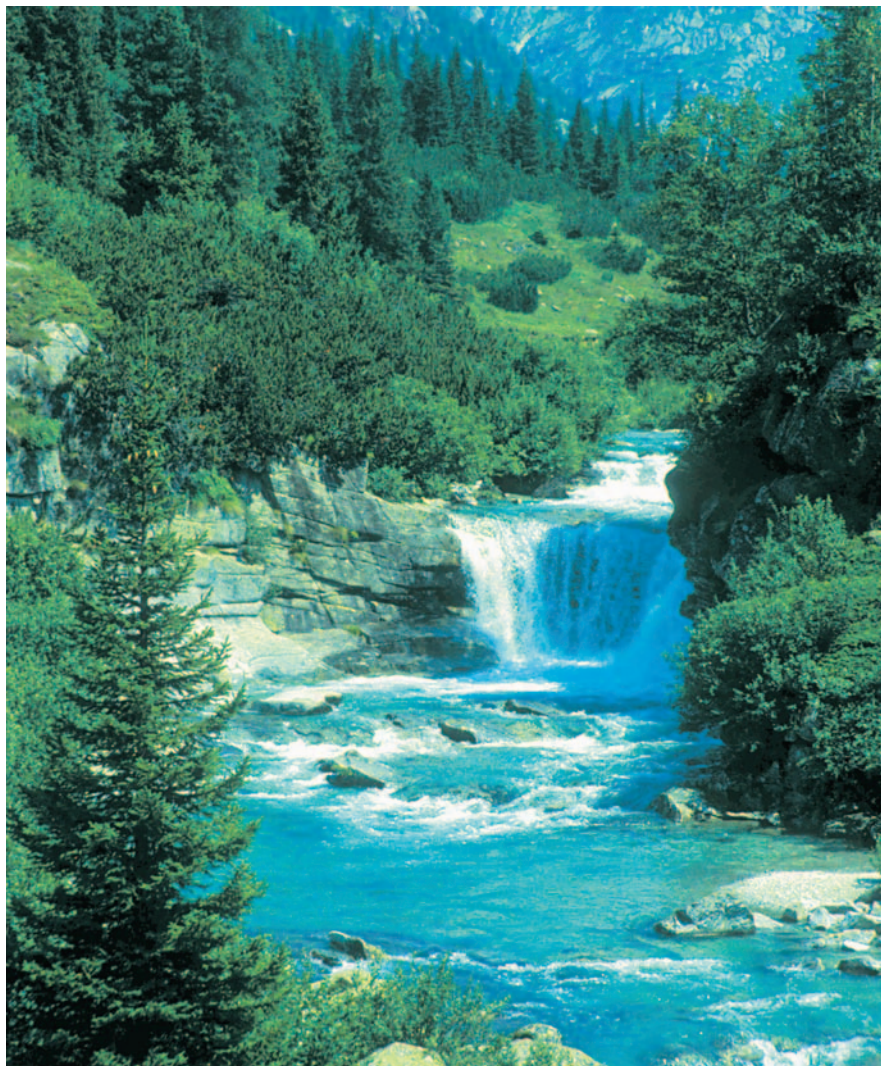


# Disponibilità, gestione e protezione delle risorse idriche

L'utilizzo delle risorse idriche per il soddisfacimento dei fabbisogni civili, agricoli e industriali è spesso causa di squilibri ambientali, determinando situazioni anche imprevedibili per l'immediato futuro a carico della disponibilità della risorsa sia in termini qualitativi che quantitativi. La ricerca scientifica può fornire indicazioni e basi conoscitive per affrontare e risolvere questi problemi

Romano Pagnotta



[Foto: Paolo Orlando]

Sviluppo sociale e progresso tecnologico hanno avuto un impatto non trascurabile sulle risorse idriche.

Fino a pochi decenni fa l'attenzione da parte dell'uomo era focalizzata principalmente sullo sfruttamento della risorsa e quindi sulla realizzazione di opere di approvvigionamento per i vari usi delle acque (potabile, agricolo, industriale, energetico).

Recentemente tale atteggiamento ha subito una notevole evoluzione a seguito della constatazione della limitatezza della risorsa; negli ultimi decenni è andato così sempre più assumendo valore il concetto di protezione delle acque attraverso la lotta all'inquinamento ed agli sprechi, nonché il concetto di protezione dalla risorsa, dalle acque, attraverso iniziative per la difesa del suolo e per il controllo delle piene, azioni queste che possono essere efficacemente indicate con lo *slogan* «difesa delle acque e difesa dalle acque».

## I dati dell'emergenza

Parlare di limitatezza della risorsa può sembrare un controsenso se si pensa che la quantità media *pro-capite* teoricamente disponibile è sufficiente per soddisfare le attuali e le future esigenze della popolazione. Complessivamente la quantità di acqua presente nel Pianeta è fissa ed il destino delle masse d'acqua è regolato da un ciclo di cui sono ben note le caratteristiche (*figura 1*).

L'acqua è quindi una risorsa rinnovabile, ma i cambiamenti climatici in atto, il sovrasfruttamento delle risorse e i fenomeni di inquinamento determinano un inevitabile impoverimento delle disponibilità idriche realmente utilizzabili dall'uomo.

A livello mondiale l'emergenza idrica è drammatica; si stima che circa 1 miliardo di persone non disponga di acqua potabile, che 2,5 miliardi di persone non disponga di servizi sanitari, che solo il 16% della popolazione disponga di acqua in casa, mentre l'84% deve cercarla presso fonti dove può essere scarsa o di scaden-

Protezione dalle acque meteoriche e protezione delle acque superficiali rappresentano due aspetti complementari ed irrinunciabili di una corretta politica ambientale



Figura 1. Il ciclo dell'acqua (da <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleitalianhi.html>)

te qualità, che 8 milioni di persone (spesso bambini) muoiono ogni anno per malattie legate a carenza di acqua.

In Italia gli apporti meteorici medi sono stimati in circa 980 m<sup>3</sup>/anno/pro-capite (superiori a quelli della media dei Paesi europei) e le caratteristiche morfologiche e geologiche del territorio nazionale favoriscono l'accumulo di 12-13 miliardi di m<sup>3</sup> di acque nel sottosuolo. Le perdite naturali, le difficoltà tecniche di accesso a parte delle risorse e lo stato insoddisfacente delle infrastrutture di raccolta, riducono la disponibilità potenziale teorica del 65% e cioè a 51-52 miliardi di m<sup>3</sup>/anno, tenendo conto delle acque accumulate nel sottosuolo e negli invasi artificiali.

### Fattori e variabili

La distribuzione delle acque però non è uniforme nel territorio avendosi forti variazioni della disponibilità e quindi delle dotazioni; ciò, unitamente ad un pressoché generalizzato incremento di domanda, determina situazioni di crisi in molti Paesi e, nell'ambito dello stesso Paese, tra differenti regioni. L'Italia, che nel Nord riesce a soddisfare pienamente domanda di acqua disponendo del 65% delle risorse, mentre nel Sud (12% della risorsa) non è in grado di rendere l'acqua pienamente disponibile nell'arco delle 24 ore, rappresenta un esempio emblematico di tale situazione.

Accanto a ragioni naturali (principal-

mente di tipo climatico ed orografico), un ruolo importante per la disponibilità della risorsa è giocato dall'atteggiamento dell'uomo.

### Una domanda di fabbisogno in crescita

Gli sprechi ben noti in agricoltura (che da sola utilizza oltre il 50% della disponibilità totale), la mancata gestione dei sistemi di adduzione e distribuzione dell'acqua (che, in Italia, determinano perdite consistenti dell'ordine del 30% della risorsa), l'utilizzo e la mancata modernizzazione di impianti industriali obsoleti ed altamente idroesigenti, l'eccessiva e sempre crescente richiesta per



La balneazione in acque qualitativamente scadenti può costituire una minaccia per la salute, soprattutto per i bambini

gli usi domestici determinano un incremento dei consumi sui quali è però possibile intervenire.

A titolo di esempio, si ricorda che il consumo acqua per abitante è di 700 L/g per gli Stati Uniti, di 150 L/g in Europa (con l'Italia che supera, con 250 L/g, tale media), di 15-20 L/g nei Paesi Africani. La soglia di sopravvivenza è stimata in 5 L/g ed è stato previsto che, senza adeguati interventi, nel 2030 circa 3 miliardi di persone non avranno possibilità di accesso all'acqua potabile.

Da un punto di vista quantitativo la gestione della risorsa può essere attuata sia agendo sulla fornitura che sulla gestione della domanda. Nel primo caso sarà possibile agire sulla raccolta delle acque di superficie e delle precipitazioni, sullo sfruttamento di acque di falda profonde, sul riuso di acque reflue, sulla desalinizzazione e sull'importazione della risorsa; nel secondo caso sul miglioramento delle pratiche irrigue e delle infrastrutture per ridurre le perdite, su misure di risparmio nell'uso domestico, sulla tariffazione e sulla fornitura contingentata, sul riciclaggio delle acque industriali e domestiche, sulla trasformazione di processi industriali obsoleti con altri meno idroesigenti o che consentano il massimo riciclo dell'acqua.

### La garanzia della qualità

L'azione dell'uomo si manifesta anche nei confronti della qualità delle acque che possono essere rese non disponibili per usi specifici a causa dello scadimento delle loro caratteristiche qualitative dovuto all'inquinamento di tipo industriale, agricolo ed urbano.

Tale scadimento delle caratteristiche di qualità deve anche confrontarsi con la nuova realtà determinata dalla adozione di norme per la protezione dell'ambiente e della salute umana che richiedono standard di qualità sempre più esigenti, innalzando il livello di qualità che l'acqua deve avere perché possa essere utilizzata. Così, anche in assenza di fenomeni degradativi, acque che fino a poco tempo fa venivano utilizzate per uso idropotabile o per uso ricreativo (ad esempio per la balneazione), non posseggono più i requisiti che le norme più

recenti stabiliscono per tali usi. Ne consegue che spesso l'acqua è disponibile dal punto di vista quantitativo, ma non da quello qualitativo, fatto questo che può essere reso evidente con il paradosso del naufrago che, su una zattera e circondato dall'acqua, può andare incontro a morte per sete.

La salvaguardia qualitativa della risorsa idrica è stata, fino a poco tempo fa, attuata attraverso una serie di azioni (normative, amministrative o tecniche) volute a garantire il raggiungimento di prefissati limiti allo scarico di acque reflue o il raggiungimento di standard di qualità nei corpi idrici in relazione a specifici usi (potabile, balneare, irriguo, ecc). Per il futuro l'approccio da seguire dovrà tener conto di quanto previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque (Water Framework Directive, WFD) emanata dall'Unione Europea che richiede il raggiun-

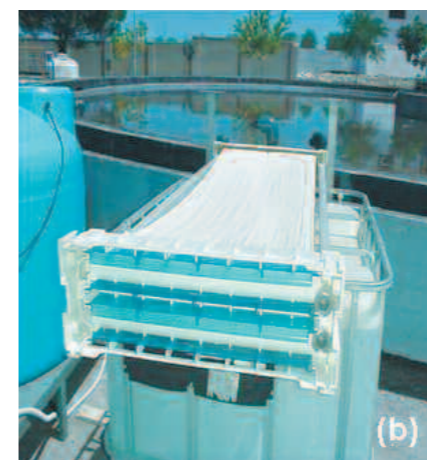
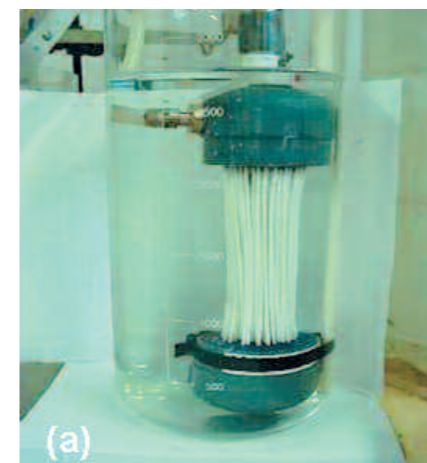


Figura 3. Prototipo di impianto a membrana in scala laboratorio (a) e pilota (b) allo studio presso l'Istituto di Ricerca Sulle Acque del CNR in grado di ottenere elevate rimozioni di inquinanti (anche di difficile biodegradabilità) per il riutilizzo dell'acqua trattata

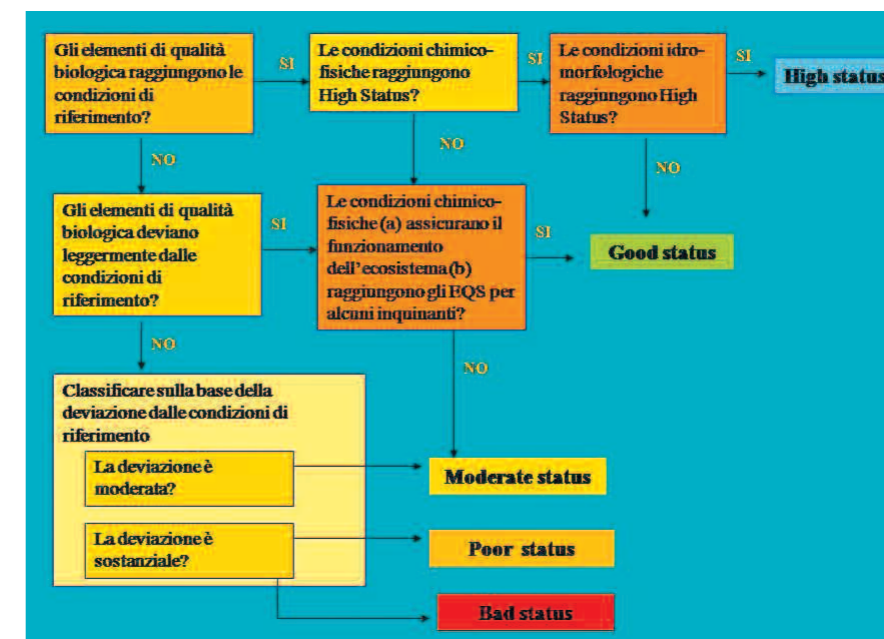


Figura 2. Schema per la definizione delle caratteristiche di qualità dei corpi idrici secondo la Water Framework Directive (WFD)

gimento, entro il 2016, del «buono stato» di qualità ecologica dei corpi idrici, definito attraverso una procedura piuttosto complessa e che pone le caratteristiche biologiche del sistema al centro del processo valutativo (figura 2). Per la corretta applicazione della WFD occorre quindi prioritariamente definire lo stato ecologico del corpo idrico e, se necessario, adottare misure atte a riportare tale stato al livello di qualità desiderato. Tali misure saranno ovviamente tanto più onerose quanto maggiore sarà il divario tra lo stato di qualità accertato e quello da raggiungere. Da quanto sopra rappresentato emerge chiaramente come l'attuazione della WFD richieda uno sforzo che deve coinvolgere in maniera sincrona tutte le istituzioni operanti al fine di tutelare le risorse idriche.

### Ricerca, tecnologie e investimenti

In tale quadro, un compito fondamentale spetta al mondo della ricerca a cui è richiesto di fornire le basi tecnico-scientifiche su cui innestare l'azione di tutela.

Inoltre, va anche considerato con attenzione il ruolo che scienza e tecnologia possono esercitare nei confronti della risorsa idrica. Esistono attualmente numerose e diversificate tecniche (figura 3) messe a punto dalla ricerca scientifica per il trattamento ed il recupero della qualità delle acque (sia a fini am-

bientali che per uso idropotabile), per la ottimale gestione delle risorse idriche, per ottenere acqua dolce dagli strati profondi del sottosuolo o dal mare.

L'adozione di tali tecniche richiede però la disponibilità di consistenti risorse economiche, non sempre disponibili. Il problema della protezione e della gestione della risorsa idrica diventa quindi un problema essenzialmente economico.

I Paesi ricchi hanno da tempo sviluppato una precisa «domanda d'ambiente» e, in molti casi, hanno offerto a tale domanda soluzioni adeguate. I Paesi poveri si trovano invece a dover fronteggiare richieste più urgenti e fondamentali e sono distanti, anche culturalmente, da questo approccio.

Per i Paesi ricchi la salvaguardia e protezione della risorsa idrica è quindi un problema di scelta di priorità; il degrado ambientale dei corpi idrici, e quindi la qualità della vita della popolazione, può essere invertito solo che lo si voglia e che a ciò vengano destinate risorse adeguate, eventualmente rinunciando a beni meno essenziali; per i Paesi poveri la cooperazione internazionale appare invece necessaria per favorire il processo di maturazione in senso ecologico e per fornire le risorse adeguate (economiche, umane e strumentali) necessarie per affrontare e portare a soluzione il problema.

Romano Pagnotta  
Direttore Istituto di Ricerca sulle Acque, IRSA-CNR