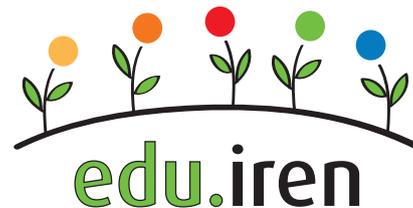


IL MONDO DELL' ACQUA



IMPARIAMO
INSIEME COSA
È L'ACQUA E COME
RISPARMIARLA



SOMMARIO

L'ACQUA E LA VITA	4	Il trattamento dei fanghi: concime ed energia	19
Cos'è l'acqua	4	ACQUACIA. STORIE DI ACQUA E DI ENERGIA	20
L'acqua e gli esseri viventi	5	IL RISPARMIO IDRICO	22
L'acqua e la terra	6	L'ACQUA "NASCOSTA"	25
L'acqua nella storia	6	NIENTE ACCADE PER CASO	26
L'ACQUA FA IL SUO GIRO	8	PERCORSO DIDATTICO	27
Acqua sopra e acqua sotto	9	Questionario	27
Le fonti di acqua potabile	9	SCHEDE DI ATTIVITÀ	28
L'ACQUA ADDOMESTICATA	11	A - Il ciclo dell'acqua	28
L'acquedotto	12	B - L'utilizzo dell'acqua	29
• Captazione	12	C - Il percorso delle acque in natura	30
• Trattamento	12	D - Il percorso delle acque in città	31
• Adduzione, accumulo e distribuzione: un'autostrada d'acqua	13	E - La depurazione	32
Controlli di qualità	14	F - Il risparmio idrico	33
Acqua dal rubinetto: ecologica, buona da bere e trasparente	15	G - Vero o falso del risparmio	34
DOVE VA A FINIRE L'ACQUA SPORCA? (NULLA SI DISTRUCCE, TUTTO SI DEPURA)	16	H - La casa dell'Acqua	35
Il depuratore	17	I - Vero o Falso della Depurazione	36
Le tappe della depurazione	17	LA CARTA EUROPEA DELL'ACQUA	38
La fito-depurazione	18	CLOSSARIO	39
		BIBLIOWEB	41
		CIOCHIAMO INSIEME - PAROLE NASCOSTE	42
		CHI È IREN	43

“

L'acqua è un patrimonio comune il cui valore deve essere riconosciuto da tutti. Ciascuno ha il dovere di usarla con cura e moderazione //

(Carta Europea dell'Acqua - 1986)



IL MONDO DELL' ACQUA



SIAMO ABITUATI AD AVERE QUOTIDIANAMENTE A DISPOSIZIONE UNA QUANTITÀ ILLIMITATA DI ACQUA CON UN SEMPLICE GESTO: APRIRE IL RUBINETTO. È TALMENTE SCONTATO CHE RISULTA DIFFICILE COMPRENDERE L'IMPORTANZA DI QUESTA RISORSA.

Questa pubblicazione intende evidenziarne l'immenso valore: essa è indispensabile per la vita di tutti gli organismi, fondamentale per il mantenimento degli ecosistemi e ha un ruolo centrale nei cicli produttivi agricoli e industriali.

Inoltre, sono poco note le modalità di gestione del ciclo idrico integrato e la dovizia di risorse umane e materiali impiegate per garantirne l'operatività. Per questo vogliamo illustrare il percorso che l'acqua compie per giungere al nostro rubinetto, le diverse fonti, la captazione, la potabilizzazione e la distribuzione. È un percorso che continua anche dopo l'utilizzo: seguiamo l'acqua negli scarichi fognari, fino al depuratore dove viene trattata per ridurre al minimo il suo impatto ambientale.

Con questo volume il Gruppo Iren intende fornire alle scuole uno strumento educativo ed una traccia per un possibile percorso didattico sull'acqua, sensibilizzandone all'uso consapevole ed ecosostenibile.



L'ACQUA E LA VITA

COS'È L'ACQUA

L'acqua, oltre ad essere il composto più abbondante presente sulla superficie del pianeta, è l'unico che troviamo quotidianamente nei tre possibili stati della materia: gassoso (vapore acqueo), liquido (mari, fiumi, ecc.) e solido (ghiaccio).



Molecola
dell'acqua

H_2O

L'acqua, come tutto ciò che è presente in natura, è costituita da piccolissime particelle che si chiamano molecole. Queste ultime, a loro volta, sono formate da particelle ancora più piccole: gli atomi. In particolare una molecola di acqua è costituita da un atomo di ossigeno (O) e due atomi di idrogeno (H); la formula chimica dell'acqua è infatti: H_2O .

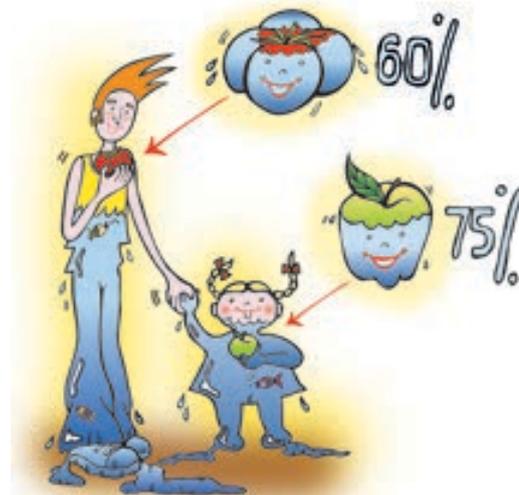
Gli atomi di idrogeno e quello di ossigeno nella molecola dell'acqua si dispongono sempre come rappresentato nella figura, che ricorda un po' la testa di un topolino.



La particolare struttura della molecola d'acqua fa sì che essa si comporti come una piccola pila o calamita, per questo l'acqua è una sostanza "polare". Le cariche elettriche consentono alle molecole di rimanere unite le une alle altre, rendendo l'acqua un composto molto speciale. Dalla polarità della molecola discende la caratteristica più importante dell'acqua: la sua capacità di sciogliere un elevato numero di sostanze chimiche diverse (perfino gas come l'ossigeno e l'idrogeno); per questo motivo l'acqua è la sostanza fondamentale per gli esseri viventi.



L'ACQUA E GLI ESSERI VIVENTI



L'acqua rappresenta un elemento fondamentale per la vita, basti pensare che il corpo di un bambino è costituito per il 75% circa di acqua e quello di un adulto per il 60% circa (pari in media a 47-48 litri). Nel corpo umano l'acqua si distribuisce in modo non uniforme: il sangue è costituito quasi interamente da acqua (oltre il 90%), mentre lo smalto dei denti ne contiene solamente il 2%.



L'ACQUA E LA VITA

Le funzioni dell'acqua nel corpo umano sono molteplici: è indispensabile nei processi digestivi, mantiene costante la temperatura corporea tramite la sudorazione ed è il principale mezzo di trasporto delle sostanze verso le singole cellule (vitamine, sali minerali, zuccheri...); le sostanze nocive o di scarto presenti nel nostro

organismo vengono raccolte dall'acqua ed eliminate attraverso l'urina.

I vegetali sono gli organismi più ricchi di questo elemento; ad esempio una mela è costituita per l'80% di acqua ed un pomodoro addirittura per il 95%.

L'ACQUA E LA TERRA

Il pianeta Terra viene comunemente chiamato "pianeta azzurro" in quanto il 70% circa della sua superficie è ricoperto d'acqua, contenuta principalmente nei mari e negli oceani.

Proprio nell'acqua si è sviluppata la vita con la comparsa dei primi organismi unicellulari che hanno originato tutti gli altri organismi via via sempre più complessi. L'acqua ha consentito l'origine della vita sul nostro pianeta ed è un elemento fondamentale per la sua continuazione.

L'ACQUA NELLA STORIA

Tutte le grandi civiltà si sono sempre sviluppate in prossimità dei corsi d'acqua o del mare, che costituivano la più semplice via di comunicazione e di commercio; l'acqua dei fiumi è stata, ed è tuttora, la risorsa principale per usi potabili ed agricoli.

Il ruolo centrale dell'acqua nella conduzione quotidiana della vita si è trasferito anche nella cultura di ogni civiltà.

Per le civiltà mediterranee, ad esempio, l'oceano rappresenta-





va il confine del mondo e le più importanti divinità erano nate dall'acqua (Afrodite dea dell'amore e della vita nacque dal mare). Alle piogge era legata la fertilità del terreno ed, infatti, esse venivano propiziate con riti, sacrifici, danze e preghiere.

Il fiume Nilo per gli Egiziani era un benefico dio e l'acqua del fiume Gange, in India, era considerata purificatrice e capace di lavare le colpe dell'uomo; ancora oggi il fiume Gange è considerato "la madre sacra" e morire accanto alle sue acque è un ritorno alla divinità.

L'invenzione degli acquedotti risale a popoli antichi, come i babilonesi e gli egizi. Ma gli acquedotti dell'antichità a noi più noti sono quelli romani. Solo a Roma ne esistevano ben 11!

In questo campo poche sono le innovazioni nei secoli successivi alla caduta dell'Impero.

Scarse erano le case collegate ad una rete pubblica e l'approvvigionamento avveniva principalmente con lo scavo di pozzi o tramite sorgenti naturali. Nelle città il rifornimento idrico per usi privati era assicurato dalla presenza di fontane pubbliche.



La svolta nella tecnica costruttiva degli acquedotti risale al XIX secolo quando sono adottate nuove tecnologie, impiegati nuovi materiali e l'acqua, sottoposta a pressione, comincia a raggiungere le abitazioni private.

In quegli anni nasce anche la moderna microbiologia che, a partire dall'inizio del '900 viene applicata per identificare ed eliminare la presenza di agenti patogeni, garantendo la qualità dell'acqua distribuita.

Oggi l'acqua ha perso la sua interpretazione "divina": l'uomo moderno dei paesi industrializzati è abituato ad avere acqua in abbondanza, di qualità e comodamente a casa, pertanto non si rende più conto della sua importanza.



L'ACQUA FA IL SUO CIRO

L'acqua è l'elemento più presente in natura e compie un ciclo incessante: dai depositi idrici presenti sulla superficie del globo (oceani, mari, laghi, fiumi) l'acqua evapora continuamente, per azione del sole, diffondendosi nell'atmosfera.

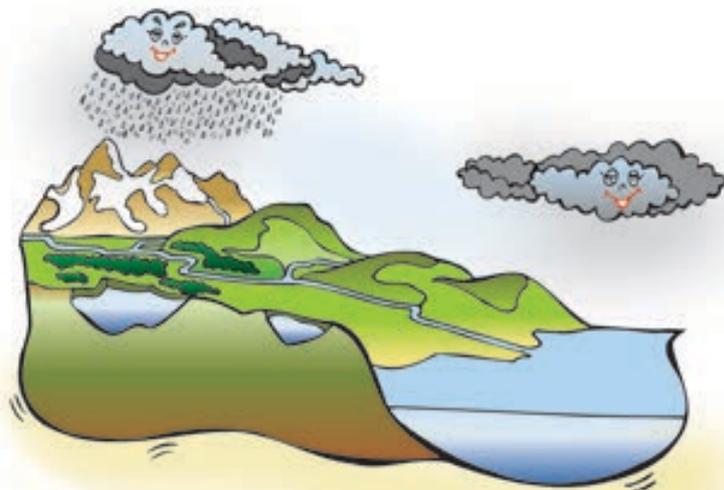
Per effetto dell'abbassamento della temperatura con l'aumento dell'altitudine, il vapore acqueo condensa in goccioline di dimensione variabile, formando le nubi. Quando la temperatura raggiunge un valore detto "punto di condensazione", si formano goccioline che, precipitando, a seconda della pressione, della temperatura, dello stato elettrico e pulviscolare dell'atmosfera, originano pioggia, grandine oppure neve.

Una volta raggiunto il suolo, l'acqua meteorica in parte scorre superficialmente formando ruscelli, torrenti, fiumi e laghi, in parte penetra nel sottosuolo dove alimenta le falde acquifere. L'acqua che resta in superficie raggiunge attraverso torrenti e fiumi il mare; quella che si infiltra nel sottosuolo viene utilizzata dalle piante che l'assorbono attraverso le radici dal terreno, oppure può riemergere in superficie naturalmente formando le sorgenti; in altri casi viene prelevata artificialmente dall'uomo per svariati usi.

Una parte di questa acqua ritorna all'atmosfera attraverso la traspirazione delle piante, l'evaporazione dagli

specchi d'acqua e la respirazione dell'uomo e degli animali; la parte restante prosegue il suo corso verso il mare.

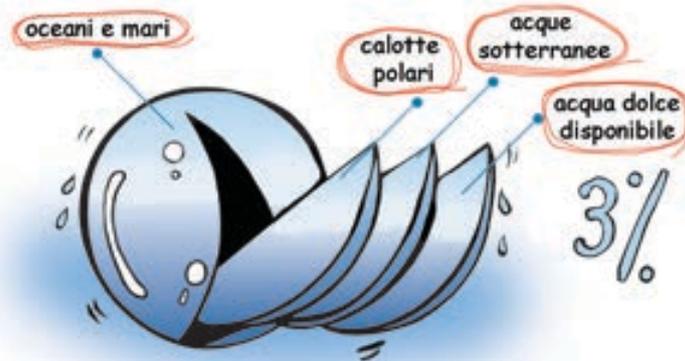
Da quanto appena considerato, si comprende il significato dell'espressione: "ciclo dell'acqua".





ACQUA SOPRA E ACQUA SOTTO

L'acqua si trova in grande quantità sulla terra, ma la maggior parte forma mari e oceani: è salata e non si può bere. L'acqua dolce presente in natura è circa il 3%, ma in gran parte è imprigionata in fase solida nelle calotte polari e nei ghiacciai perenni e quindi non disponibile. L'acqua dolce utilizzabile dall'uomo, meno dell'1% del totale, si trova in parte nel sottosuolo e in quantità minore sulla superficie terrestre.



LE FONTI DI ACQUA POTABILE

Le **falde acquifere** sono acque che saturano il sottosuolo e circolano in rocce e terreni permeabili. La parola acquifero infatti deriva dal latino acqua (che significa "acqua") e fero (che significa "io porto"), quindi acquifero significa portatore d'acqua. Nelle aree montuose quando la falda sotterranea affiora spontaneamente dalla superficie del terreno dà luogo a una **sorgente**.



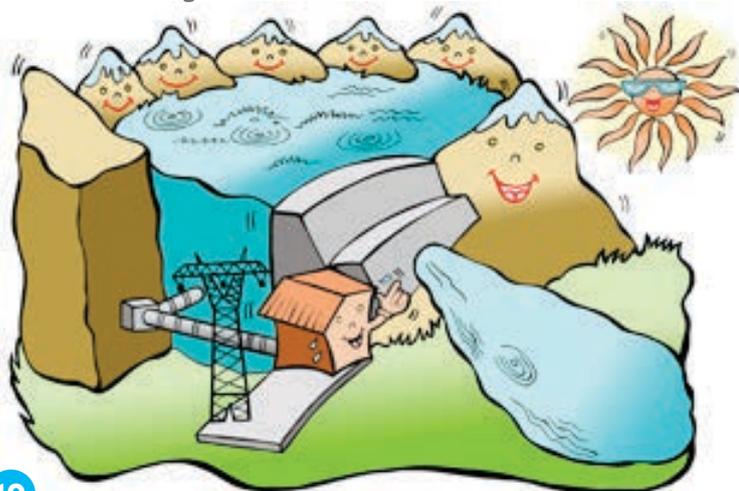


L'ACQUA FA IL SUO GIRO

Le caratteristiche chimiche e fisiche di un'acqua sotterranea rispecchiano la composizione dei terreni attraversati. Tali caratteristiche variano lungo il percorso della falda e in uno stesso punto variano nel tempo.

L'acqua sotterranea è solitamente più pulita di quella superficiale, perché è filtrata dal suolo ed è al riparo da fonti di contaminazione derivanti dall'attività umana. In molte aree del mondo, le falde costituiscono la principale fonte di approvvigionamento per il consumo umano.

I corpi idrici superficiali sono torrenti, fiumi, laghi naturali. Per sfruttare meglio i fiumi talvolta si costruisce una diga che consente di raccogliere grandi quantità d'acqua creando un lago artificiale.



L'acqua da bere è potabile, se: non contiene germi e batteri pericolosi; non contiene sostanze chimiche in quantità pericolose per la salute; contiene la giusta quantità di sali minerali; è limpida e di odore e sapore gradevole; rispetta tutti i parametri fissati dalla Legge.

La quantità di sali minerali disciolti nell'acqua da bere è molto importante. Se bevessimo sempre l'acqua piovana, che è priva di sali, questa tenderebbe a catturarli dal nostro organismo, privandone le ossa.

Se invece bevessimo l'acqua del mare, che contiene una grande quantità di sali, questi catturerebbero l'acqua presente nel nostro organismo causando aumento della sete e disidratazione.



L'ACQUA ADDOMESTICATA



Dai tempi dei primi acquedotti romani, nel 312 a.c., molto è stato fatto. Sono state messe a punto nuove tecnologie, che consentono di disporre di acqua pulita e sicura accessibile dai nostri rubinetti. Dopo che l'ab-

biamo utilizzata e inquinata, essa non può essere restituita all'ambiente così com'è. Percorre quindi un altro cammino, la rete fognaria, e viene trasportata al depuratore dove è ripulita e scaricata nei fiumi o nel mare.





L'ACQUA ADDOMESTICATA

L'ACQUEDOTTO

Per arrivare nelle nostre case, l'acqua compie un percorso lungo e complesso. Prima di tutto, essa viene prelevata dalla natura (captazione), poi, se necessario, viene purificata (trattamento), portata in grandi serbatoi (adduzione e accumulo), per poi 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**.

A) Opere di captazione. Consentono di alimentare il sistema acquedottistico. Se si preleva dalla falda sotterranea, esse consistono in pozzi, dotati di pompe di sollevamento; se si prelevano acque superficiali esse sono opere di presa, consistenti prevalentemente in gallerie filtranti, traverse o dighe.

B) Impianti di trattamento. Non tutte le acque dolci che si trovano in natura possono essere direttamente utilizzate dall'uomo per l'alimentazione. L'acqua, infatti, può contenere sostanze che la rendono non potabile: alcune derivano dal tipo di terreno che ha dovuto attraversare, altre sono dovute all'inquinamento. Per queste ragioni, alcune acque devono essere purificate da sostanze o da microrganismi dannosi per la salute umana, oppure da sostanze che, pur non essendo pericolose, la rendono sgradevole.

Il trattamento dell'acqua, quindi, può essere più o meno complesso, a seconda della sua origine e delle caratteristiche di qualità che essa presenta. In generale, le acque sotterranee hanno bisogno solo della disinfezione, che garantisce l'eventuale eliminazione di microrganismi dannosi per la salute umana lungo tutto il percorso della rete di distribuzione, mentre le acque superficiali, più vulnerabili, devono essere sottoposte a trattamenti più articolati, che vengono effettuati negli impianti di potabilizzazione.

Prima di arrivare ai nostri rubinetti, quindi, si rende necessario un percorso di potabilizzazione dell'acqua che, a seconda della sua qualità, può comprendere una o più delle seguenti tappe:

- *coagulazione e flocculazione*: l'acqua può essere torbida per la presenza di particelle in sospen-



sione. Si aggiunge quindi una sostanza, chiamata coagulante, che attrae le particelle come una calamita, formando dei grumi chiamati fiocchi;

- *sedimentazione*: l'acqua viene fatta riposare in una vasca dove i fiocchi, grazie al loro peso, si depositano sul fondo e vengono rimossi;
- *filtrazione a sabbia*: l'acqua scorre in vasche piene di sabbia, che la filtra e trattiene le particelle ancora presenti;
- *filtrazione su carbone attivo*: serve per eliminare alcuni tipi di inquinanti e le sostanze che possono alterare il sapore e l'odore dell'acqua;
- *disinfezione*: serve a distruggere gli eventuali microrganismi patogeni. Esistono diversi metodi di disinfezione: si può aggiungere una sostanza disinfettante, come il cloro, i suoi derivati e l'ozono; si possono utilizzare radiazioni ultraviolette, che distruggono le specie microbiche o, infine, si può filtrare l'acqua con membrane dai pori così piccoli che bloccano anche i microorganismi.

C) Opere di adduzione, accumulo e distribuzione: un'autostrada d'acqua. L'acqua potabile viene condotta ad ogni singolo cittadino attraverso una rete di tubazioni tra di loro connesse

La rete comprende opere di adduzione che hanno lo scopo di portare l'acqua dagli impianti ai serbatoi, fino alle nostre case. Si tratta di condotte interrate in cui l'acqua può scorrere per gravità, sotto pressione, o perché pompata meccanicamente.

I serbatoi sono opere di accumulo che hanno lo scopo di immagazzinare un volume d'acqua sufficiente a compensare le oscillazioni dei consumi nell'arco della giornata.

Possono essere interrati, seminterrati o pensili. L'altezza del serbatoio pensile rispetto al livello del suolo consente di fornire anche i piani alti delle abitazioni senza dover far ricorso a pompe presso i singoli edifici.

Per far giungere l'acqua a ciascun edificio, dai serbatoi partono dei tubi che si diramano in una fitta rete, detta rete di distribuzione.

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.



L'ACQUA ADDOMESTICATA

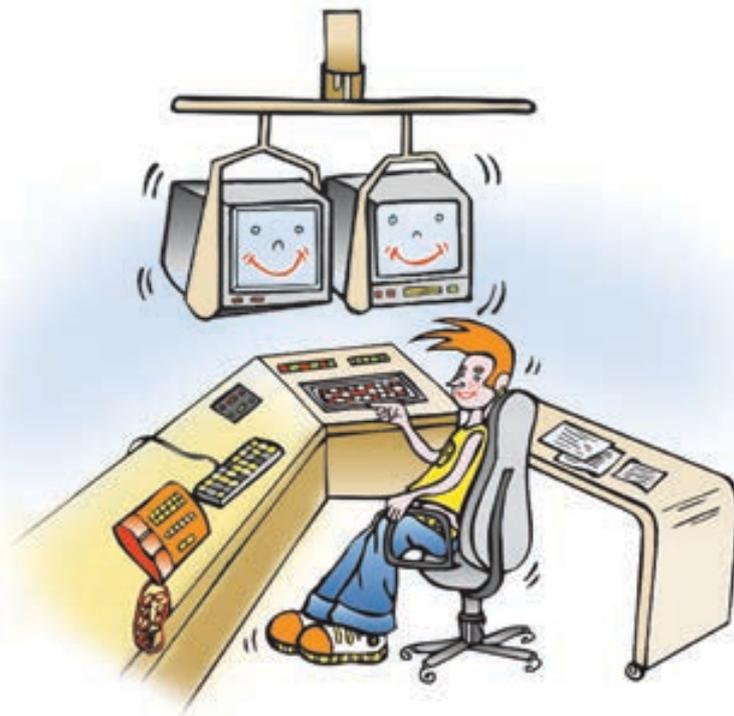
CONTROLLI DI QUALITÀ

Ogni giorno sono effettuati in laboratorio controlli e analisi sulla qualità dell'acqua distribuita. Esistono Leggi che stabiliscono quali sostanze devono essere assenti e i valori massimi di quelle che, in quantità elevata, potrebbero essere dannose per la salute o cambiare il gusto e il colore dell'acqua.

Il lavoro del laboratorio comincia alla sorgente e segue il percorso dell'acqua, che è prelevata in diversi punti dell'acquedotto e analizzata per controllare che giunga pura al rubinetto.

La purezza delle acque viene garantita, anche dalla sorveglianza sulle attività umane permesse nelle "zone di rispetto", poste attorno ai punti di approvvigionamento idrico.

Oltre alle analisi effettuate dall'azienda di gestione del servizio, l'acqua viene controllata anche dalle ARPA (Agenzie Regionali Protezione Ambiente) che ne attestano la potabilità e il rispetto dei parametri previsti dalla Legge. La qualità dell'acqua è anche controllata in tempo reale con strumenti automatici di misura. Inoltre sistemi di monitoraggio e telecontrollo consentono di sorvegliare a distanza il buon funzionamento degli impianti, individuare e correggere anomalie.





ACQUA DI RUBINETTO: ECOLOGICA, BUONA DA BERE E TRASPARENTE

L'acqua del rubinetto che arriva nelle nostre case attraverso la rete acquedottistica è un'acqua a "chilometro zero". Non ha bisogno di camion o auto, né di imballaggi in vetro o plastica per essere trasportata fino alla nostra tavola o alla nostra scuola. Evita l'inquinamento atmosferico dovuto alla produzione, al trasporto e allo smaltimento delle bottiglie con un risparmio di spesa e, soprattutto, con un beneficio per l'ambiente e la salute dei cittadini.

L'impatto ambientale derivante dalla produzione delle acque minerali è evidente. Basti considerare l'uso di bottiglie di plastica monouso e il consumo di petrolio per fabbricarle, i camion per trasportarle e le relative emissioni in atmosfera.

Esistono poi parecchie false credenze sull'acqua. Non è vero che occorre preferire le acque oligominerali rispetto alle acque maggiormente mineralizzate per mantenere la linea. Non è vero che il calcio presente nell'acqua favorisce i calcoli renali. Date un'occhiata alle "Linee guida" pubblicate dall'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (www.inran.it) e

scoprite tante curiosità. L'acqua del rubinetto è, infine, trasparente anche sulla qualità. Vuoi conoscere quella dell'acqua del tuo rubinetto di casa? Fai un salto nel nostro sito(www.irenacquagas.it) e troverai tutte le informazioni.





DOVE VA A FINIRE L'ACQUA SPORCA?

NULLA SI DISTRUCCE TUTTO SI DEPURA

Le acque di scarico, dette anche acque reflue, sono raccolte nelle fognature. Attraverso questa fitta rete di tubi e cunicoli sotterranei, esse raggiungono grandi collettori e, sfruttando la pendenza naturale del terreno o grazie all'ausilio di impianti di sollevamento, vengono convogliate nei depuratori. Anche l'acqua piovana che entra nei tombini va a finire in fognatura. Quando è possibile le acque piovane, o acque bianche, seguono un percorso diverso da quelle reflue, perché non sempre è necessario depurarle.

La depurazione è un'operazione complessa permette di trasformare l'acqua inquinata in un'acqua sufficientemente pulita da essere riversata nei fiumi, nei laghi o in mare senza danneggiare l'ambiente e la vita di piante e di animali.





IL DEPURATORE

Il depuratore è un insieme di grandi vasche circolari o rettangolari e di macchinari che, attraverso processi successivi, trattano gli scarichi separando dall'acqua i composti inquinanti.

Il lavoro dei depuratori è suddiviso solitamente in due filiere: la "linea acque" che si occupa del trattamento di depurazione, cioè filtra, depura e, nel caso, disinfetta le acque depurate prima di rimetterle nell'ambiente e la "linea fanghi" che si occupa del trattamento, della trasformazione e dello smaltimento dei fanghi, cioè del materiale che rimane dalle diverse fasi della depurazione.

LE TAPPE DELLA DEPURAZIONE

Meccanica, Biologica e Chimica

Come nella potabilizzazione, il processo di depurazione prevede un percorso a tappe che elimina via via i diversi tipi di impurità.

Trattamenti MECCANICI (primari)

Con i trattamenti primari si separano dalle acque reflue le sostanze sospese mediante processi meccanici.

Questi comprendono:

- Grigliatura: l'acqua reflua contiene rifiuti solidi; griglie via via più fini bloccano i materiali solidi di grosse dimensioni (stracci, bottiglie, cotton fioc, mozziconi di sigarette). Le griglie devono essere pulite in continuazione perché si intasano facilmente
- Dissabbiatura: l'acqua viene introdotta in grosse vasche, chiamate dissabbiatori; il flusso viene rallentato e la sabbia si deposita sul fondo grazie al suo peso.

- Disolatura: sostanze più leggere (come oli e grassi) che non si mescolano con l'acqua affiorano o vengono fatte affiorare e possono essere rimosse meccanicamente
- Sedimentazione primaria: l'acqua viene fatta "riposare" in vasche chiamate sedimentatori per consentire alle particelle in sospensione di depositarsi sul fondo.

Trattamenti BIOLOGICI (secondari)

In questa fase avviene la rimozione della sostanza organica disciolta e di quella rimasta sospesa. Si svolge con metodi naturali che sfruttano l'attività di batteri aerobici (cioè che hanno bisogno di ossigeno per vivere) che si nutrono di sostanze inquinanti.



DOVE VA A FINIRE L'ACQUA SPORCA?

La vasca viene aerata (viene introdotto ossigeno), i batteri proliferano ed eliminano gli inquinanti, si accrescono e formano grossi fiocchi pesanti che possono essere separati dall'acqua. La separazione avviene in una vasca chiamata sedimentatore secondario, dove, in una situazione di calma, i fiocchi si depositano sul fondo per il loro peso.

Trattamenti CHIMICI E NATURALI (terziari)

I trattamenti terziari perfezionano il lavoro dei batteri e possono eliminare inquinanti particolari. Rimuovono l'azoto e il fosfato presenti nelle acque, eliminano le piccole particelle sfuggite e disinfettano il tutto con sostanze chimiche (ipoclorito di sodio, ecc.).

Tutti questi processi possono essere utilizzati per depurare le acque reflue, ma non sono necessariamente presenti in tutti gli impianti. La scelta del trattamento o dei trattamenti da effettuare dipende dal livello di inquinamento dei reflui, del corpo idrico nel quale sono scaricati e dal loro eventuale riutilizzo.

La fitodepurazione

La fitodepurazione (ovvero "depurare con le piante") può definirsi un trattamento terziario del tutto naturale conosciuta già nei tempi antichi. Nella Roma imperiale, la Cloaca massima veniva scaricata nelle paludi Pontine al fine di sfruttarne il potere depurante.

I sistemi di fitodepurazione vengono solitamente utilizzati per la rifinitura e la rimozione dell'azoto e del fosforo degli affluenti dei depuratori biologici. Si utilizzano alghe o piante acquatiche (cannuccia di palude - *Phragmites australis*) poste in "zone umide" artificiali. In un bacino scavato nel terreno e riempito con pietrisco, ghiaia, sabbia, le piante crescono sviluppando un fitto intreccio di radici. Proprio sulle radici e sulla ghiaia i batteri sviluppano la pellicola biologica che permette ai liquidi che attraversano il bacino di depurarsi.





IL TRATTAMENTO DEI FANGHI

Concime ed Energia

Trattata l'acqua, rimangono da trattare i fanghi. Essendo in grande parte composti da acqua (96-99%) e ricchi di sostanza organica, facilmente decomponibili, i fanghi sono fortemente putrescibili. È necessario pertanto sottoporli ad un trattamento che ne riduca la putrescibilità. Dobbiamo quindi "stabilizzarli" facendoli "asciugare" all'aperto (come quando stendiamo i vestiti) e "disidratarli", attraverso un processo di centrifuga che ne riduce il contenuto d'acqua (come avviene per i nostri vestiti in lavatrice) e fa diminuire la quantità del fango da smaltire.

Dopo il trattamento è la volta dello smaltimento finale dei fanghi che deve tenere conto del rispetto dell'ambiente e del recupero di materia ed energia.

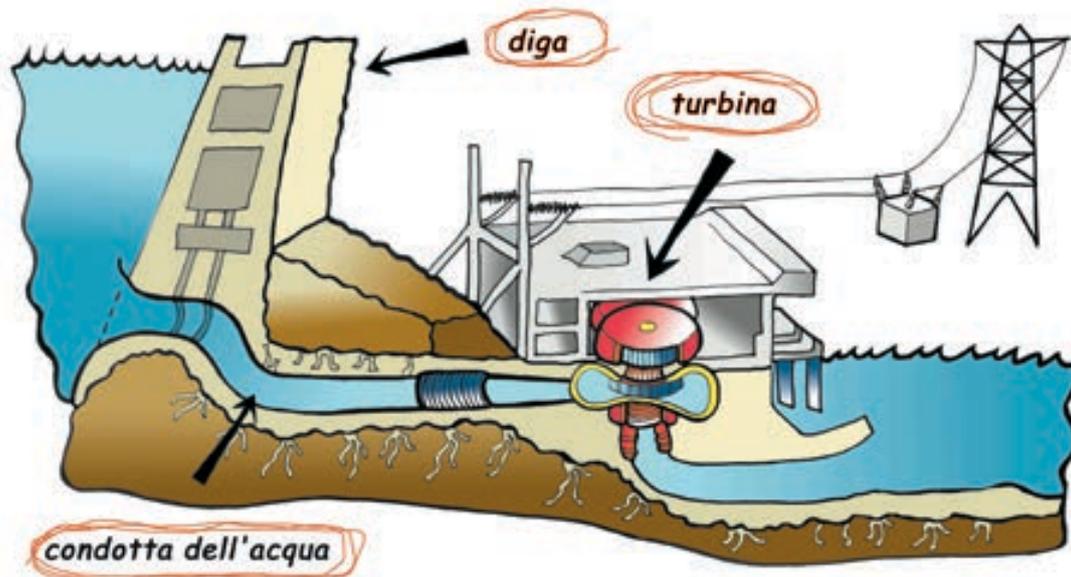
I fanghi possono infatti trovare in agricoltura un impiego ottimale, perché ricchi di sostanza organica e di elementi fertilizzanti, ma possono contenere anche sostanze nocive.

La destinazione finale dipenderà, quindi, dalla concentrazione di queste sostanze, in altre parole dalla loro qualità. Se sono di cattiva qualità verranno smaltiti in una discarica o in un termovalorizzatore; se la loro qualità è buona saranno utilizzati in agricoltura come ammendanti o per la produzione di compost. Lo smaltimento è regolamentato da precise norme di legge, nazionali e regionali.

Il processo di trattamento dei fanghi produce biogas, che può essere utilizzato per il riscaldamento o per la produzione di energia elettrica.



'ACQUAGIA' - STORIE DI ACQUA ED ENERGIA



L'acqua che utilizziamo nelle nostre case può provenire da diverse fonti di approvvigionamento; se tali fonti sono collocate in montagna e quindi ad una

altezza superiore rispetto a quella di utilizzo è possibile sfruttare la differenza di quota per **produrre energia elettrica**. Possiamo trovare ad esempio laghi naturali o arti-

ficiali realizzati costruendo dighe che sbarrano un corso d'acqua. In questi casi l'acqua derivata dal bacino percorre una condotta forzata alla base della quale



mette in moto una turbina, ossia una ruota simile a quella che si trova nei mulini, che trasforma l'energia di movimento (energia cinetica) in energia meccanica. La turbina è collegata al generatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

Attraverso i cavi l'energia elettrica viene poi trasportata ovunque, anche nelle nostre case, dove viene utilizzata per far funzionare gli apparecchi elettrici quali televisore, lavatrice, computer e accendere la luce!

In altri casi abbiamo **un consumo di energia elettrica**: ciò accade quando la fonte che alimenta l'acquedotto è collocata ad un livello più basso rispetto a quello di utilizzo, come nel caso della captazione dell'acqua di falda.

L'energia elettrica fa girare un motore a cui è collegata una pompa che permette all'acqua che

la attraversa di avere una pressione maggiore, che consenta di raggiungere i serbatoi o, direttamente, le nostre case.

Seguendo il ciclo dell'acqua, possiamo trovare altri contesti di produzione e consumo di energia elettrica.

L'energia che permette il funzionamento degli impianti di depurazione può essere generata sfruttando i sottoprodotti della digestione dei fanghi: il processo di trattamento dei fanghi produce infatti il biogas, che può essere usato come combustibile per alimentare turbine.

L'energia può inoltre essere generata sfruttando la temperatura dell'acqua scaricata in fognatura che raggiunge il depuratore: si tratta di **energia termica** convertibile in energia elettrica mediante scambiatori di calore che consentono di recuperare il calore delle acque scaricate dalle nostre

docce o dai nostri elettrodomestici. In questo caso l'energia a disposizione può essere utilizzata presso l'impianto di depurazione o trasportata mediante una rete di tele riscaldamento.





IL RISPARMIO IDRICO

L'importanza del ruolo che l'acqua ha nella vita dell'uomo ed il forte legame tra disponibilità di acqua e benessere della società, implica la necessità di considerare l'acqua come un bene prezioso da conservare e preservare.

0,06% è un numero che vale la pena ricordare. Esso rappresenta la percentuale d'acqua disponibile sulla terra per uso potabile. Il resto, proprio tutta quell'acqua che noi immaginiamo a nostra disposizione, non è per il momento utilizzabile. È mare, è ghiaccio o è posta in luoghi inaccessibili. Basta questo piccolo dato per decidere, da subito, di risparmiare acqua, uscire dalle comode abitudini che ci portano a pensare ad una risorsa gratuita ed inesauribile e soprattutto ricordare che l'acqua è vita ed è presente nelle mille azioni quotidiane.

L'appello al buon senso e all'intelligenza che il Gruppo Iren fa ai cittadini è quello di rispettare l'acqua cominciando proprio dalle piccole azioni quotidiane.

USA IL FRANGIGETTO SUI RUBINETTI

Aprire e chiudere il rubinetto sono azioni abituali, che facciamo senza pensare. Sicuramente nessuno è in grado di dire quante volte ripete questa azione nella giornata. Eppure anche questo gesto può essere importante per il risparmio di acqua potabile.

Infatti basta applicare un frangigetto al rubinetto per consentire un notevole risparmio di acqua: si è calcolato che, con questa semplice precauzione, una famiglia di tre persone potrebbe risparmiare in un anno ben 6.000 litri d'acqua.

CHIUDI IL RUBINETTO QUANDO TI LAVI I DENTI O TI RADI

Lavarsi i denti o farsi la barba sono altre azioni quotidiane, che occupano alcuni minuti della giornata di tutti, durante i quali, per pigrizia o per noncuranza, lasciamo scorrere l'acqua senza utilizzarla. Se invece tenessimo aperto il rubinetto solo per il tempo realmente utile per il prelievo dell'acqua effettivamente necessaria, potremmo risparmiare circa 2.500 litri di acqua per persona all'anno.

RIPARA IL RUBINETTO CHE GOCCIOLA

E IL WATER CHE PERDE

Plic, ploc. La goccia cade dal rubinetto: inesorabile. Nel silenzio della notte diventa un rumore assordante, che non ti permette di dormire. Ma non sono solo i tuoi nervi a risentirne: quella piccola goccia si somma a tante altre che,



inutilizzate, scrono via in un vero e proprio spreco, inutile e dannoso per tutti, mentre riparare il rubinetto ti porterebbe via solo pochi minuti. Risparmierai in un anno una notevole quantità d'acqua: 21.000 litri circa per la piccola goccia del rubinetto e 52.000 per il lento ma costante fluire dell'acqua nel water.

LAVA LE VERDURE LASCIANDOLE A MOLLO ANZICHÉ IN ACQUA CORRENTE

Le verdure devono essere accuratamente lavate e risciac-

quate. Se per questa operazione però sceglieremo di lasciarle a mollo in una vaschetta per un certo periodo di tempo, per sciacquarle poi velocemente sotto un getto d'acqua, riusciremo anche a realizzare un notevole risparmio di acqua potabile. Per una famiglia di tre persone è stato calcolato un risparmio di 4.500 litri. Pensaci.



FAI FUNZIONARE LA LAVATRICE E LA LAVASTOVIGLIE A PIENO CARICO

Se la famiglia non è numerosa, se in più "lui" resta fuori a pranzo e la figlia è a dieta, per cui "uno yogurt e via", forse non è necessario far funzionare la lavastoviglie



IL RISPARMIO IDRICO

tutti i giorni. Lo stesso vale per la lavatrice: tutto è perfettamente pulito a casa tua, ma forse basta aspettare un solo giorno a fare il bucato per avere a lavatrice completamente carica e risparmiare una notevole quantità di acqua potabile. Per una famiglia "tipo" di tre persone sono 8.200 litri all'anno.

FAI LA DOCCIA ANZICHÉ IL BAGNO

Doccia o bagno? È una questione di gusti personali e di abitudine? Può darsi! Ma è anche una questione di risparmio. Infatti per una doccia sono necessari circa 20 litri di acqua, mentre per un bagno ne occorrono circa 150. Il calcolo del risparmio è presto fatto. E allora forse in questo caso è meglio cambiare abitudini.

CONTROLLA LA TUA CASSETTA DI SCARICO

Le normali cassette di scarico del water hanno una capacità di 12 litri, che, ad ogni scarico, vengono completamente rilasciati. Se le condizioni lo permettono sarebbe bene, invece, installare quei sistemi che sono in grado di erogare la quantità di acqua strettamente necessaria. Nei principali negozi di idraulica e sanitari sono da tempo in vendita sistemi per un consumo più razionale. Basta poco per arrivare ad un risparmio del 50%, quantificabile in circa 26.000 litri all'anno.



PER LAVARE L'AUTOMOBILE USA IL SECCHIO E NON L'ACQUA CORRENTE DEL GETTO

Non pretendere di avere l'auto scintillante tutti i giorni. Usa il buon senso. Si è calcolato che il lavaggio dell'auto impiega acqua per circa 30 minuti, con un notevole volume di consumo. Se invece si utilizzasse un secchio si potrebbero risparmiare circa 130 litri di acqua potabile ad ogni lavaggio.

UTILIZZA ACQUA USATA PER ANNAFFIARE ORTO, FIORI O PIANTE

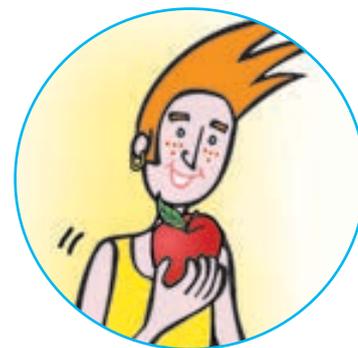
Per annaffiare l'orto o i gerani del terrazzo non è necessario usare acqua potabile. Si può invece adoperare l'acqua già utilizzata per altri scopi, ad esempio per lavare le verdure o altro. In questo modo si può arrivare a risparmiare 6.000 litri di acqua potabile all'anno.

L'ACQUA "NASCOSTA"



Esiste anche un'acqua "nascosta" nei cibi che mangiamo e negli oggetti che usiamo. Si chiama "Impronta idrica di un prodotto" ed è costituita dal volume totale, comprendente l'intera catena di produzione, di acqua dolce impiegata per produrre quel bene stesso. Qualche numero. Dentro la nostra maglietta stanno nascosti 2.700 litri d'acqua, in un bicchiere di latte 200 litri, in un hamburger

2.400 litri, in un piatto di pasta 169, in una porzione di verdura 32 e in una tazza di caffè 140. Possiamo quindi concorrere a ridurre il consumo idrico anche attraverso quello che mangiamo, oppure attraverso quello che gettiamo via. Ogni volta che getti via una mela, perché l'hai lasciata marcire o non ti piace, sprechi cibo, ma anche 70 litri d'acqua (dati WWF e Barilla CFN).





NIENTE ACCADE PER CASO

Come hai potuto scoprire nelle pagine precedenti, dietro al semplice gesto di aprire un rubinetto c'è un mondo complesso.

Ci sono gli impianti che prelevano l'acqua dal sottosuolo o dalle sorgenti, grazie a speciali pompe, e la immagazzinano, e quelli che puliscono e disinfettano l'acqua, per renderla sicura e buona da bere (potabile).

Ci sono le tubazioni, che "portano in giro" l'acqua pulita, fino alle case, e recuperano l'acqua sporca fino ai depuratori, dove, per proteggere l'ambiente, viene ripulita prima di essere scaricata nei fiumi o nel mare.

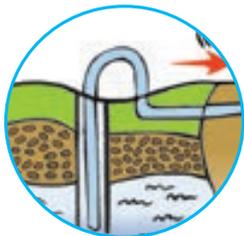
Ci sono macchine, materiali ed energia elettrica, che assicurano il funzionamento corretto di questo processo.

Ma, soprattutto, ci sono persone che lavorano presso gli impianti, nel sottosuolo delle strade e negli uffici, con-

trollano la qualità dell'acqua, garantiscono che essa arrivi sempre a casa, di giorno e di notte, riparano i guasti e rispondono al telefono per qualsiasi problema o informazione.

Insomma, tutti questi elementi messi insieme per avere l'acqua dal rubinetto formano un servizio completo (acqua+fognatura+depurazione): il servizio idrico integrato che, come ogni servizio, ha dei costi per tutte le attività che vengono svolte.

Prova a pensare, quando apri il rubinetto, a tutto quanto c'è dietro questo gesto: utilizzando correttamente l'acqua nelle nostre case e nelle nostre imprese puoi contribuire al risparmio di questa preziosa risorsa e ad un tuo risparmio economico in bolletta!



PERCORSO DIDATTICO



QUESTIONARIO

Quando si parla di educazione ambientale e più specificatamente quando si intende seguire un percorso educativo, la prima fase fondamentale è la verifica delle conoscenze degli allievi riguardo agli argomenti trattati. Per questo motivo, come punto di partenza di questo percorso didattico, pensiamo possa essere adatta la scelta di sottoporre agli studenti un questionario di entrata. Questo strumento permetterà all'insegnante di valutare sia la qualità di informazioni in possesso dei ragazzi sull'argomento, sia il livello di approfondimento dei temi che verranno illustrati.

Le domande che sono state stilate infatti, toccano tutti quegli argomenti che possono essere d'aiuto nella comprensione di un processo non semplice, ma fondamentale, come quello della gestione dell'acqua.

Crediamo che il seguente questionario possa essere d'aiuto agli insegnanti nel percorso educativo e, visto il cospicuo numero di domande, offre loro la possibilità di apportare qualunque modifica essi ritengano opportuna.

- 1 - Che cos'è il ciclo dell'acqua?
- 2 - Da dove viene l'acqua delle sorgenti? E quella delle falde?
- 3 - Qual è il destino dell'acqua piovana che cade sulla terraferma?
- 4 - Dell'acqua presente sul pianeta è maggiore la quantità di acqua salata o dolce (compresi i ghiacci)?
- 5 - Cosa significa acqua potabile?
- 6 - Che funzione hanno i serbatoi pensili tipici degli acquedotti di pianura?
- 7 - Come giunge nelle nostre abitazioni l'acqua potabile?
- 8 - Che cosa è un depuratore?
- 9 - Perché è importante la depurazione delle acque di scarico?
- 10 - Sai dove va l'acqua che esce dagli impianti di depurazione?
- 11 - L'acqua che ha subito il processo di depurazione è potabile?
- 12 - I detersivi per lavatrice e lavastoviglie sono tutti uguali?
- 13 - È giusto non eccedere nelle dosi d'impiego dei detersivi?
- 14 - Come vanno smaltiti gli oli e i grassi vegetali e animali?
- 15 - Quali sono gli oggetti che non devono mai essere gettati nel lavandino?
- 16 - Sai che cosa è Iren? Conosci i servizi svolti da Iren nel tuo comune e nella tua provincia? Descrivilo.



SCHEDE DI ATTIVITÀ

L'obiettivo di questa seconda parte del progetto è di cercare di coinvolgere i ragazzi in una serie di attività che dovrebbero rendere l'argomento di più agevole comprensione. Per questo, a seguito del questionario per la valutazione delle conoscenze di base degli allievi, sono state previste alcune schede didattiche. Le schede contengono: informazioni, nozioni, stimoli per ricerche e attività che possono essere svolte in gruppo o

singolarmente e possono avere luogo sia a scuola che all'aperto. Le schede sono diverse fra loro: avvalendosi di un metodo didattico ogni volta differente, ognuna di esse tratta uno di quegli argomenti (ciclo dell'acqua, comportamenti corretti, risparmio idrico ecc.) attorno ai quali si snoda il percorso educativo. Ed è proprio la successione di questi argomenti, in stretta connessione tra di loro, che permette agli studenti di

acquisire una visione organica del tema trattato e di mantenere alto l'interesse, durante lo svolgimento del progetto. Inoltre, questo percorso "a tappe", è stato realizzato per fornire all'insegnante la possibilità di valutare, argomento per argomento, l'interesse e il livello di conoscenza degli allievi, così da potersi soffermare, se ritenuto opportuno, su argomenti risultati poco chiari.

SCHEDA A - Il ciclo dell'acqua

In questa prima scheda di attività troverai notizie, informazioni e qualche domanda sull'intero ciclo dell'acqua.

L'ACQUA E LA VITA

L'acqua è presente in natura in tutti e tre i suoi stati fisici: nell'atmosfera sotto forma di vapore, nei mari, nei fiumi e nei laghi allo stato liquido; nelle calotte polari allo stato solido.

- 1 - Sai che cosa è l'idrosfera?
- 2 - L'acqua presente nelle calotte polari è acqua dolce?

IL BILANCIO IDROLOGICO

Le acque provenienti dalle varie fasi del ciclo dell'acqua possono essere sommate per calcolare il bilancio ideologico. Utilizzando questo dato ed esaminando il ciclo idrologico è possibile stabilire la quantità delle risorse di acqua dolce che sono a disposizione dell'uomo.



- 3 - Pensi che sia possibile ottenere nuova acqua sulla terra in modo naturale o artificiale?
- 4 - Da cosa dipende la variazione della quantità di acqua dolce sulla terra?
- 5 - Conosci qualche modo che permetta di ricavare acqua dolce in quantità considerevoli?

IL CLIMA

Il clima è determinato da tre fattori che si combinano fra loro: la terra, il mare e l'atmosfera.

Il clima è quindi una caratteristica ben precisa di una data area geografica poiché è il risultato della somma di elementi che sono specifici di quell'area.

La provvista di acqua dolce nelle varie parti del pianeta è dovuta alla diversità di climi che contraddistinguono le diverse aree geografiche.

- 6 - Ragionando sui concetti appena letti sai dire quali possono essere le azioni dell'uomo che possono influenzare negativamente il ciclo idrologico e la conseguente produzione di acqua dolce?

SCHEDA B - L'utilizzo dell'acqua

“Soltanto l'acqua può placare la sete. Sto in piedi tutto il tempo facendo tintinnare la campanella. Chi abita in Marocco beve la mia acqua, mica i turisti che vengono da me solo per farsi una foto. Però pagano bene: gli italiani e i tedeschi sono i più generosi, i francesi no. L'acqua la prendo alla fontana pubblica. L'inverno è difficile: la gente non beve molto. Per vendere l'acqua alle ragazze faccio i complimenti sulla loro bellezza. Così ridono e vengono a comperare l'acqua”. Senhaji Abdelkader, venditore d'acqua, 68 anni, lavora nelle strade di Casablanca, Marocco.

“Quando offro alla gente dell'acqua per innaffiare i fiori sulle tombe, mi danno quello che vogliono. A volte i clienti abituali m'invitano a mangiare. Stiamo qui tutti i giorni, con i miei genitori e i miei fratelli e sorelle, fin dalla mattina presto, dalle sette di mattina alle sette di sera. È mio padre che scarica le bottiglie dal camion. Noi per riempirle dobbiamo pagare qualcuno. A volte prendo l'acqua dal pozzo del cimitero. Lavoro di più nei giorni di festa, come oggi che è Natale. Le nicchie scure del cimitero mi fanno paura”. Cristina Gutiérrez, acquaiola, 9 anni, lavora al cimitero di Baqujano del Callao, Lima, Perù.



SCHEDE DI ATTIVITÀ

Come avrai capito leggendo i brani, l'utilizzo e la disponibilità dell'acqua non è uguale su tutto il pianeta. In questa scheda di attività ti proponiamo di affrontare tre diverse realtà in cui l'acqua è elemento essenziale. Utilizzando i mezzi a tua disposizione: riviste, libri, internet, ecc. fai una ricerca su uno degli argomenti proposti:

- 1 - L'acqua e la natura: confronta l'uso dell'acqua nelle campagne, in Italia, in Europa, nel mondo.
- 2 - L'acqua e l'uomo: l'uso dell'acqua nelle città, in Italia, in Europa, nel mondo.
- 3 - L'acqua e le attività industriali: l'uso dell'acqua nei processi produttivi industriali.

SCHEDA C - Il percorso delle acque in natura

Le dieci definizioni che sono elencate di seguito costituiscono le differenti fasi del ciclo dell'acqua in natura. Prova a ricostruirlo mettendo nell'esatta sequenza le varie definizioni, tenendo conto del fatto che essendo un vero e proprio ciclo non esiste un inizio e una fine.

EVAPORAZIONE - CONDENSAZIONE - RUSCELLAMENTO

**SUPERFICIALE - SORGENTE - INFILTRAZIONE
ACQUIFERO - ASSORBIMENTO RADICALE - PRECIPITAZIONI
METEORICHE - CAPTAZIONE - EVAPOTRASPIRAZIONE**

Associa ad ogni definizione il rispettivo vocabolo:

- Passaggio di una sostanza dallo stato liquido allo stato di vapore quando la temperatura è inferiore a quella di ebollizione con conseguente diminuzione del liquido stesso a causa del vapore che si produce in seguito a tale passaggio.
- Passaggio da una sostanza dallo stato gassoso a quello liquido per mezzo di compressione o raffreddamento; ad esempio la condensazione del vapore atmosferico che avviene su una superficie fredda rispetto all'ambiente.
- Fenomeno per cui l'acqua meteorica scorre superficialmente formando ruscelli, torrenti, fiumi e laghi.
- È il punto in cui l'acqua scaturisce dal sottosuolo in modo naturale.
- Fenomeno per cui l'acqua meteorica penetra nel sottosuolo alimentando le falde acquifere.
- Terreno o roccia permeabile che può contenere e trasmettere l'acqua.
- Fenomeno per cui l'apparato radicale dei vegetali assorbe l'acqua presente nel terreno per poterla utilizzare.



- zare nel proprio metabolismo.
- Precipitazione atmosferica costituita da gocce d'acqua formate per condensazione del vapore acqueo negli strati medi e bassi dell'atmosfera.
 - Precipitazione atmosferica costituita da aggregati di finissimi aghetti di ghiaccio, formatisi nell'atmosfera per condensazione del vapore acqueo.
 - Precipitazione atmosferica in forma di chicchi di ghiaccio, causata dall'improvviso raffreddamento del vapore acqueo.
 - Prelievo dell'acqua che può avvenire o dalle falde, nel qual caso si usano i pozzi, dotati di pompe di sollevamento dell'acqua, e manufatti per il collegamento alle opere di adduzione, o da sorgenti e invasi, mediante la costruzione di condotte che la portino fino ai centri abitati. Dai fiumi l'acqua viene captata tramite la costruzione di traverse o dighe per poter realizzare le condizioni idrauliche adatte per l'alimentazione delle opere di presa.
 - È la quantità totale d'acqua consumata dalle coperture vegetali con la traspirazione (evaporazione dell'acqua attraverso la massa fogliare) e l'evaporazione (evaporazione dell'acqua attraverso il terreno).

SCHEDA D - Il percorso delle acque in città

I sette termini che trovi riportati di seguito sono i diversi passaggi compiuti dall'acqua che tutti i giorni scende dai rubinetti di casa tua, prova a ricostruirne il percorso riscrivendoli nell'esatto ordine in cui avvengono:

**ADDUZIONE - CAPTAZIONE o ALIMENTAZIONE - POTABILIZZAZIONE - ACCUMULO - SCARICO
DISTRIBUZIONE - DEPURAZIONE**

Associa ad ogni definizione il rispettivo vocabolo:

- È il rifornimento delle riserve dell'acquedotto. Le acque vengono prelevate o da falde, tramite pozzi dotati di pompe di sollevamento, o da sorgenti in montagna, oppure da acque superficiali, costruendo traverse o dighe che formano bacini idrici.
- È il trasporto delle acque dal punto di prelievo ai serbatoi di accumulo. Avviene generalmente in condotte sotterranee in cui l'acqua scorre sotto pressione.
- Le acque per essere considerate idonee al consumo umano, devono corrispondere ai requisiti fissati dalla



SCHEDE DI ATTIVITÀ

legge. In alcuni casi le acque prelevate devono subire dei trattamenti, come quello di filtrazione e quello di disinfezione.

- Ha lo scopo di immagazzinare un volume d'acqua sufficiente a compensare le oscillazioni dei consumi o di affrontare i momenti di emergenza idrica. Avviene nei serbatoi, interrati, seminterrati o pensili; questi ultimi si possono vedere disseminati nella pianura e anche in città.
- È il trasporto delle acque dai serbatoi di accumulo alle nostre abitazioni tramite una rete di tubazioni.
- Consiste in una rete di fognature che trasporta le acque "sporche" dalle nostre abitazioni ai collettori fognari principali, da dove arrivano fino agli impianti di depurazione.
- È il trattamento che abbate il carico inquinante delle acque reflue prima che queste siano riversate in canali, torrenti e fiumi attraverso i quali giungono fino al mare.

SCHEDA E - La Depurazione

Riflettiamo insieme sull'importanza del processo della depurazione delle acque di scarico, valutando le curiosità e le nozioni - informazioni che seguono.

DEPURAZIONE BIOLOGICA

La depurazione dell'acqua effettuata in modo biologico ha per principali protagonisti comunità di microrganismi viventi.

- 1 - Sai a che usi è destinata l'acqua depurata?
- 2 - Conosci qualche animale o pianta che nutrendosi si comporta come un piccolo depuratore naturale?

FANGHI

I microrganismi che, negli impianti di depurazione, si nutrono di sostanze organiche inquinanti vengono chiamati "fanghi attivi". Essendo organismi viventi, in adeguate e favorevoli condizioni ambientali, "lavorano" a pieno ritmo e si riproducono. I fanghi in eccesso devono essere smaltiti.

- 3 - Sai qual è l'uso che viene fatto di questi fanghi?



AUTODEPURAZIONE

L'acqua possiede la capacità di purificarsi naturalmente. Questo processo di chiama autodepurazione e permette ad un corso d'acqua a seconda del ricambio idrico, della ossigenazione e della velocità con la quale questi fenomeni avvengono, di ritornare alle condizioni naturali.

- 4 - Considerando queste cose pensi che sia in grado di autodepurarsi più velocemente un corso d'acqua di montagna o un lago di pianura?
- 5 - Sai in che modo e in quale momento elementi o fattori naturali possono diventare causa di inquinamento?

FITODEPURAZIONE

Esistono anche dei sistemi di depurazione delle acque reflue (di scarico) in cui vengono utilizzate alghe e piante acquatiche. Questi sistemi, detti ecosistemi filtro, sono utilizzate a valle degli impianti di depurazione e contribuiscono, con il loro processo semi naturale, a perfezionare la depurazione dell'acqua.

- 6 - Credi che l'ambiente possa tollerare meglio gli impianti a depurazione biologica oppure quelli dove sono utilizzati reagenti chimici?

SCHEDA F - Il Risparmio Idrico

"Il fabbisogno d'acqua raddoppia ogni 21 anni, ma il volume d'acqua disponibile è lo stesso che c'era al tempo dei romani". Così Crispin Tickell, già ambasciatore britannico alle Nazioni Unite e organizzatore del summit di Rio de Janeiro sull'ambiente sintetizza gli aspetti estremi del problema. E la banca mondiale segnala che quello dell'acqua, o meglio della sua carenza e della sua ineguale distribuzione, sarà il nodo più impegnativo per i politici dei prossimi anni.

La crescita demografica, i bisogni crescenti di industria e agricoltura, l'inquinamento, pongono ai grandi Paesi industrializzati problemi tecnici, politici ed economici sempre più complessi. Tanto che l'acqua potabile, vero oro liquido del futuro, è ormai motivo di vere e proprie guerre, combattute per lo più con strumenti economici e commerciali, ma che rischiano di trasformarsi in veri e propri conflitti armati.

Dal testo che hai appena letto si capisce che il risparmio idrico è un problema molto importante per il benessere delle persone. Ognuno di noi deve sapere che sprecare acqua può essere pericoloso per tutti oltre che costoso. Riflettendo sui tuoi comportamenti quotidiani giudichi



SCHEDE DI ATTIVITÀ

il tuo utilizzo dell'acqua corretto? Prova a pensare a tre soluzioni realizzabili per risparmiare quotidianamente acqua e scrivile. A casa, a scuola, in città.

Dopo avere ascoltato le idee dei tuoi compagni quale pensi sia la migliore? E perché?

SCHEDE G - Vero o Falso del Risparmio

"L'acqua è un patrimonio comune il cui valore deve essere riconosciuto da tutti. Ciascuno ha il dovere di economizzarla e di utilizzarla con cura" - punto 10 della Carta Europea dell'acqua - 1968.

Come avrai capito, l'acqua è considerata da sempre un bene prezioso, ma non sempre sono adeguate e sufficienti le misure che governi ed amministrazioni prendono per salvaguardarla. È responsabilità quindi di ogni individuo cercare di fare tutto il possibile per economizzare questa risorsa che garantisce la vita sul nostro pianeta. Questa scheda ti aiuterà a riflettere in che modo è possibile eliminare gli sprechi di questo bene prezioso con qualche piccola azione, durante la vita quotidiana.

- 1 - È preferibile lavare l'auto presso un lavaggio self service poiché si risparmia più acqua. **Vero o Falso?**
- 2 - Gli elettrodomestici come lavastoviglie e lavatrice se fatte funzionare a pieno carico consumano più energia e più acqua poiché debbono svolgere un lavoro maggiore. **Vero o Falso?**
- 3 - È consigliabile utilizzare quel particolare dispositivo chiamato riduttore o frangigetto che si installa nel rubinetto di casa che permette di miscelare aria e acqua. **Vero o Falso?**
- 4 - Quando ci si lava conviene fare il bagno, facendo la doccia si lascia scorrere l'acqua inutilmente. **Vero o Falso?**
- 5 - In estate conviene innaffiare le piante e il giardino durante le ore più calde. La terra sarà più secca e assorbirà prima l'acqua. **Vero o Falso?**
- 6 - Innaffiare i prati con il tubo è più vantaggioso che con gli impianti a pioggia poiché l'acqua raggiunge le radici più in profondità e più velocemente. **Vero o Falso?**
- 7 - È importante riparare anche la minima perdita dei rubinetti o del WC nel più breve tempo possibile. **Vero o Falso?**

Dopo aver fornito tutte le risposte, confrontale con le soluzioni e rifletti sulle motivazioni che ti vengono presentate.



RISPOSTE

1 - VERO - Lavando infatti l'auto utilizzando il tubo di gomma è stato calcolato che si consumano più di 400 litri di acqua. Se la vuoi lavare tu, utilizza il secchio

2 - FALSO - Lavando a pieno carico puoi risparmiare una grande quantità d'acqua e di energia. Non è necessario, infatti, usare gli elettrodomestici tutti i giorni. I modelli più recenti, poi, sono progettati con programmi che permettono di risparmiare energia.

3 - VERO - Questi dispositivi permettono di ridurre il flusso dell'acqua poiché mescolano aria e acqua insieme.

4 - FALSO - Fare la doccia comporta un consumo di acqua inferiore rispetto all'utilizzo della vasca da bagno. Solo circa 20 litri per la doccia contro i 150 utilizzati per fare il bagno. Certamente non devi starci sotto un'ora.

5 - FALSO - Il giardino e le piante vanno irrigate al mattino presto o alla sera in modo che l'acqua non evapori e possa penetrare ed essere assorbita dalle radici.

6 - VERO - Utilizzando il tubo si spreca acqua inutilmente che va a disperdersi nel sottosuolo senza poter essere utilizzata dalle piante.

7 - VERO - Il rubinetto che gocciola spreca circa 5 litri di acqua al giorno; più del doppio del fabbisogno umano giornaliero (2 litri). Vuoi fare qualche calcolo? Visita il sito

di Green Cross Italia http://www.greencrossitalia.it/ita/acqua/risorse_acqua/i_numeri_acqua/spreco_acqua.htm.

SCHEDA H - La casa dell'Acqua

Prova, lavorando a piccolo gruppo, a progettare una casa ideale, in cui l'acqua sia:

- Economizzata
- Riusata
- Depurata

Le case possono essere di diverso tipo:

- Campagna
- Città
- Singole
- Condominio

Il progetto dovrà essere corredato da una scheda tecnica che illustri i percorsi dell'acqua nella casa, la sua provenienza e la sua destinazione d'uso.



SCHEDE DI ATTIVITÀ

Le soluzioni progettate devono essere realizzate graficamente su un cartellone che illustri la casa dell'acqua. Confronta il progetto del tuo gruppo con quello degli altri e spiega le soluzioni che sono state ipotizzate.

QUALCHE SUGGERIMENTO

- Considera che attualmente l'acqua che arriva nelle nostre case è tutta potabile.
- L'acqua potabile non è indispensabile per tutte le attività umane e ha un costo di produzione molto elevato.
- Esistono depuratori anche di piccole e medie dimensioni.
- Esistono semplici accorgimenti tecnici per limitare gli sprechi.
- In natura esistono tanti "tipi" di acqua.

SCHEDA I - Vero o Falso della Depurazione

L'ultimo passaggio che compie l'acqua prima di poter essere versata in canali, torrenti e fiumi, è quello della depurazione. Hai ormai capito che la depurazione è fondamentale per mantenere puliti i nostri fiumi e nostri mari; forse però ancora non sai che tu, con i tuoi compor-

tamenti, puoi essere di grande aiuto nell'agevolare IREN ad effettuare il lavoro di depurazione delle acque reflue. Qui sotto troverai riportate alcune affermazioni che descrivono azioni appartenenti alla vita quotidiana di tutti i cittadini; tu dovrai dire quali sono corrette e quali invece scorrette.

- 1 - L'olio usato dell'automobile deve essere conferito alla Centro di Raccolta oppure ad un meccanico autorizzato. **Vero o Falso?**
- 2 - L'olio da cucina deve essere versato nel lavandino perché lubrifica gli scarichi. Vero o Falso?
- 3 - Cotton fioc, cotone idrofilo, mozziconi di sigaretta, assorbenti, pannolini, cerotti, capelli devono sempre essere buttati nella pattumiera. **Vero o Falso?**
- 4 - Non bisogna eccedere nelle dosi d'impiego di detersivi per lavatrice e lavastoviglie. **Vero o Falso?**
- 5 - È preferibile usare detersivi biodegradabili. **Vero o Falso?**
- 6 - È consigliabile eccedere nelle dosi di saponi e detersivi per l'igiene personale, contribuiscono a tenere puliti i tubi di scarico. **Vero o Falso?**
- 7 - È fondamentale evitare il più possibile l'uso e lo scarico di prodotti chimici etichettati come nocivi,



tossici o corrosivi. **Vero o Falso?**

- 8 - È necessario gettare nello scarico del water rifiuti organici (torsoli di mela e pera, bucce di arancia, ecc.), sono un ottimo nutrimento per gli organismi che effettuano la depurazione biologica dell'acqua. **Vero o Falso?**
- 9 - Mescolare fra loro più prodotti per la pulizia della casa, permette un'igiene migliore e facilita il lavoro svolto dal depuratore. **Vero o Falso?**

Dopo aver fornito tutte le risposte, confrontale con le soluzioni, e rifletti sulle motivazioni, che ti vengono presentate.

1 - VERO - Esiste un organismo, il Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati (www.coou.it) che si occupa di ritirare gli oli usati dai centri di raccolta e da quelle attività che ne producono grossi quantitativi. In questo modo viene garantito il corretto smaltimento riducendo sensibilmente le possibilità di danneggiare l'ambiente. Un cambio d'olio di un'auto (5 chili) se disperso in acqua riesce ad inquinare una superficie di 5.000 mq.

2 - FALSO - L'olio che viene utilizzato in cucina, se versato nel lavandino può provocare grossi danni. Potete, invece,

lasciarlo raffreddare, raccoglierlo e portarlo in un centro di raccolta. Può essere riciclato.

3 - VERO - Se questi oggetti arrivano al depuratore possono danneggiare le parti meccaniche e l'impianto. Il cotone, gli assorbenti e tutti quei rifiuti che tendono ad assorbire acqua, all'interno delle condutture, aumentano di volume e bloccano i condotti delle fognature.

4 - VERO / 5 - VERO / 6 - FALSO - È molto importante utilizzare i detersivi in maniera corretta. Date un'occhiata alle confezioni. Usando prodotti detergenti biodegradabili in quantità limitata, si riesce a ridurre lo sforzo compiuto dal depuratore nel purificare le acque.

Inoltre, si contribuisce alla pulizia degli scarichi solamente evitando di gettare nei lavandini e nel water, tutti quei materiali che abbiamo già elencato nei punti precedenti.

7 - VERO / 9 - FALSO - I prodotti nocivi e tossici, soprattutto se mescolati tra loro, hanno un'azione fortemente distruttiva sugli ecosistemi protagonisti del processo di depurazione.

8 - FALSO - Anche se i rifiuti organici sono biodegradabili, non fanno in tempo a degradarsi all'interno delle condutture. Utilizzate, invece, la raccolta dell'organico (se attivata) o datevi al compostaggio (se avete posto in giardino)



LA CARTA EUROPEA DELL'ACQUA

1 - Non c'è vita senza acqua. L'acqua è un bene prezioso, indispensabile a tutte le attività umane.

2 - Le disponibilità di acqua dolce non sono inesauribili. È indispensabile preservarle, controllarle e se possibile accrescerle.

3 - Alterare le qualità dell'acqua significa nuocere alla vita dell'uomo e degli esseri viventi che da essa dipendono.

4 - La qualità dell'acqua deve essere mantenuta in modo da poter soddisfare le esigenze delle utilizzazioni previste specialmente per i bisogni della salute pubblica.

5 - Quando l'acqua dopo essere stata utilizzata, viene restituita all'ambiente naturale, deve essere in condizioni da non compromettere i possibili usi dell'ambiente.

6 - La conservazione di una copertura vegetale appropriata, di preferenza forestale, è essenziale per la conservazione delle risorse idriche.

7 - Le risorse idriche devono essere accuratamente invariate.

8 - La buona gestione dell'acqua può essere materia di pianificazione da parte delle autorità competenti.

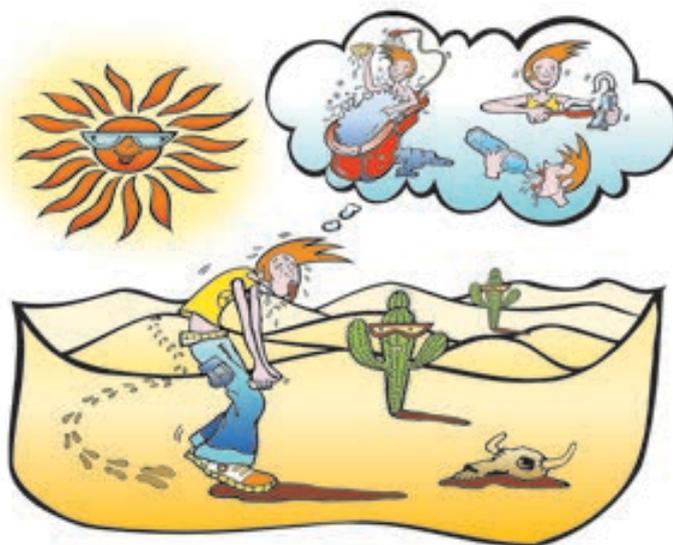
9 - La salvaguardia dell'acqua implica uno sforzo importante di ricerca scientifica, di formazione di specialisti e di formazione pubblica.

10 - L'acqua è un patrimonio comune il

cui valore deve essere riconosciuto da tutti. Ciascuno ha il dovere di economizzarla e utilizzarla con cura.

11 - La gestione delle risorse idriche dovrebbe essere inquadrata nel bacino naturale piuttosto che entro frontiere amministrative e politiche.

12 - L'acqua non ha frontiere. Essa è una risorsa comune la cui tutela richiede la cooperazione internazionale.



GLOSSARIO



Acqua: Composto (formula H_2O) la cui molecola, formata da due atomi di idrogeno ed uno di ossigeno, è indispensabile per la vita.

Acqua potabile: Acqua di qualità adatta per usi alimentari o domestici le cui caratteristiche sono stabilite dalla legge.

Acque minerali naturali: acque sotterranee, di origine protetta, imbottigliate senza trattamenti di potabilizzazione o disinfezione. Le acque in bottiglia sono regolamentate da una normativa diversa da quella prevista per le acque del rubinetto.

Acque di prima pioggia: acque di scorrimento superficiale defluite nei primi istanti di un evento di precipitazione caratterizzate da un forte carico inquinante.

Acque reflue: acque di scarico di diversa origine. Comprendono le acque nere (scarichi industriali e domestici degli sciacquoni, acque di prima pioggia), acque grigie (scarichi domestici provenienti da cucine e lavandini) e acque bianche (acque piovane).

Acque termali: acque che sgorgano in superficie e, spesso, vengono impiegate a fini terapeutici, per il loro particolare contenuto salino.

Acquedotto: Complesso di opere destinate alla presa, al trasporto e alla distribuzione delle acque.

Aerobio: organismo che per vivere ha bisogno della presenza dell'aria (ossigeno).

Anaerobio: organismo che può vivere in un ambiente privo di aria.

Autodepurazione: È la naturale capacità di un corpo idrico di degradare la sostanza organica disciolta, cioè di compiere un processo di depurazione. Ciò avviene in virtù del fatto che le acque contengono notevoli quantità di microrganismi aerobici (batteri ecc.) che si nutrono di sostanze organiche biodegradabili.

Batteri: organismi unicellulari di dimensioni tali da essere osservabili solo al microscopio; quelli in grado di provocare malattie sono definiti patogeni.

Biomassa: il termine indica la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani (fanghi di depurazione).

Captazione: processo che permette di raccogliere e convogliarla negli acquedotti.

Collettore fognario: canalizzazione costituente l'ossatura principale della rete di fognatura.

Condotta: tubazione atta al trasporto di un fluido.

Corpo idrico: un elemento distinto e significativo di acque, quali un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o un tratto di acque costiere.

Depurazione: processo di rimozione delle sostanze inquinanti dalle acque reflue urbane ed industriali.



GLOSSARIO

Diga: sbarramento permanente su un corso d'acqua naturale che serve a creare un lago artificiale, utilizzabile per vari usi (potabili, irrigui, idroelettrici).

Disinfezione: processi fisici, chimici e meccanici volti alla distruzione di microrganismi (patogeni) che possono essere presenti nelle acque. Viene effettuata prima della distribuzione per garantire la purezza microbiologica dell'acqua distribuita. I sistemi di disinfezione delle acque possono essere differenti (ipoclorito di sodio, biossido di cloro, ozono, raggi ultravioletti...).

Durezza: Quantità di sali di calcio e magnesio, presenti in soluzione nell'acqua.

Ecosistema: insieme di organismi animali e vegetali che interagiscono tra loro e con l'ambiente che li circonda.

Eutrofizzazione: l'eccessivo accrescimento degli organismi vegetali che si ha per effetto della presenza nell'ecosistema acquatico di dosi troppo elevate di sostanze nutritive come l'azoto, il fosforo o lo zolfo, provenienti da fonti naturali o antropiche (come i fertilizzanti, alcuni tipi di detersivi, gli scarichi civili o industriali), e il conseguente degrado dell'ambiente divenuto asfittico.

Falda acquifera (o Acquifero): accumulo di acqua presente nel sottosuolo. La falda può essere libera (falda freatica) o in pressione (falda artesianica).

Fanghi di depurazione: prodotti residui dei processi di

depurazione delle acque reflue.

Fossa Imhoff: è un dispositivo utilizzato per il trattamento delle acque reflue nei piccoli o medi impianti.

Fognatura: complesso di canalizzazioni, generalmente sotterranee, atte a raccogliere e smaltire le acque piovane e le acque di scarico. Possono essere miste, quando in esse confluiscono le diverse tipologie di acque, oppure separate, in presenza di sistemi di canalizzazione duali.

Inquinamento: alterazione dell'ambiente, di origine naturale o indotta dall'uomo, in grado di danneggiare l'ecosistema, compromettendo una o più forme di vita.

Microorganismi: organismi così piccoli che possono essere osservati soltanto con il microscopio, come i batteri, i funghi, i virus, i lieviti.

Potabilizzazione: è l'insieme dei processi attraverso i quali l'acqua assume le caratteristiche qualitative che la rendono adatta al consumo umano.

Parametro: proprietà variabile e misurabile, il cui valore è determinante per le caratteristiche di un sistema quale l'acqua. Temperatura, pH e salinità sono esempi di parametri.

Patogeni: microorganismi che causano malattie.

Portata: quantità di fluido che scorre nell'unità di tempo.

Pozzo: scavo più o meno profondo per l'attingimento di acque sotterranee.



Residuo fisso: contenuto di sali presenti nell'acqua. Indica il grado di mineralizzazione dell'acqua ed è un dato sempre presente sulle etichette delle acque minerali.

Salinità: indice della presenza di sali disciolti in acqua. Secondo la concentrazione, le acque possono essere classificate come dolci (basso livello di salinità), salmastre (livello medio) e saline (livello alto).

Serbatoio (vasca di stoccaggio): accumulo di acqua con funzione di stoccaggio della riserva idrica. Quando il ser-

batoio è posto a un quota superiore a quella della rete di distribuzione (torre piezometrica o galleria serbatoio) garantisce anche una pressione adeguata dell'acqua nella rete di distribuzione e un approvvigionamento idrico idoneo per ogni utenza allacciata.

Sorgente: luogo in cui l'acqua scaturisce naturalmente alla superficie.

Torbidità: misura della non trasparenza dell'acqua dovuta alla presenza di materiale in sospensione.

BIBLIOWEB

Scopri l'acqua con Lina – applicativo web per le scuole primarie – www.lina.fondazioneamga.org

Zoe va controcorrente - Un racconto e una App dell'Unione Europea (età consigliata: dai 7 agli 11 anni) - ec.europa.eu/environment/pubs/children/zoe/index_it.htm

Il sito sull'acqua delle Nazioni Unite (in inglese) - www.unwater.org/

Generation Awake – Dall'Unione Europea tanti consigli sulla sostenibilità - www.generationawake.eu/it/



GIOCHIAMO INSIEME

PAROLE NASCOSTE

B S R E A V A L I V E L L I O S E E T
I O A C T P T T I D R O G E N O E N E
N T T O O A O L I O S S U L F E D O M
A T P S R I S R P L I O C I R D I I P
C O O I T E R M O D I N A M I C A Z E
Q S T S A R M C R S D B I D O I D A R
U U A T S R L O I E I C A O O L A R A
I O B E C I L Q N U A T È E U C N T T
F L I M M O G S B E N E A P M R C L U
E O L A G E I E T N E G R O S R Z I R
R I E I O T S O N S O L V E N T E F A
I P A E A R T U T O G O L O E G T P I

Trova le parole nascoste legate al mondo dell'acqua:

ACQUIFERI
CLIMA
DEFUSSO
DENSITÀ
DOCCIA
ECOSISTEMA
FILTRAZIONE
GEOLOGO
IDRICO
IDROGENO
IDROLOGIA
LIVELLI
OSSIGENO
PERMEABILITÀ
POROSITÀ
POTABILE
SOLVENTE
SORGENTE
SOTTOSUOLO
TEMPERATURA
TERMODINAMICA

Le lettere non utilizzate compongono un messaggio. Scrivilo qui.

----- , -----
,

CHI È IREN



IREN è una delle più importanti e dinamiche multiutility del panorama italiano ed è attiva nei settori dell'energia elettrica, dell'energia termica per teleriscaldamento, del gas, dei servizi idrici integrati, dell'ambiente e dei servizi tecnologici.

IREN ha scelto di investire risorse nell'educazione dei più giovani, per affermare stili di vita più rispettosi dell'ambiente.

IREN è primo operatore nazionale nel teleriscaldamento per volumetria allacciata, terzo nel settore idrico per metri cubi gestiti e nei servizi ambientali per quantità di rifiuti trattati, quinto nel settore gas per vendita a clienti finali, quinto nell'energia elettrica per elettricità venduta. Ogni anno distribuisce energia elettrica per 4,2 TWh, servendo 700.000 clienti a Torino e Parma, e, su base nazionale, vende oltre 14 TWh.

Il calore prodotto permette di teleriscaldare una volumetria di circa 80 milioni di metri cubi, di cui 56 milioni a Torino, la Città più teleriscaldata d'Italia.

IREN commercializza 2 miliardi di metri cubi di gas naturale all'anno, servendo 750.000 clienti, raggiunti da 8.800 chilometri di reti, e distribuisce 180 milioni di metri cubi di acqua, in un bacino di 2,1 milioni di abitanti complessivi.

IREN, grazie ai propri 16 Impianti, tratta annualmente circa 950.000 tonnellate di rifiuti, in un area servita di 1,2 milioni di abitanti.

IREN gestisce 120.000 punti luce nel settore dell'illuminazione pubblica, 1.100 impianti semaforici e, a Torino, gli impianti termici, elettrici e speciali degli 800 edifici del Comune (pari all'8% della volumetria totale).




edu.iren
www.gruppoiren.it



MISTO
Carta da fonti gestite
in maniera responsabile
FSC® C009614

Questa pubblicazione è
stampata su carta ecologica,
realizzata senza legno e
prodotta in ambiente neutro
e senza acidi.