

## Acqua

Giorgio Nebbia

L'acqua è - per usare un termine tratto dall'ecologia - un "fattore limitante" dello sviluppo. Anche in presenza di altri fattori - mano d'opera, capitale, terra, minerali, risorse naturali - la scarsità o la mancanza di acqua impedisce una vita domestica e urbana decente e moderna, l'agricoltura, attività manifatturiere, turismo.

Benché apparentemente l'acqua sia una risorsa rinnovabile, le cui riserve sono continuamente reintegrate attraverso il grande ciclo naturale dell'acqua, in molte zone della Terra l'acqua è scarsa; in altre l'acqua è abbondante, ma la qualità delle riserve viene continuamente peggiorata dagli inquinamenti e la disponibilità di acqua dolce di buona qualità si fa progressivamente sempre più scarsa.

Tali attentati alle risorse idriche, tipico bene collettivo, sono una forma di violenza: non c'è perciò da meravigliarsi se, per la conquista dell'acqua vengono combattute guerra, proprio come per la conquista di altre materie essenziali per la vita umana.

D'altra parte l'utilizzazione delle risorse di acqua dolce - dei fiumi e del sottosuolo - a fini umani è possibile soltanto attraverso un progetto di solidarietà: persone che lavorano insieme per sollevare acqua dai pozzi, regioni e stati che collaborano per regolare il flusso dei fiumi ed evitare le alluvioni; oppure che accettano regole comuni per diminuire l'inquinamento che "distrugge" una parte dell'acqua adatta a fini umani.

Quanta acqua c'è?

Come è ben noto, l'acqua è presente sulla Terra in quantità grandissime: 1.400 milioni di chilometri cubi, pari a 1.400 milioni di miliardi di tonnellate. A titolo di confronto si pensi che l'ossigeno e l'azoto dell'atmosfera terrestre (i gas ugualmente essenziali per la vita) pesano "appena" 5 milioni di miliardi di tonnellate; tutti gli esseri viventi esistenti sulla Terra pesano meno di 1 milione di miliardi di tonnellate; tutta la materia organica fissata e trasformata ogni anno nei grandi cicli naturali sui continenti e negli oceani pesa appena 0,2 milioni di miliardi di tonnellate.

Stocks:	Miliardi di t
Acqua totale	1.400.000.000
Acqua dolce nel sottosuolo, fiumi, laghi, atmosfera	11.000.000

Gas dell'atmosfera	5.000.000
Biomassa totale	1.000.000
Flussi:	Miliardi di t/anno
Precipitazioni totali	500.000
Precipitazioni sulle terre emerse	100.000
Portate dei fiumi	40.000
Produttività primaria netta	200

La maggior parte dell'acqua sulla Terra è presente nei mari e negli oceani sotto forma di soluzione salina con un contenuto di sali che rende l'acqua inadatta per la vita vegetale e animale e per le attività umane.

Le acque dolci, cioè a basso contenuto salino, presenti nel sottosuolo ammontano ad appena 11 milioni di miliardi di tonnellate e quelle dei fiumi e dei laghi ad appena 0,13 milioni di miliardi di tonnellate.

Una parte dell'acqua, circa 500.000 miliardi di tonnellate all'anno, è tenuta continuamente in moto da un ciclo di evaporazioni e condensazioni la cui energia è fornita dal Sole. L'acqua che cade, in media, sulla superficie delle terre emerse è di circa 100.000 miliardi di tonnellate all'anno, una quantità che corrisponde ad uno spessore di circa 0,7 metri (700 millimetri) per ogni metro quadrato all'anno.

Sembrirebbe molto, ma non bisogna lasciarsi trarre in inganno: le precipitazioni dipendono dalle condizioni geografiche e climatiche: in certe zone dei continenti cadono anche 2.000 millimetri di acqua; in altre poche decine di millimetri. In molte zone le precipitazioni sono intense, ma concentrate in poche settimane o mesi dell'anno.

In un paese come l'Italia, nel Nord, nella valle attraversata dal grande fiume Po e dai suoi affluenti, cadono circa 1.000 millimetri di pioggia all'anno; nel Sud cadono circa 500 millimetri di pioggia all'anno. Eppure la valle padana dista dalla Sicilia appena 1.000 chilometri.

L'evaporazione e le precipitazioni dell'acqua dipendono dall'intensità della radiazione solare, ma anche dalle condizioni dei venti, dalla presenza di vegetazione, dallo stato della superficie del suolo.

#### L'acqua come fonte di vita

Per esempio l'eccessivo sfruttamento economico del suolo - distruzione dei boschi, agricoltura intensiva, eccessiva edificazione - provoca alterazioni e squilibri nel ciclo dell'acqua: diminuiscono le precipitazioni e aumenta la richiesta di acqua per l'irrigazione e per le città.

Le comunità umane, allora, hanno bisogno di estrarre più acqua dal sottosuolo, di "importare" acqua da zone lontane, sottraendola ad altre comunità e ad altri usi; nello stesso tempo le attività agricole e urbane e industriali generano crescenti quantità di scorie e rifiuti che vengono immessi nei fiumi e nei laghi e che peggiorano la qualità delle acque contenute nelle riserve da cui vengono estratte crescenti quantità di acqua.

Questa è una delle forme di violenza esercitata da alcune comunità umane nei confronti dell'acqua e nei confronti di altri esseri umani: più domanda, peggioramento della qualità, meno acqua disponibile, più richiesta di altra acqua, sottratta ad altri.

Una prima linea di azione per combattere la violenza e suscitare un senso di solidarietà dovrebbe consistere nella diffusione della conoscenza del ciclo dell'acqua non solo a livello planetario, ma anche a livello di singole comunità o stati.

Sarebbe così possibile diffondere la consapevolezza che certi interventi apparentemente "economici" nell'uso del suolo - disboscamento, cementificazione, eccessivo sfruttamento agricolo, eccessiva concentrazione urbana - fanno aumentare la richiesta dell'acqua e diminuire la disponibilità di acqua e fanno peggiorare la qualità dell'acqua esistente.

Acqua per che cosa ?

La scuola dovrebbe inoltre avere un ruolo fondamentale nell'informazione ed educazione sui problemi della scarsità: quanta acqua viene usata? da chi? per fare che cosa? come viene usata l'acqua? come uso "io" l'acqua? potrei usarla diversamente?

Per riconoscere quali usi sono essenziali e quali superflui bisognerebbe perfezionare degli indicatori del valore dell'acqua, legati alla sua scarsità. Si può per esempio parlare di un "costo in acqua" di un bene o di un servizio, espresso in termini fisici, "naturali", come litri di acqua necessaria per fare una doccia, per produrre un quintale di grano o di patate o per allevare un maiale, per fabbricare un chilogrammo di zucchero o di acciaio.

Come nel caso di tutte le risorse scarse "varrà" di più una merce o un servizio che hanno richiesto "meno" acqua per unità di utilità umana prodotta.

Una seconda linea d'azione, sulla via della solidarietà, consiste nello sviluppare forme di informazione ed educazione che spieghino bene che si aiuta il prossimo se si sfruttano di meno i beni naturali, in primo luogo l'acqua, che sono di tutti e che sono scarsi.

L'eccessivo sfruttamento da parte di alcuni è una forma di violenza; il contenimento dei consumi è un segno di solidarietà.

Il contenimento dei consumi non rende più poveri, anzi; esso richiede lo sviluppo di ricerca scientifica e di innovazioni tecniche nell'irrigazione, negli strumenti domestici, nei processi industriali.

Anzi, la diffusione della cultura del contenimento degli sprechi e dei consumi eccessivi di acqua fa aumentare la ricchezza, crea nuova occupazione.

## La violenza degli inquinamenti

Una terza linea di azione riguarda la comprensione che i fenomeni di inquinamento sono fonti di distruzione di acqua, di beni scarsi, e arrecano danno, anzi violenza, agli altri.

Gli inquinamenti provengono dalle attività di produzione delle merci e di uso delle merci, quindi dipendono dalla quantità e dalla qualità delle merci che attraversano la tecnosfera.

Ogni processo di produzione e di uso comporta l'immissione nell'ambiente di scorie, più o meno tossiche, i cui corpi riceventi finali sono l'atmosfera oppure le acque.

L'inquinamento rappresenta una vera e propria forma di distruzione dell'acqua; piccole quantità di agenti altamente tossici (per esempio i pesticidi) dispersi nel suolo e da qui nelle falde idriche sotterranee, possono contaminare, e quindi rendere inutilizzabili come acqua potabile, grandissime riserve di acqua.

Una efficace azione di "difesa" delle acque contro gli inquinamenti presuppone lo sviluppo di ricerca scientifica, di educazione domestica, l'aumento della cultura industriale, per identificare come è possibile progettare merci meno inquinanti, come è possibile usare meglio gli oggetti della nostra vita quotidiana.

Anche qui il ruolo dell'informazione e dell'educazione è primario: si tratta di sollecitare nei cittadini, ma soprattutto nei ragazzi, una migliore comprensione di tutto ciò con cui si viene a contatto, che si usa, e di chiedersi, in ogni caso, "che cosa succede" della merce dopo l'uso, sia essa un detersivo, o il cibo, come ciascuna merce viene trasformata durante l'"uso", e dove vanno a finire i residui, o gli escrementi umani e animali, o le scorie solide.

## La violenza viaggia sul suolo

Si è accennato prima che, nel grande ciclo naturale dell'acqua, ogni anno circa 100.000 miliardi di tonnellate cadono sulle terre emerse; di quest'acqua circa 60.000 miliardi di tonnellate evaporano e circa 40.000 miliardi di tonnellate all'anno tornano al mare scorrendo sulla superficie dei continenti.

La vita è divenuta possibile sulla Terra, apparentemente unico fra tutti i corpi celesti, grazie alle proprietà chimiche e fisiche dell'acqua.

L'acqua è continuamente in movimento; l'acqua precipita come pioggia e neve sulle zone alte di ciascun paese e scorre lungo le valli verso il mare, da dove riprende poi il ciclo di evaporazioni. L'acqua del ciascun fiume, in questo suo continuo moto, sposta le particelle e le sostanze disciolte del suolo da un posto all'altro, verso il fondo valle e verso il mare.

Le molecole dell'acqua aderiscono alle molecole dei viventi e dei minerali, penetrano nel suolo e, con l'energia di caduta, le gocce d'acqua disgregano le rocce superficiali e ne trascinano i detriti verso il mare. Questo fenomeno erosivo altera la capacità ricettiva dei fiumi e dei laghi, lascia alle spalle terre non più fertili e franose. Inoltre l'acqua trascina e discioglie, nel suo moto, le sostanze inquinanti e le scorie della biosfera e della tecnosfera verso il mare, grande ricettore finale dell'acqua.

L'erosione può essere contenuta mediante opportune scelte nella localizzazione delle strade e degli edifici, nella difesa e ricostruzione della copertura vegetale, degli alberi e della macchia che trattengono le acque nel loro moto sulla superficie del suolo.

È questo un quarto campo di azione che presuppone l'educazione a guardare il territorio alla luce del moto delle acque. Le continue alluvioni che distruggono ogni anno, in tutto il mondo, terre fertili, strade, edifici, ricchezza e vite umane, sono la conseguenza della crescente erosione del suolo dovuta all'ignoranza dei cittadini e dei governanti.

La strada educativa dovrebbe mettere in evidenza il rapporto diretto fra erosione e frane e alluvioni, fra cattivo uso del suolo e violenza contro le vite e i beni altrui.

#### Il fiume come occasione di solidarietà

Nelle innumerevoli guerre che hanno segnato la storia dell'umanità il fiume ha sempre avuto un ruolo centrale; il fiume è il punto più facilmente difendibile militarmente, in cui è più facile riscuotere le dogane, e quindi in moltissimi paesi il fiume è stato, ed è rimasto ancora oggi, il confine fra paesi e popoli vicini.

Il fiume è stato spesso spezzato in due o più parti dai confini politici e ciascun paese crede di "possedere" un pezzo di fiume o una riva di un fiume, e di poterne fare quello che crede, dal prelevarne l'acqua, o la sabbia, alla costruzione di sbarramenti e laghi artificiali, eccetera. Ciascun intervento umano su una parte del fiume influenza l'ecologia di tutto il corso a valle e influenza la vita dei popoli a valle.

L'unica vera "unità" politica e amministrativa per una corretta gestione delle acque è il bacino idrografico, cioè il complesso di valli, fiumi, affluenti e laghi che confluiscono poi alla fine nel mare.

Se fosse possibile ridisegnare, in termini di solidarietà, i confini degli stati sarebbe opportuno far coincidere i confini politici con quelli, ben definiti geograficamente ed ecologicamente, dei bacini idrografici. A rigore non esistono i popoli della Svizzera, della Germania o della Francia, ma esiste il popolo del bacino del Reno. Così come esistono i popoli del bacino del Danubio, del bacino del Mississippi, del bacino del Fiume Azzurro o del Gange o del Rio delle Amazzoni.

È questo un sogno utopistico? Effettivamente neanche in un piccolo paese come l'Italia si riesce ad organizzare le azioni di difesa del suolo e di lotta all'inquinamento, neanche per un "piccolo" bacino idrografico come il Po e i suoi affluenti.

#### Gestione delle risorse idriche per bacini idrografici

L'esperienza mostra che l'amministrazione delle risorse del territorio presuppone azioni unitarie e solidali nell'ambito di ciascun bacino idrografico.

Entro il bacino idrografico avviene tutto quanto è importante ai fini della gestione delle acque; le città, le fabbriche, i campi traggono acqua dalle riserve idriche contenute nel bacino idrografico, immettono le proprie scorie nei fiumi e nelle falde sotterranee; gli stessi

inquinamenti atmosferici ricadono per lo più sul suolo all'interno del bacino idrografico. La risultante di tutto il metabolismo umano e industriale, l'insieme dei prodotti di erosione del suolo e di agenti inquinanti, sono poi trascinati dalle acque nei vari fiumi e, attraverso il fiume principale, nel mare.

Purtroppo non è facile convincere paesi vicini ad azioni di solidarietà nell'ambito dei bacini comuni: non si riesce ad ottenere neanche fra regioni all'interno di uno stesso paese come l'Italia !

La soluzione dei precedenti problemi richiede una quinta linea di azione: la diffusione della conoscenza, della cultura e di una pedagogia dei bacini idrografici presenti in un territorio. Bisognerebbe aiutare i ragazzi a imparare a "leggere" sulla carta geografica prima i fiumi e poi i confini amministrativi.

Bisognerebbe sviluppare un senso di "appartenenza" non tanto ad un paese, ma ad un fiume, ad un bacino idrografico, anche sulla base della ricostruzione della storia ecologica e politica del bacino stesso.

#### Acqua dolce dal mare

Per aumentare la disponibilità di acqua si può trasportare l'acqua dolce, dai luoghi in cui si trova abbondante, a quelli in cui è scarsa. La superficie della Terra è già attraversata da canali e condotte che spostano grandi quantità di acqua anche a centinaia di chilometri di distanza.

In questo modo, si sottrae acqua ad alcune zone, e ai relativi abitanti, per rifornire altri e anche questa può essere interpretata come una forma di solidarietà, di cui vanno però attentamente considerati i possibili risvolti ecologici negativi.

Un'altra possibile strada consiste nella dissalazione dell'acqua di mare. Dal 1950 in avanti si sono avuti continui progressi nei processi capaci di trasformare l'acqua di mare in acqua dolce. I più diffusi sono i processi di distillazione, che usano calore, anche calore di rifiuto di altre attività industriali; e i sistemi ad osmosi inversa, che usano principalmente elettricità.

Attualmente nel mondo vengono prodotti ogni anno circa 9 miliardi di tonnellate di acqua, una quantità maggiore di quella che viene usata nella sola Italia per usi igienici, potabili e urbani.

I processi di dissalazione richiedono un consumo di energia (termica o elettrica) e forniscono acqua ad un costo elevato. Meno però di quanto si pensi; il costo dell'acqua dissalata nei paesi mediterranei, per esempio, è, nel 2000, di circa 2.000 lire (un euro, circa un dollaro USA alla tonnellata, una cifra che è già uguale al prezzo pagato dalle famiglie in Italia per l'acqua distribuita dagli acquedotti.

La dissalazione ha il vantaggio, rispetto alle altre fonti di approvvigionamento idrico, che fornisce "nuova" acqua dolce, fabbricata dal mare, senza intaccare le riserve di acqua dolce esistenti. È ragionevole pensare che si possano fare ulteriori progressi nelle tecniche di dissalazione e che il loro uso sia destinato ad estendersi.

## Bisogno di visione

Le precedenti sommarie indicazioni suggeriscono che, allo stato attuale delle conoscenze, la scarsità di acqua può essere sconfitta attraverso azioni combinate di pianificazione dell'uso delle risorse naturali, che vanno dall'uso razionale delle foreste, alla regolazione del corso dei fiumi, alla lotta all'inquinamento.

Il successo dipende dalla crescita di una cultura capace di affrontare il problema dell'acqua anche attraverso lo sviluppo di una nuova contabilità che sia economica ed ecologica insieme, ma soprattutto, attraverso una "visione" complessiva e unitaria dei problemi, come dimostra quanto fu fatto negli Stati Uniti all'epoca del New Deal di Roosevelt, negli anni trenta.

Si vide allora - e la lezione vale ancora oggi - che le opere lungimiranti di regolazione del corso dei fiumi consentono di combattere l'erosione del suolo, di aumentare la produzione di elettricità, di migliorare le produzioni agricole, di offrire le infrastrutture per nuove città e imprese produttive, soprattutto di far crescere le occasioni di lavoro.

Un lavoro motivato dalla sensazione che si sta rendendo un servizio alla collettività, che si sta compiendo un'impresa di solidarietà e di pace.

Purtroppo le forze culturali e scientifiche, coloro che sono stati e sono impegnati nell'educazione, nei vari paesi del mondo, sono state spesso povere di visione del futuro e, rincorrendo i microproblemi di oggi, hanno perso di vista i grandi orizzonti. Per cui la crisi del Nord del mondo ha aggravato la povertà e le difficoltà del Sud del mondo; intorno all'acqua sono esplose le contraddizioni fra le malattie del Nord del mondo, dovute all'egoismo dei paesi ricchi, e le malattie del Sud del mondo, dovute alla ribellione dei poveri, di fronte ad uno sfacciato egoismo. All'uscita dal Novecento proprio partendo da questa "cosa" essenziale, l'acqua, si vede che il coraggio e la solidarietà possono essere l'unica efficace cura per le malattie di tutti e due.