

## OBIETTIVO

6 ACQUA PULITA  
E SERVIZI  
IGIENICO-SANITARI



### ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI

Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie.

#### ■ Traguardo 6.4

Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze.

#### PARTIAMO DA UN VIDEO



<https://link.sanomaitalia.it/2EE5A31D>

# L'oro blu

di G. Casavecchia

*Nel 2030 il 47% della popolazione mondiale potrebbe avere problemi di scarsità d'acqua. Una soluzione tecnologica che potrebbe garantire acqua dolce a molti Paesi in difficoltà è la dissalazione, che consente di rimuovere parte dei sali presenti nelle acque marine rendendole potabili.*



➤ La progressiva desertificazione dei suoli è un rischio che riguarda l'Europa e, ovviamente, l'Italia. Per fare degli esempi: le aree a rischio in Sardegna, Marche, Emilia-Romagna, Umbria, Abruzzo e Campania sono comprese tra il 30% e il 50% dei suoli disponibili. Secondo lo Stockholm International Water Institute, **nel 2030 il 47% della popolazione mondiale potrebbe avere problemi di scarsità d'acqua.**

## Day zero

L'acqua dolce caratterizza ogni genere di corso d'acqua continentale che deriva dalle precipitazioni e dallo scioglimento dei ghiacciai. È un'acqua con una salinità bassa, che presenta concentrazioni inferiori alle 500 parti per milione (ppm). Questa definizione esclude le acque marine e lagunari, che sono salate e salmastre,

mentre include quelle di laghi, fiumi, torrenti, le acque sotteranee i ghiacciai, le uniche fonti importanti per il consumo idrico, per la salute umana, per il cibo, per l'igiene, per l'industria e per il mantenimento degli ecosistemi. Si stima che il volume totale di acqua sulla Terra sia 1,4 trilioni di metri cubi, cioè 1,4 miliardi di miliardi di metri cubi, il cui valore tradotto in notazione scientifica è  $1,4 \cdot 10^{18} \text{ m}^3$ , volume sostanzialmente stabile nell'arco del tempo. Gli indicatori che segnalano uno stato di difficoltà per le risorse d'acqua dolce sono diversi e non sempre facili da interpretare e decifrare. In generale, quando il prelievo supera il 20% del totale delle riserve rinnovabili (fino a un massimo

### SALINITÀ DELL'ACQUA

Acqua dolce	Acqua salmastra	Acqua salata	Salamoia
< 0,05%	0,05-3%	3-5%	> 5%
< 500 ppm	500-30 000 ppm	30 000 - 50 000 ppm	> 50 000 ppm

del 40%), il problema idrico diventa un limite per lo sviluppo dell'area coinvolta, mentre la criticità esplose quando il Paese interessato o le regioni coinvolte contano su meno di 1,7 metri cubi d'acqua a testa per anno.

Nel 1990, un terzo della popolazione mondiale ha consumato più del 20% delle risorse idriche, mentre entro il 2025 è prevista una proiezione del 60%, dovuta sostanzialmente alla crescita demografica.

Rischi climatici e catastrofi naturali riducono sensibilmente le risorse di acqua dolce, così come l'azione dell'uomo: scarichi domestici, agricoli e industriali hanno un impatto significativo sulla distribuzione d'acqua e sull'accesso alle risorse idriche naturali. Quando la sorgente è insufficiente per rispondere alle attività umane e ai bisogni dell'ambiente (limite minimo 1,7 m<sup>3</sup> per persona all'anno) si parla di **stress idrico**. Lo stress idrico è una crisi reale ma silente e il **Day Zero**, cioè **il giorno in cui le nostre città perderanno i normali accessi alle risorse idriche**, secondo stime recenti, non sembrerebbe essere così lontano.

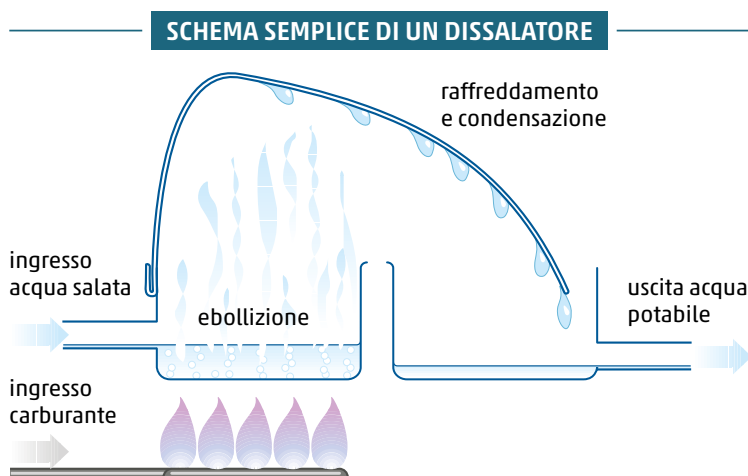


## La soluzione dal mare?

La **dissalazione** è un'interessante tecnica che permette di rimuovere parte dei sali presenti nelle acque marine ed è una soluzione tecnologica che potrebbe **garantire acqua dolce a molti Paesi in difficoltà**. Israele, per esempio, ottiene il 55% dell'acqua per uso domestico dalla **desalinizzazione**, una tecnica che ha contribuito

a trasformare una delle nazioni più aride al mondo in uno dei giganti dell'acqua.

La separazione dell'acqua dai sali può avvenire in vari modi e attraverso differenti tecniche: *elettrodialisi, osmosi inversa, scambio ionico* ecc.



La più semplice da esplorare è la **dissalazione evaporativa**, ottenuta mediante evaporazione dell'acqua e successiva condensazione. Al termine del processo si hanno due prodotti principali: l'acqua potabile (o comunque comparabile ai criteri di potabilità) e l'acqua residua, chiamata anche *brina*, a maggior concentrazione salina. Da questa seconda soluzione è possibile recuperare cloruro di sodio per completa evaporazione della frazione liquida.

**Il primo problema** legato alla dissalazione è di **natura economica**, poiché gli impianti hanno un costo elevato. La capacità e la tipologia di struttura, l'ubicazione, l'acqua di alimentazione, la manodopera specializzata, la gestione dello



Sistema di osmosi inversa di un impianto di dissalazione.

smaltimento, i controlli necessari a verificare che tutto funzioni alla perfezione e, in maggior misura, l'energia impiegata per il funzionamento rendono estremamente costosa la realizzazione e gestione degli impianti.

**Il secondo problema è invece di natura ambientale:** la *salamoia* (l'acqua residua) ha una salinità maggiore del 5% e, se non è gestita bene, risulta tossica al pari delle scorie industriali.

In molti casi è scaricata direttamente negli oceani, con conseguenze negative per l'ecosistema marino. L'acquisizione dell'acqua di mare, inoltre, può trascinare all'interno degli impianti la flora e la fauna marina alterando fortemente l'ecosistema delle coste e del mare.

L'uso massiccio di acqua dissalata, inoltre, potrebbe avere effetti sulla salute umana: il processo di dissalazione rimuove parte dello iodio, aumentando così il rischio legato alla carenza di tale sostanza. Sull'argomento si stanno portando avanti molti studi, ma non ci sono ancora risultati certi. ■



L'autore

**Giovanni Casavecchia** è laureato in Chimica presso l'Università di Torino e ha conseguito un Dottorato in modellistica molecolare e didattica della chimica. Insegna nella scuola secondaria di secondo grado dal 1999. È autore Pearson di numerosi testi di Chimica per la scuola secondaria di secondo grado.

## LO SAPETE CHE...?



- ▶ Nel 2015 in Italia, il volume di acqua utilizzato per uso potabile ammontava a circa **9,49 miliardi di metri cubi** (fonte: statistiche ISTAT 2018).



## World Water day

**MARCH 22**

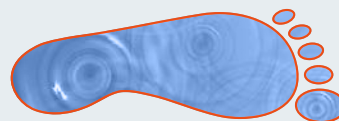
- ▶ Il **22 marzo** si celebra la **Giornata mondiale dell'acqua**, istituita dall'ONU.



- ▶ Dei **1,4 miliardi di km<sup>3</sup>** di acqua sul Pianeta, solo il **2,5%** del totale è costituito da acqua dolce.

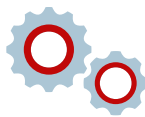


- ▶ Oltre **1 miliardo di persone** non ha accesso all'acqua potabile e **2,5 miliardi** (di cui 1 miliardo sono bambini) non dispongono di adeguati servizi igienico-sanitari.



- ▶ L'impronta idrica dell'Italia nel 2015, cioè il volume totale di risorse idriche utilizzate da un Paese per produrre i beni e i servizi consumati dagli abitanti, è stata di circa **70 miliardi di metri cubi**.

# ● SPUNTI DIDATTICI



## 1 ▶ Un impianto da record



In Marocco è in fase di costruzione uno dei più grandi impianti di dissalazione che utilizza energia rinnovabile. Il progetto prevede la produzione di 275 000 m<sup>3</sup> di acqua marina desalinizzata ogni giorno, per fornire circa il 54% di acqua potabile e il 46% di acqua destinata all'irrigazione.

a. Calcolate i metri cubi di acqua potabile e quelli destinati all'irrigazione prodotti in un giorno.

b. Calcolate quante persone potrà servire l'impianto quando sarà ottimizzata la produzione giornaliera prevista, sapendo che, in media, ogni essere umano utilizza direttamente o indirettamente 3,8 m<sup>3</sup> d'acqua al giorno.

c. Calcolate il calore necessario per produrre 275 000 m<sup>3</sup> di acqua, sapendo che il calore latente di ebollizione/evaporazione è 2272 kJ/kg e che la densità dell'acqua di mare del Mediterraneo è di circa 1,025 kg/dm<sup>3</sup>.

## 2 ▶ La Carta Europea dell'acqua



Il 1968 è un anno culturalmente e scientificamente vivace, durante il quale *H.L. Nadler* ottiene la prima diagnosi prenatale di Trisomia 21, *Denton A. Cooley* e i suoi collaboratori effettuano il primo trapianto multiplo di organi (cuore e fegato) su una bambina di due mesi, *Godfrey Hounsfield* realizza la tomografia assiale computerizzata (TAC) e *Max F. Perutz* determina la struttura dell'emoglobina.

Il 1968 è anche l'anno in cui è promulgata la **Carta d'Europa dell'acqua**, non una vera e propria legge, ma un prontuario di buoni costumi per tutti i Paesi della Comunità Europea.

**Effettuate delle ricerche sul web e realizzate un lavoro in classe che illustri i punti della Carta.**

I diversi punti di cui è composta possono essere altrettanti spunti per lezioni dedicate all'argomento: per esempio, il **punto 1 Non c'è vita senza acqua** può avviare una lezione in merito all'idrosfera o al ciclo dell'acqua, il **punto 2 Le disponibilità di acqua dolce non sono inesauribili** può incoraggiare un dibattito in merito agli usi dell'acqua, il **punto 3 Alterare la qualità dell'acqua significa nuocere alla vita dell'uomo e degli altri esseri viventi che da essa dipendono** sostiene un discorso approfondito in merito all'inquinamento idrico ecc.

## 3 ▶ Water manifesto



Un altro documento importante che sancisce il diritto all'acqua per tutti è il Water Manifesto, redatto nel settembre 1998 da un comitato internazionale guidato dall'ex Presidente della repubblica portoghese *Mario Soares*. Esso si basa su quattro idee chiave:

1. l'acqua è un "bene vitale" che appartiene a tutti gli abitanti della terra;
2. l'acqua è un patrimonio dell'umanità e non può essere oggetto di proprietà privata;

3. è necessario garantire l'accesso all'acqua a tutti;
4. la gestione dell'acqua richiede istituzioni democratiche, di democrazia partecipativa e rappresentativa.

Sulla base del Water Manifesto, molte proposte sono state avanzate e diversi progetti si sono concretizzati, la maggior parte legati all'idea di acqua come bene comune universale.

**Effettuate delle ricerche sul web e realizzate un lavoro in classe che illustri tali progetti.**