

# Acqua, acqua dovunque

“**A**cqua, acqua dovunque, e non una goccia da bere”. Il grido disperato del vecchio marinaio, della ballata di Coleridge, assetato e alla deriva su una zattera nel mare, è quello di tante centinaia di milioni di persone che abitano sulle coste degli oceani e sono privi del più essenziale di tutti i beni, l'acqua dolce. L'acqua “utile” come bevanda, per la cottura e la trasformazione degli alimenti, per la crescita della vegetazione e degli animali da carne, per l'igiene domestica, per le industrie, deve avere un contenuto di sali non troppo elevato (da trenta a cinquanta volte di meno di quello dell'acqua di mare), non deve contenere particolari elementi dannosi in quantità superiori a limiti ben precisi, tanto che di tutta l'acqua presente sul pianeta meno di un millesimo è utile a fini umani, e solo una frazione ancora più piccola è utile per l'alimentazione e l'igiene. L'acqua “sembra” una risorsa rinnovabile, perché ritorna sempre con le piogge, ma la quantità di acqua dolce utile e “buona”, disponibile sul pianeta, diminuisce ogni anno per i mutamenti climatici e perché l'acqua dei fiumi e dei laghi e del sottosuolo viene contaminata da rifiuti e sostanze tossiche. Il risultato di tutto questo è “la sete”; per far fronte a questo flagello si possono costruire laghi artificiali o si possono depurare le acque inquinate o si può “fabbricare” acqua potabile e utile togliendo i sali dall'acqua di mare o dalle acque salmastre non utilizzabili.

Nel 1961 John Kennedy, allora presidente degli Stati Uniti disse: *“Nessun programma ha maggiore importanza per il futuro --- non solo per noi, ma per i paesi aridi di tutto il mondo --- della ricerca di un mezzo efficiente ed economico per trasformare l'acqua dei mari e degli oceani --- la più grande riserva idrica della natura --- in acqua usabile dagli uomini e dalle industrie. Tale realizzazione metterebbe fine alle lotte fra vicini, fra stati e nazioni e darebbe nuove speranze a quanti soffrono per la mancanza di acqua dolce --- e di tutti i relativi vantaggi materiali ed economici --- pur passando la loro vita stentata accanto ad una enorme massa di acqua.”*

Negli anni dal 1955 al 1980 sono stati sperimentati e collaudati decine di processi e impianti in tutto il mondo. Per la dissalazione vengono utilizzati principalmente due processi: quello di distillazione che richiede calore e quello di osmosi inversa che richiede elettricità.

Il processo di distillazione è il più diffuso; con questo processo nel mondo attualmente vengono prodotti



ogni anno circa 6 miliardi di metri cubi di acqua dolce dal mare in centinaia di impianti. Il principio della distillazione è semplice: l'acqua di mare viene scaldata, entro grandi impianti, utilizzando vapore o un qualsiasi fluido a temperatura inferiore a 100 gradi Celsius. Una parte dell'acqua di mare, così scaldata, evapora e si condensa su tubazioni al cui interno scorre acqua di mare più fredda; l'acqua si condensa sulla superficie di tali tubazioni allo stato puro e pre-riscalda l'acqua di mare che entrerà successivamente nelle camere di evaporazione. Con le tecniche attuali è possibile ottenere acqua dolce con un basso consumo di calore e si può usare, per esempio, il vapore a bassa temperatura estratto da una grande centrale termoelettrica; si produce, in questo modo, circa il 2 per cento in meno di elettricità, ma si produce congiuntamente un'altra “merce” preziosa, l'acqua dolce.

Il secondo importante processo di dissalazione dell'acqua di mare e delle acque salmastre utilizza un processo basato sul ben noto fenomeno fisico dell'osmosi: immaginiamo di comprimere, ad una pressione superiore a 25 atmosfere, l'acqua di mare contro una membrana, per esempio una pellicola di un materiale speciale, capace di far passare l'acqua e non i sali, o, come si suol dire, semipermeabile, immersa in acqua dolce. Si osserva ora che l'acqua passa dalla soluzione salina verso lo scompartimento contenente acqua dolce e si ottiene così, per “osmosi inversa”, l'estrazione di acqua dolce da quella salina, cioè una dissalazione, proprio quello che vogliamo. Negli anni sessanta è stato inventato un sistema per modificare la superficie delle membrane di acetato di cellulosa --- un derivato della cellulosa --- in modo da attribuire a tali membrane le proprietà di filtrazione richieste per la dissalazione. La tecnica del processo di osmosi inversa è migliorata quando sono state inventate delle membrane costituite da sottili fibre vuote all'interno, delle specie di microscopici tubi al cui interno viene posta acqua dolce e al cui esterno viene fatta circolare sotto pressione l'acqua marina o salmastra da dissalare.

L'unica fonte di energia è rappresentato dall'energia elettrica necessaria per azionare le pompe che comprimono l'acqua di mare contro le membrane e che fanno circolare l'acqua salmastra da rigettare nel mare. Vengono oggi costruiti impianti industriali il cui consumo di elettricità si aggira intorno a 6 - 7 kilowattore per metro cubo di acqua dolce, un valore non grande se si pensa che corrisponde a dieci volte il

consumo minimo teorico di energia richiesto dalla dissalazione dell'acqua di mare.

L'attenzione per la dissalazione si è attenuata per qualche tempo ed è ricominciata in questi ultimi anni davanti alla crescente scarsità di acqua dovuta all'aumento della popolazione, al miglioramento delle condizioni di vita di molti paesi e alle modificazioni dei cicli naturali delle acque dovuti ai mutamenti climatici. Per farla breve: oggi nel mondo sono in funzione circa 12.000 impianti di dissalazione che "fabbricano", ricavano, ogni anno, dal mare e dalle acque salmastre, oltre dieci miliardi di metri cubi di acqua dissalata, quaranta volte la quantità di acqua che l'Acquedotto pugliese "vende" in Puglia, più di tutta l'acqua che viene resa disponibile alle famiglie in Italia.

E in Italia? Nonostante decine di dibattiti e di conferenze in Italia la dissalazione ha fatto pochissimi passi; un grande impianto costruito in Sardegna negli anni settanta fu smantellato dopo pochi anni; solo all'inizio del 2007 è entrato in funzione a Porto Empedocle, in Sicilia, un dissalatore capace di produrre 3 milioni di metri cubi di acqua dolce all'anno, che si aggiunge a pochi altri a Gela e nelle isole minori. In tutto, fra acquedotti urbani e industrie, l'acqua dolce prodotta dal mare in Italia ammonta a pochi milioni di metri cubi all'anno.

La produzione di acqua potabile dal mare per dissalazione ha molti nemici. Il ritornello che si sente sempre ripetere è che l'acqua dissalata "costa troppo"; il costo aziendale della merce "acqua dissalata" è superiore (circa 2-3 euro al metro cubo) al "prezzo" dell'acqua distribuita dagli acquedotti (circa un euro al metro cubo), ma è molto inferiore al prezzo dell'acqua

"Il pianeta degli uomini"

in bottiglia (oltre 200 euro al metro cubo). Però il prezzo dell'acqua del rubinetto non ha niente a che vedere con il vero costo perché utilizza invasi, condotte e impianti che sono stati pagati dallo stato molti anni fa.

I critici della dissalazione sostengono che la fabbricazione di acqua dolce dal mare richiede energia e contribuisce all'effetto serra, ma nessuno dice che le centrali termoelettriche e le industrie costiere scaricano nel mare, a bassa temperatura, tanto calore che sarebbe sufficiente, se usato per la dissalazione, a sconfiggere la sete nel Sud d'Italia. Tanto più che gli impianti di dissalazione possono essere costruiti nelle stesse zone in cui è richiesta l'acqua, vicino al mare, che sono poi le zone più lontane delle sorgenti e dalle montagne, che non richiedono quindi lunghi acquedotti, e l'Italia ha ottomila chilometri di coste abitate da molti milioni di persone.

Abbastanza curiosamente anche fra gli ambientalisti, fra coloro a cui dovrebbe stare a cuore la guerra alla sete, qualcuno sostiene che il prelevamento dell'acqua marina da avviare agli impianti di dissalazione uccide alcune specie marine e altera alcuni ecosistemi, disturbi che comunque, a mio modesto parere, sono sopportabili se si pensa al dolore e ai sacrifici di chi, come il vecchio marinaio di Coleridge, ha intorno a se acqua salina e non "una goccia da bere".

Nel 2007 l'attenzione degli studi territoriali ai problemi dell'acqua ha dato luogo a importanti manifestazioni e iniziative scientifiche alcune delle quali sono presentate alle pp. 42-43 a cui si rimanda.

## Un importante volume sull'acqua scritto da mons. Gianfranco Ravasi

**RAVASI G., *Le sorgenti di Dio. Il mistero dell'acqua tra parola e immagine*, Torino, Ed. San Paolo, 2005**

In questo lavoro, fondato sul testo biblico, viene esposto il tema dell'acqua prendendo in considerazione l'Antico e il Nuovo Testamento.

L'autore è il presidente del Pontificio Consiglio della Cultura, l'arcivescovo monsignor Gianfranco Ravasi, 65 anni, nominato dal Papa Benedetto XVI anche presidente delle Pontificie Commissioni per i Beni Culturali della Chiesa e di Archeologia Sacra. Fino a pochi mesi fa l'insigne studioso, autore di alcune decine di volumi ed articoli scientifici, era prefetto della Biblioteca Ambrosiana Milano.

L'opera di indubbio interesse - facilmente leggibile e corredata da un ottimo apparato iconografico legato a paesaggi naturali e umani oltre che ad opere d'arte di grande prestigio - si articola in due parti. La prima, significativamente dedicata

alla "Spiritualità dell'acqua", inizia con un capitolo dedicato alla "Voce dell'acqua" (dal Cantico delle Creature all'acqua viva), segue un secondo dedicato al "Mare e ai suoi mostri" (con particolare riguardo, fra l'altro al diluvio universale), un terzo dedicato ai "Fiumi d'acqua viva" ed un ultimo allo "Acquario biblico" (piogge, rugiada, neve pozzi, pesca ecc..).

Nella seconda parte, intitolata: "La fisicità dell'acqua", l'autore fa riferimento a luoghi concreti dedicando un capitolo ai "Tre mari della Bibbia", uno ai "Fiumi della mezzaluna fertile", un altro ai "Fiumi della terra santa", mentre il capitolo conclusivo è riservato al fiume Giordano.

Molto interessanti sono pure la vasta bibliografia e l'articolato indice dei toponimi che assume una particolare importanza per i cultori della nostra materia. *Carlo Brusa*

