoltre si è visto quanto sia importante **ricollocare sistemi agricoli** all'interno dei cicli naturali e soprattutto **all'interno del ciclo naturale dell'acqua**.

Sono già in utilizzo delle tecniche del tutto naturali che permettono di non usare l'acqua o ridurre di molto il suo utilizzo, attraverso metodi di **pacciamatura** e **concimazione naturale** delle piante da sovescio (piante usate tra una coltura e l'altra per arricchire il terreno) in modo che queste evitino l'evaporazione.

È inoltre necessario rivolgersi alle **biotecnologie** per sviluppare varietà agricole che contribuiscano a sprecare meno acqua possibile.

STRATEGIE INDICATE DALLA FAO

La FAO è l'Agenzia Onu che si occupa dell'attuazione di un particolare indicatore dell'Agenda 2030 che misura la pressione delle attività umane sulle fonti naturali di acqua dolce. Nei suoi rapporti, la FAO evidenzia: *"Sono circa 1,2 miliardi gli individui che vivono in aree in cui l'agricoltura deve fare i conti con gravi situazioni di carenza idrica e scarsità di risorse idriche; di questi, il 44% è distribuito in zone rurali e il resto in piccoli centri urbani delle regioni rurali. (...)"*



Le soluzioni per far fronte o limitare questi problemi sono:

- **investimenti nella raccolta e nella conservazione delle acque** nelle zone irrigate con apporti naturali
- **il recupero e la modernizzazione dei sistemi irrigui** sostenibili in zone irrigate con metodi artificiali
- **l'adozione di varietà colturali** resistenti alla siccità
- **pratiche di contabilità e verifica delle risorse idriche** e strumenti di gestione delle risorse idriche ottimizzati, compresi sistemi efficaci di tariffazione e assegnazione delle risorse idriche quali diritti e quote, al fine di garantire un accesso equo e sostenibile all'acqua

(dati Fonte FAO)

IMPIANTI DI DESALINIZZAZIONE

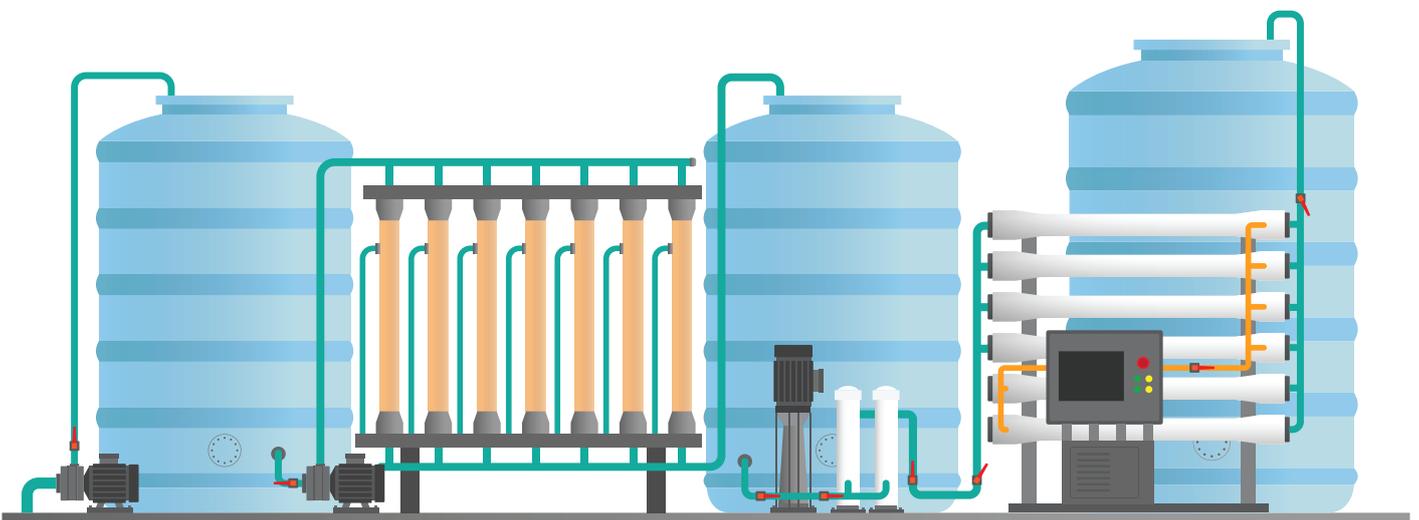
Cos'è la desalinizzazione? È il **processo di rimozione della frazione salina da acque contenenti sale**, in genere da acque marine, **allo scopo di ottenere acqua dolce** o a basso contenuto salino per usi anche alimentari.

Esistono circa **16.000 impianti di desalinizzazione nel mondo** e sono per lo più presenti in Medio Oriente e in nord Africa, dislocati in stati economici più ricchi e sviluppati.

Studi commissionati dall'Onu forniscono però dati che mettono in allerta: la capacità di produzione di acqua dolce è mediamente pari a circa 95 miliardi di litri al giorno e per ogni litro di acqua desalinizzata c'è un residuo di 1,5 litri di salamoia ipersalina, anche di più per alcuni tipi di impianto (secondo la rivista Focus "In un anno la salamoia prodotta sarebbe sufficiente a coprire mezza Italia sotto 30 centimetri di melma caustica")! Questo prodotto "di scarto" andrebbe gestito attraverso processi di smaltimento ad hoc che si dimostrano però costosi e, ad ora, la maggior parte finisce negli oceani, alterando la salinità dell'acqua e compromettendo l'ambiente marino, oppure in pozzi o ancora negli impianti di smaltimento.

Ci sono poi anche dei risvolti poco sostenibili in quanto il processo necessita di alti consumi energetici e produce molte emissioni.

La tecnologia della desalinizzazione non va quindi scartata ma gestita al meglio per evitare gravi inconvenienti ambientali.



DIGITALIZZAZIONE

La tecnologia digitale ci può aiutare. Un esempio pratico: una piccola startup svedese che si chiama "Aqua Robur" ha sviluppato e commercializzato un dispositivo Iot (Internet of things, tecnologia che permette di massimizzare le capacità di raccolta e di utilizzo dei dati da molte sorgenti), progettando una micro turbina idroelettrica autoalimentata (che genera energia) per il monitoraggio delle condotte senza interrompere però le operazioni idriche: un sistema digitale che mira alla riduzione delle perdite d'acqua.

In generale le tecnologie digitali sono di fondamentale importanza per un uso efficiente della risorsa idrica, in quanto strumento intelligente di monitoraggio, gestione e misurazione e strumento per una maggiore consapevolezza dei consumi.

RESPONSABILITÀ PERSONALE E RESPONSABILITÀ D'IMPRESA

Ognuno di noi può fare la differenza in termini di riduzione degli sprechi d'acqua.

Alcuni esempi per "ripassare" un po' le buone pratiche che riducono il consumo d'acqua:

Controlla le perdite e verifica i consumi: assicurati che rubinetti e tubi di casa non perdano acqua. La perdita anche di una goccia, a fine giornata può consumare 20/30 litri di acqua al giorno. Ti può aiutare il controllo dei consumi attraverso contatore.

Usa l'acqua solo per lo stretto necessario: docce veloci, no all'acqua corrente per lavarsi i denti o ad esempio per lavare le verdure; inoltre riutilizza l'acqua (ad esempio del risciacquo della verdura per innaffiare le piante).

Tira lo sciacquone quando serve e ricordati che gli scarichi non sono dei cestini!

Compra rubinetti o docce a efficienza idrica, costano un po' di più, ma il risparmio nel lungo periodo è garantito!

Installa i riduttori di flusso ai rubinetti: l'acqua che uscirà sarà di meno ma non te ne accorgerai.

Raccogli l'acqua piovana per innaffiare orto e giardino

Per il tuo giardino prediligi piante resistenti alla siccità

Per l'orto utilizza la pacciamatura: trattiene l'umidità e scoraggia la crescita di erbacce.

Preferisci mattina e sera per annaffiare perchè sono i momenti più freschi: si evita la rapida evaporazione.

Anche le imprese giocano un ruolo importante per garantire il diritto all'acqua per le persone e le comunità locali, diritto inteso nelle sue caratteristiche salienti (disponibilità, qualità ed accessibilità), adottando tutte le misure necessarie:

- **misure di riduzione del consumo di acqua**, soprattutto in caso di scarsità
- **migliori tecnologie** per il trattamento delle acque reflue
- **valutazioni d'impatto sull'ambiente** dell'uso dell'acqua, con esperti di settore
- **rappporti di dialogo e collaborazione con le comunità locali**
- **piani di protezione** delle acque con azioni e responsabilità



*...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

 **EasyReading® Font** 
Carattere ad alta leggibilità

© Riproduzione riservata
Questo strumento è stato ideato per i progetti didattici curati da Achab Srl SB;
l'utilizzo dei contenuti e la loro divulgazione sono tutelati secondo le leggi
vigenti. Non è utilizzabile né cedibile a terzi senza un'apposita autorizzazione.