

a cura di **Giovanni Pranzini**

LA GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE

Prefazione di Giorgio Nebbia

**EDIZIONI
DELLE
AUTONOMIE**

<i>Prefazione</i> (Giorgio Nebbia)	9
<i>Introduzione</i> (Giovanni Pranzini)	17
I. L'acqua come risorsa e come valore (Raimondo Strassoldo)	21
1. Economia ed ecologia dell'acqua: la questione degli orizzonti temporali, p. 25; 2. L'acqua nella natura e nella cultura, p. 31; 3. L'acqua nell'ecosistema umano, p. 35; 4. Conclusione, p. 38.	
II. Distribuzione areale e temporale delle precipitazioni in Italia: riflessi sulle risorse idriche (Roberto Rossetti)	42
1. Cenni sulla conoscenza delle precipitazioni in Italia, p. 42; 2. Caratteri e misura delle precipitazioni, p. 44; 3. Distribuzione delle piogge in Italia, p. 45; 4. Regimi pluviometrici, p. 50; 5. Intensità delle precipitazioni, p. 51; 6. Bilancio idrologico, p. 54; 7. Regimi fluviali, p. 54.	
III. Principi di pianificazione dei sistemi idrici (Luigi Natale)	58
1. Uniformità nella valutazione delle alternative progettuali, p. 58; 1.1 Equivalenza in valore, p. 59; 1.2 Equivalenza in tempo, p. 61; 2. Condizioni di ottimalità di un progetto, p. 63; 2.1 Formazione della domanda, p. 64; 2.2 Produzione ottimale, p. 65; 3. Analisi Costi-Benefici, p. 68; 3.1 Classificazione dei costi e dei benefici, p. 70; 3.2 Analisi di sensibilità, p. 71; 4. Approvvigionamento idrico, p. 72; 4.1 Risorse idriche, p. 73; 4.2 Costituzione della curva dei costi, p. 76; 4.3 Fabbisogni idrici, p. 77; 4.4 Costruzione della curva dei benefici, p. 82; 5. Controllo delle piene, p. 83; 5.1 Combinazione di sistemi di difesa, p. 86.	
IV. Le indagini idrologiche in un piano di sviluppo socio-economico (Ugo Moisello)	88
1. Precipitazioni e clima, p. 91; 1.1 Regime delle piogge, p. 91; 1.2 Distribuzione spaziale delle precipitazioni, p. 92; 1.3 Evaporazione ed evapotraspirazione, p. 92; 1.4 Curve di possibili	

I - L'acqua come risorsa e come valore

di Raimondo Strassoldo

L'acqua è la risorsa naturale per antonomasia, o almeno per etimologia (risorsa = sorgente). Essa sta al fondamento di ogni forma di vita; la biosfera è stata definita (HUTCHINSON) come il luogo d'interazione tra l'energia solare e l'acqua.

In questi tempi di preoccupazioni per la limitatezza delle risorse naturali, rispetto alle aspirazioni di crescita dell'«antropostroma» (PASSERINI, 1984), l'acqua è stata identificata come il principale fattore limitante lo sviluppo in vastissime aree del pianeta. Porzioni importanti dell'umanità soffrono di scarsità d'acqua, e il diritto all'acqua è stato indicato dall'O.N.U. tra i diritti umani di base.

Impostare un discorso sul concetto di risorsa significa impostarlo su un piano «naturalistico» che non è di competenza specifica del sociologo; anche se molti insistono che il concetto stesso di risorsa è antropocentrico e si riferisce non solo agli usi umani di una sostanza, ma anche alle capacità tecniche di estrarla, manipolarla, usarla. Le risorse non esistono «in sé», ma solo rispetto alla tecnologia e ai bisogni, e quindi alla cultura.

Sembra più opportuno però soffermarsi sull'altro termine, quello di valore, e ciò per diversi motivi. Il primo è che si tratta di un concetto centrale delle scienze sociali; o forse, come sostiene una veneranda tradizione filosofica, del concetto specifico delle scienze dell'uomo, o «dello spirito»; che sono quelle in cui si svolge la mia attività professionale. Il secondo è che il concetto di valore permette di svolgere un discorso sulle differenze tra un approccio economicistico-utilitaristico-razionalistico e un approccio più sociale e culturale; differenza che ho voluto rimarcare, chiedendo agli organizzatori del Corso di ag-

giornamento sulla gestione delle risorse idriche di sostituire il termine *valore* a quello, propostomi, di *merce*, nel titolo di questa relazione. Da un lato infatti il concetto di valore, tramite quello di utilità e prezzo, si riaggancia al concetto di merce; dall'altro però assume connotati morali antitetici. Da un lato, richiama concetti quali il mercato, la moneta, l'interesse, l'avidità, Mammona; dall'altro il valore si assimila ai concetti di Virtù e perfino Divinità.

Questa doppia serie di connotazioni e denotazioni è propria anche di altri termini rilevanti in questo contesto, quelli di «bene». In tutti e due i casi esiste una profonda compenetrazione di significati morali e tecnici che va dipanata, non solo per generico amor di chiarezza, ma perché su di essa si fonda la dominanza dell'economia tra le scienze sociali, e sulla società. È mia convinzione che gran parte dei mali di cui soffriamo, e gran parte dei disastri di cui soffre il nostro ecosistema, sia dovuta alla «gabbia di ferro» che l'economia ha imposto al nostro modo di pensare; e che il compito più specifico ed urgente delle scienze sociali, ma anche ecologiche, sia la denuncia e dissoluzione di tale gabbia.

La credenza che il comportamento umano possa essere ridotto a pochi modelli individualistico-utilitaristici, il prestigio dei formalismi logici e quantitativi, l'interesse come motivazione prevalente e la moneta come misuratore universale, la mitizzazione del lavoro e del successo, la teologia dello sviluppo illimitato, sono solo alcuni degli aspetti della dominanza dell'economia di cui è necessario liberarsi.

Non è qui il caso di approfondire queste affermazioni; basti accennare che quel che denominiamo qui economia altri hanno chiamato capitalismo (Marx), o razionalizzazione (Weber), o tecnica (Ellul); che lo sviluppo della sociologia è in gran parte una reazione alla dominanza, e alle insufficienze, del pensiero economico; che oggi lo sviluppo dell'ecologia è un'altra manifestazione di tale reazione.

In estrema sintesi, possiamo dire che trattare dell'acqua come merce (cioè come «bene» e «valore» economico) significa inquadrarla nei meccanismi del mercato, sia pure in senso ampio; trattarne come valore significa inquadrarla tra i bisogni primari di tutti i viventi. Nel primo caso l'imperativo è quello dell'ottimizzazione della produzione, distribuzione e consumo delle risorse idriche rispetto all'offerta e alla domanda, che è sempre domanda presente ed effettiva; cioè di chi ha potere d'acquisto (che è poi largamente coincidente con il potere sociale); nel secondo ca-

so l'imperativo è quello della conservazione in vista di domanda potenziale e futura, da parte di soggetti non ancora presenti, o non ancora legittimati a presentarsi.

Il passaggio da un'ottica produttivistico-utilitaristico-economicista-consumista ad un'ottica ecologico-conservazionista richiede una vera e propria conversione (o rivoluzione) culturale. Personalmente siamo abbastanza ottimisti, e pensiamo che essa sia in gran parte già avvenuta, là dove in ultima analisi conta (cioè le élites culturali e scientifiche, i giovani) anche se essa è ancora molto lontana dall'essersi diffusa nel corpo sociale, e dal mostrare effetti pratici¹. Proprio nel caso dell'acqua si è avuto, nel nostro paese, il primo esempio di una legislazione ispirata al principio della conservazione di una risorsa naturale («Legge Merli»); e proprio qui si può toccare con mano quanto sia difficile passare dai principi alla pratica.

Anche molti economisti si sono convertiti all'ecologia, e stanno cercando di sviluppare l'«economia ambientale», cioè di adattare i modelli concettuali tipici dell'economia ai problemi di gestione ecologica delle risorse naturali.

Ma si tratta di esercizi in gran parte solo formali. Gli economisti ambientali più onesti riconoscono la necessità di sostituire le valutazioni sociali e politiche — e quindi morali — a quelle puramente economiche, cioè di mercato (BRESSO, 1982; BARDE e GEREILL, 1980).

La conversione (rivoluzione) ambientale è senza dubbio in corso, e si sta routinizando in istituti normativi e in istituzioni amministrative (assessorati e ministeri dell'ambiente). Il discorso ecologico non è più così nuovo, soprattutto per un pubblico come il presente. Tuttavia è forse non inutile parlare ancora dell'acqua come valore, rafforzare la cultura dell'acqua.

Personalmente ho cercato di contribuire in questa direzione sviluppando una «sociologia dell'acqua»², dove per sociologia si

¹ La questione è molto controversa, anche per la molteplicità di possibili indicatori empirici della coscienza ambientale. Tra gli studi più noti sulla diffusione dei valori ecologici, nelle fasce giovanili delle società occidentali, cfr. INGLEHART, 1983. Anche i sondaggi d'opinione, come quelli condotti sui campioni nazionali dall'Eurisko tra il 1978 e il 1981 (G. Calvi) confermano queste tendenze. E così le nostre ricerche in Friuli: cfr. ad es. STRASSOLDI, 1985a.

² Lo spunto è stato fornito da un convegno organizzato a Trento nel 1977 dal prof. F. Demarchi, direttore di Dipartimento di Sociologia del Territorio, sul tema «Per un uso sociale delle risorse idriche», in riferimento alla Conferenza internazionale del Mar del Plata, organizzato quello stesso anno dalle Nazioni Unite. La relazione allora presentata fu poi rielaborata e pubblicata con il titolo *Acqua e Società* su una rivista di Udine, «Identità», (n. 3), nel 1983, e trasformata in un volume (fuori commercio) dallo stesso titolo (STRASSOLDI, 1985b).

intende qualcosa come «teoria generale» interdisciplinare, cioè discorso più o meno organico e sistematico, in cui si connettono dati di fatto e concetti sul significato di questo elemento per la vita umana, che è vita sociale. Scopo di questo lavoro è quindi la «valorizzazione» dell'acqua. Vi sono in esso componenti «propagandistiche» e «politiche», perché la promozione di valori deve necessariamente far leva anche sui sentimenti, sulla sensibilità, sull'estetico, sul viscerale; ma vi sono anche componenti scientifiche, perché anche la ragione vuole la sua parte. I valori non sono necessariamente irrazionali; spesso sono solo sintesi di razionalità troppo complesse per essere espresse compiutamente in modo analitico, o ancora carenti di supporti logico-fattuali: a-logiche, ma non illogiche. I valori possono rappresentare un'intelligenza ancora inconscia, o istinti di sopravvivenza della specie che si fanno largo attraverso incrostazioni culturali che la mettono in pericolo.

Coltivare e promuovere valori è un'attività pre-scientifica o a-scientifica, ma certamente non anti-scientifica: anzi, è probabilmente uno dei presupposti, delle motivazioni indispensabili per fare buona scienza ³.

La «sociologia dell'acqua» si affianca ad altri, forse più consolidati discorsi dedicati ai rapporti tra società ed elementi naturali, ovvero, più in generale, *fisici*.

Così esistono studi sui rapporti tra il suolo, la vegetazione, gli animali, le risorse energetiche, gli insediamenti da un lato e le strutture sociali e le forme culturali, dall'altro. Tradizionalmente tali studi sono coltivati da geografi e da antropologi (LEEDS e VAYDA, 1965); più recente vi è l'attenzione dei sociologi. Questo nuovo interesse si inquadra nelle tendenze a fare della sociologia una scienza più completa, in grado di affrontare l'intera gamma dei problemi dell'esistenza umana, di cui quelli legati al supporto fisico-biologico sono certamente parte importante. Si è così sviluppata da tempo l'idea dell'«ecologia umana», che studia il sistema sociale in quanto ecosistema (STRASSOLDO, 1977 e 1981); e, più recentemente, la «sociologia ambientale», come applicazione dei concetti, delle teorie e dei metodi propri della sociologia all'analisi

³ La questione è certamente molto complessa e controversa, carica di almeno un secolo di ampie e appassionante discussioni. Mi sembra che nessuno neghi più la presenza dei valori nel fare scientifico, anche se divergono molto le opinioni sul loro posto, e sulla loro desiderabilità o meno. Per una difesa delle «passioni» nella creatività scientifica cfr. ad es., da ultimo, l'autorevole voce di WILSON, 1985.

degli aspetti sociologici dei problemi tipicamente ambientali ⁴. La «sociologia dell'acqua», di cui si tracceranno alcune linee nelle pagine seguenti, non è quindi solo intesa a promuovere nel pubblico colto in generale la sensibilità per l'elemento acqua, e a consolidarne il valore nelle coscienze; ma rientra in una più generale strategia di riorientamento e «naturalizzazione» o «ecologizzazione» delle scienze sociali, che finora, a mio giudizio, hanno peccato gravemente per eccesso di astrazioni culturali ⁵.

Il rischio evidente di queste operazioni di ampliamento delle problematiche è quello di cadere nella genericità della «tuttologia».

Ma è un rischio che bisogna correre, perché c'è ben bisogno di momenti di sintesi delle conoscenze, almeno attorno a singoli nodi problematici (approccio «enciclopedico») ⁶. Un tempo v'era una speciale categoria di studiosi incaricati e legittimati di queste operazioni, i filosofi. Ma anch'essi si sono lasciati per lo più ingabbiare nella divisione del lavoro culturale, e si limitano a una serie di problematiche molto specialistiche. Per motivi che non è il caso di ricordare qui, nella cultura contemporanea sempre più spesso l'approccio sintetico-generale assume il nome di sociologia (anche se non sempre di tale onore ed onere si incaricano i professionisti di questa disciplina) ⁷.

1. Economia ed ecologia dell'acqua: la questione degli orizzonti temporali

Come tutti sanno, uno dei paradossi dell'economia è che alcune delle risorse più importanti per la vita umana non hanno valore (economico) perché sono abbondanti; l'economia è la scienza

⁴ In Italia la «sociologia dell'ambiente» sta appena nascendo: un primo incontro nazionale degli studiosi interessati è previsto per l'autunno 1987, sotto gli auspici della Sezione di Sociologia del territorio in seno all'«Associazione Italiana di Sociologia». Essa è invece già istituzionalizzata in seno all'«American Sociological Association» che pubblica un'apposita «News-letter», e all'«International Sociological Association» (con il nome di *ecologia sociale*).

⁵ Uno dei più autorevoli promotori di tale «conversione» è senza dubbio E. MORIN (MORIN, 1974, 1977 e 1981). Tra i miei piccoli contributi in questa direzione, cfr. STRASSOLDO, 1983b.

⁶ Il più famoso sostenitore moderno di una «scienza unificata», strutturata in modo non «piramidale» (per gerarchie logiche di concetti) ma in modo «enciclopedico», attorno a concetti-problema, è stato Otto Neurath.

⁷ Il paradosso della sociologia moderna sembra, come sostiene ad es. F. TENBRUCK, quello di essere adottata da crescenti schiere di «operatori culturali» di ogni tipo, mentre gli specialisti della disciplina, come apprendisti stregoni, che non riescono più a controllarne la proliferazione, vengono ridotti «a sviluppo zero».

della scarsità, della miseria, dell'avidità. Fu lo stesso Adam Smith a evidenziare il paradosso, e a prendere l'acqua come esempio dei «beni non economici». Se invece che nella piovosissima Scozia Smith fosse nato sulle sponde del Mediterraneo, avrebbe certamente usato esempi diversi, e forse anche la storia dei rapporti tra la società moderna (capitalistico-industriale, dominata dal paradigma economicistico) e l'acqua sarebbe stata diversa. Non mi sembra insostenibile infatti l'ipotesi che nell'uso sconsiderato e dissipatore di questa risorsa, da parte della società industriale, abbiano contribuito anche queste nozioni, tuttora ricorrenti nei manuali scolastici di economia.

Più in generale, la scienza economica si basa su una serie di principi che ne hanno reso inevitabile lo scontro con le esigenze di buon funzionamento della biosfera. Uno di questi è che il valore di un bene può essere determinato solo mediante lo scambio sul mercato; l'economia non è attrezzata per valutare i beni non appropriabili, divisibili, e scambiabili, cioè i beni comuni e collettivi. Essa è legata ad un'ottica analitica e individualistica.

In particolare, l'individualismo del paradigma economico si rivela nella questione dell'orizzonte temporale. Ogni soggetto, nel fare i suoi calcoli utilitaristici, si basa su una certa percezione e valutazione del tempo; in molti sensi, il tempo è denaro. Parametri fondamentali del sistema economico, come il tasso di sconto, si basano su tali atteggiamenti culturali e psicologici rispetto al tempo.⁸ Vi sono certo notevoli varietà e oscillazioni in tali atteggiamenti; in generale tuttavia sembra di notare una accelerazione del senso del tempo, e una sua compressione, in correlazione allo sviluppo economico. Le società tradizionali erano più lente, stabili, e sapevano pianificare anche per tempi molto lunghi; non c'è dubbio che le élites cinesi, egizie e romane, quando investivano in monumenti, guardassero ai secoli, se non anche all'eternità. La società contemporanea esalta l'obsolescenza programmata, il rinnovamento continuo, l'effimero, il «carpe diem».⁹

Il tema è molto complesso; nella diversità dei sensi del tempo entrano molti e profondi fattori¹⁰. Uno di questi è senza dubbio

⁸ Sui rapporti tra senso del tempo e decisioni economiche, attraverso il tasso di sconto, cfr. BRESSO, 1982; BARDE e GEREILLI, 1980.

⁹ Una delle più brillanti analisi di questo carattere della società contemporanea, a nostro parere, rimane quella di LINDER, 1970.

¹⁰ Il tempo è oggi uno dei temi «di frontiera» della riflessione sociologica; cfr. MONGARDINI, 1983.

l'importanza dell'istituzione familiare; quando questa è forte, l'individuo non si sente solo responsabile verso i propri antenati, da onorare e da obbedire; ma anche verso i propri discendenti. Da un lato quindi il mantenimento delle tradizioni; dall'altro la disponibilità ad investimenti anche a lungo termine, plurigenerazionale e secolare.

Vi sono molte differenze tra economia ed ecologia; una delle principali sta certamente nei parametri temporali. L'economia moderna sta distruggendo in pochi anni — o generazioni, o secoli, comunque un «batter d'occhio» geologico — risorse naturali che la biosfera ha impiegato talvolta milioni di anni a costituire. Il caso del petrolio è certamente il più familiare; ma si possono citare infiniti altri, compresi molti organismi in via di estinzione o già estinti, o le foreste tropicali, etc. Anche l'acqua può essere messa, per molti aspetti, in questo novero. Essa non è certamente esauribile in senso assoluto; ma in due sensi particolari sì. Il primo riguarda le condizioni ecologiche di certe regioni, che possono essere alterate in modo tale da ridurre la piovosità e/o la capacità del terreno di accogliere le acque meteoriche e di restituire gradualmente in forme utilizzabili. Sono i ben noti problemi dei dissesti idrogeologici, legati generalmente alla distruzione dei manti boschivi, e della desertificazione. La società industriale non è stata, in questi fenomeni, molto più colpevole di molte altre società del passato. L'intero bacino del Mediterraneo ha subito tali processi, in modo pressoché irreversibile¹¹. La seconda forma di esaurimento delle risorse idriche è invece specifico di tale società: ci riferiamo all'estrazione di acqua da depositi sotterranei «fossili», con ritmi superiori a quelli di «ricarica». Il caso più macroscopico sembra attualmente quello della grande falda di Oglalla, tra il Mississippi e le Montagne Rocciose. Essa è attualmente sfruttata a scopi di irrigazione agricola in misura tale che se ne prevede l'esaurimento nel giro di qualche lustro, dopo di che numerose regioni agricole dovranno tornare alle tecniche del «dry farming» (CANBY, 1980).

Alcuni economisti sostengono che il mercato è un meccanismo in grado di regolare in modo «ottimale» anche lo sfruttamento delle risorse esauribili, perché man mano che esse diventano più ra-

¹¹ V'è un'antica tradizione, che risale almeno a Platone, di denuncia della desertificazione dell'area mediterranea a causa di improvide pratiche agricolo-pastorali (le proverbiali capre). Ma vi sono altri studiosi che attribuiscono tale fenomeno soprattutto ai mutamenti climatici.

re, aumenta in genere anche il costo di estrazione, e quindi anche il prezzo; ciò ovviamente riduce la domanda effettiva, stimola la ricerca di alternative, ecc. Nessuna risorsa è, in questo senso, esauribile (Turker, 1986). Ma ciò non tien conto delle ingiustizie distributive che ne derivano: solo i più ricchi di potere d'acquisto, e cioè di potere, sono in grado di permettersela. Nel caso di una risorsa d'importanza vitale, e solo limitatamente sostituibile, come l'acqua, il meccanismo del mercato e del prezzo è inaccettabile.

La produzione e distribuzione di tali risorse non può che essere oggetto di valutazione politica, sociale e morale.

Inoltre il mercato è intrinsecamente sensibile soprattutto agli squilibri tra domanda e offerta a brevissimo e breve termine; non è in grado di regolare l'utilizzazione nel medio e lungo termine. Esso porta a cicli molto rapidi di consumo della risorsa naturale, finché essa sembra abbondante; solo quando l'esaurimento si approssima entrano in azione i meccanismi di freno. I casi empirici sono numerosi, a cominciare da quello del petrolio.

In linea di principio, i rimedi di sfruttamento delle risorse naturali rinnovabili non dovrebbero superare quelli della loro ricostituzione (Tiezzi, 1984). Ciò non è in generale possibile. D'altra parte esistono generalmente stocks di risorse che è possibile intaccare, «mangiandosi il capitale», abbastanza ampie da assicurare la disponibilità per lungo tempo. Il loro consumo è giustificato dalla considerazione che ne rimarrà abbastanza anche per i posterieri immediati, e che nel frattempo si potranno trovare risorse alternative. In ogni caso tuttavia l'imperativo ecologico deve essere quello della moderazione, del risparmio, della conservazione.

V'è un modo molto semplice per definire l'etica ecologica, in contrasto con quella economica. Quest'ultima prende in considerazione solo i *desideri immediati degli individui*: la prima, i *bisogni a lungo termine della comunità*. Da un lato, quindi, i valori puramente culturali, socialmente condizionati e determinati, i miti, le mode, i capricci, le «ofelimità»; dall'altro le esigenze di una vita sana e piena. Da un lato il soggetto legittimato a presentarsi sul mercato, l'individuo dotato di potere d'acquisto e di razionalità utilitaristica, l'*homo economicus*; dall'altro, l'insieme dei viventi, l'ecosistema, la biosfera. Da un lato gli interessi e i valori del momento, e quelli proiettabili nel breve orizzonte individuale — qualche anno, qualche decennio —; dall'altro la presa in considerazione di tutta la storia e la sua proiezione nel futuro più lontano.

In altre parole, il passaggio dall'etica economico-utilitaristica all'etica ecologica può essere descritto come un processo di ampliamento dei soggetti legittimati ad esprimere la domanda, ad avanzare i propri diritti. Tale ampliamento avviene in tre dimensioni principali. La prima è quella *spaziale*, in quanto l'etica ecologica, come ogni etica, è tendenzialmente universalistica, superando le divisioni nazionali o simili; il problema delle risorse, degli inquinamenti, etc. è un problema globale, come tutti sanno. Così anche il problema dell'acqua va affrontato, innanzitutto, in tale ottica. Lo spreco di risorse idriche, anche laddove sono abbondanti, costituisce una immoralità nei confronti della grande maggioranza della popolazione mondiale, che ne è carente. La seconda è quella «personale» o *sogettiva*. La storia dell'umanità mostra una grande varietà e una certa alternanza nella concezione della soggettività, nella concessione della «cittadinanza», nell'ammissione alla comunità, nel riconoscimento della personalità. Si passa da situazioni «paniche» e «animistiche» di soggettività universalmente diffuse, ad altre di drastica restrizione della soggettività a pochissime categorie di esseri umani. Negli ultimi secoli, in Occidente, v'è stata una graduale estensione di tali categorie, fino a comprendere, in linea di principio, quasi tutti gli esseri umani. L'etica ecologica prosegue questo processo, e tende ad allargare la titolarità di certi diritti anche agli animali e forse anche oltre: la comunità non è più solo quella umana, ma abbraccia anche le altre componenti dell'ecosistema (CASTIGNONE, 1985; LEONARDI, 1986; GOODPASTER, 1979; ELIUR e GARE, 1983). In questo, l'etica ecologica si riallaccia a concezioni pre-moderne, pre-cristiane¹². Infine, l'etica ecologica amplia la titolarità di diritti anche nel tempo, ad abbracciare i non-ancora-nati, i posterieri.

C'è una differenza fondamentale tra il generico conservatorismo psicologico e socio-politico e il conservazionismo ecologico: il primo è rivolto al passato, che cerca di perpetuare nel futuro; il secondo è rivolto al futuro, e cerca nel passato solo lumi per poter meglio prevedere e pianificare. Il conservatore è un passatista, che si considera discendente dei propri antenati; il conser-

¹² La questione dei rapporti tra etica ecologica ed etica cristiana è complessa, controversa e in rapida evoluzione. Vi sono certo elementi di incompatibilità, come evidenziava già, per primo, Lynn White jr., e come sembrava ribadito dall'enciclica di Giovanni Paolo II «*Laborem exercens*»: ma vi sono anche molte recenti indicazioni di un ravvicinamento e valorizzazione delle comunanze (come ad es. l'etica francescana).

vazionista è un futurologo, che si considera antenato dei propri discendenti. La sua preoccupazione è quella di lasciar loro intatto, o possibilmente migliorato, il patrimonio ereditario; di non ridurre le alternative a loro disposizione, di non chiudere la gamma delle loro scelte. Il suo atteggiamento è diametralmente opposto a quello del proverbiale deputato degli U.S.A. di circa un secolo fa, che alle prime proposte di istituzione di parchi nazionali, per lasciare anche ai posteri il godimento di certe bellezze naturali, ruggì: «E perché dobbiamo lasciare qualcosa alle future generazioni? Che cosa hanno fatto *per noi* le future generazioni?». O a quello di Luigi XV di Francia, cui si attribuisce il motto «dopo di me, il diluvio». Parlandosi qui di acqua, sembra che l'atteggiamento di molte società, compresa quella industriale, sia (stato) piuttosto «dopo di me, il deserto».

Non è che la società dominata dall'etica economicistica sia particolarmente cinica. L'indifferenza per le sorti della propria discendenza è un atteggiamento del tutto innaturale e patologico, e quindi raro. Quel che è generale, al contrario, è (è stato) un eccessivo ottimismo sulle capacità umane di risolvere qualsiasi problema; l'atteggiamento non è «al diavolo i posteri» ma «i posteri sapranno risolvere i problemi che gli creiamo, come noi abbiamo risolto i nostri». Tale ottimismo è basato sostanzialmente sull'esperienza storica della società occidentale degli ultimi secoli (il «Progresso»). Ma esso non tiene conto che vi sono state moltissime società in cui i posteri *non* sono stati in grado di risolvere i problemi ereditati dai predecessori, e le società si sono estinte o decadute; e che i problemi che la società industriale sta scaricando sull'ambiente, da alcuni decenni a questa parte, sono di tale dimensione e si accumulano e interagiscono con tale rapidità, che non c'è esperienza storica comparabile, né garanzia che le future generazioni sapranno rimettere le cose a posto (Che non vi sia alcuna garanzia che vi saranno dei posteri è, agli effetti del presente ragionamento, irrilevante).

In conclusione, l'imperativo ecologico di fondo, riguardo all'acqua come qualsiasi altra risorsa naturale primaria — come il terreno o le fonti energetiche, o le piante e gli animali — è quella del buon padre di famiglia della società agricola tradizionale: vivere dei flussi o frutti senza intaccare il capitale, custodire, conservare, migliorare; coltivare con amore ¹³.

¹³ Il plesso semantico culto-cultura-coltura indica chiaramente come la crescita dei valori esige una cura prolungata nel tempo, cumulativa e affettuosa: cfr. CSIK-SZENTMIHALY e ROCHBERG-HALTON, 1981.

2. L'acqua nella natura e nella cultura

Una delle qualità più straordinarie dell'acqua è la sua abbondanza sulla crosta terrestre. La Terra è lo stupendo pianeta azzurro, che tutti ammiriamo nelle fotografie dal cosmo, anche grazie ai due terzi di superficie occupata dai mari. L'acqua è anche un elemento attivissimo nel modellamento della crosta terrestre (geomorfologia). Grazie all'acqua le montagne vengono erose, i materiali trasportati, le pianure costruite. Nelle acque avvengono i fenomeni di sedimentazione e costruzione di nuovi strati, ma per suo mezzo anche la loro demolizione dopo che ne sono emersi. E nell'acqua, ovviamente, è nata la vita, alcuni miliardi di anni fa; e tutte le creature viventi sono dotate di un «ambiente interno» acqueo, come palombari all'incontrario. Per qualche misterioso scherzo della natura, le proporzioni tra liquido e materia secca, nel corpo di molti animali (tra cui l'uomo) sono simili a quella che si riscontra tra terre emerse e mari; e la composizione chimica del siero è simile a quella del mare. L'acqua sulla superficie del pianeta svolge un'azione termoregolatrice, favorendo la vita; l'acqua nei corpi degli animali terrestri fa altrettanto. I processi vitali, come molti processi chimici, avvengono per mezzo dell'acqua: «corporea non agunt nisi soluta», dicevano gli alchimisti. Le proprietà chimiche dell'acqua sono anch'esse straordinarie; essa ha, tra tutti i liquidi, il massimo calore specifico, il massimo calore latente, la massima conduttività termica (dopo il mercurio), la massima costante dielettrica, la massima tensione superficiale, il massimo potenziale matricio (o capillare). E sono proprio tali qualità, o meglio alcune di esse, che spiegano il ruolo essenziale dell'acqua nei fenomeni della vita. E anche i cicli biogeochimici, mediante cui la vita concorre alla modificazione continua della superficie terrestre, sono in gran parte veicolati dall'acqua: che già Leonardo da Vinci aveva chiamato «il vetturale della natura».

Gli uomini non hanno certo aspettato lo sviluppo della chimica e della biologia per rendersi conto del ruolo fondamentale dell'acqua nella natura. In tutte le religioni, per quanto primitive, l'acqua assume connotati di sacralità, di simbolo di purezza; ne abbiamo residui anche nelle nostre — l'acqua battesimale, l'acqua lustrale (e qui si possono ricordare i versetti del «Cantico delle creature»: «laudato si', mi Signore, per sora acqua, la quale è utile, et umile, et pretiosa, et casta»). Nella mitologia greca, Oceano è l'elemento primordiale; Proteo — Primo Essere — è la per-

sonificazione dell'acqua, inafferrabile e mutevole; e molte delle principali divinità sono ad essa associate: così Apollo e Afrodite. Simbolo di Apollo è il Delfino, che rappresenta l'acqua come la matrice primaria di ogni forma di vita (Delfhūs gr. = utero). La funzione vivificante dell'acqua viene esaltata anche in sensi più «laici» nell'archetipo del *paradiso*, o giardino chiuso, di cui sono elemento essenziale fonti e vasche; ed è stato notato che anche Omero, quando vuole denotare la piacevolezza di un luogo (come la spiaggia di Nausicaa) vi include sempre fontane e ruscelli. La cultura mediterranea — area siccitosa — esalta l'acqua: «Ariston to ydor», «la cosa migliore è l'acqua» canta Pindaro; e i Romani fondano un'intero stile di vita attorno ai bagni, le terme, perno centrale della giornata, strutture talvolta gigantesche. Ed inaugurano anche la moda delle ville al mare (es.: Capri, Sperlonga, Spalato), degli insediamenti balneari (come Baia). Nel Medioevo, le memorie di tutto ciò rivivono nel mito laico, e un po' peccaminoso, della Fontana dell'Eterna Gioinezza, attorno cui rifugge la bellezza e il piacere; mito che ispira innumerevoli rappresentazioni artistiche, ma anche, più tardi, spedizioni geografiche (come quella di Ponce de Leon in Florida) e poi l'industria delle «acque curative», il termalismo, etc. Nell'«evo moderno, riprende la moda dei giardini e delle fontane, che da Firenze e Roma — dove assume le notissime forme parossistiche di Villa d'Este a Tivoli — si irradia in tutta Europa; e riprende poi, parecchio più tardi, anche la moda dei bagni di mare e del nuoto, con tutte le macroscopiche conseguenze di sviluppo urbano lungo le coste. Il turismo balneare — dove, ad onor del vero, oltre all'acqua si adora anche il sole — è divenuto uno dei momenti centrali dell'esistenza dell'uomo moderno (McCANNELL, 1976).

Quali sono i motivi, le ragioni, le cause della passione umana per l'acqua? E veramente solo la memoria, iscritta nei geni della specie, delle origini acquose della vita, o la coscienza della sua essenzialità alla vita? Molti altri ordini di interpretazioni sono stati proposti. Così C. G. Jung mette in luce l'ambiguità dei significati dell'acqua, che attrae ma spaventa, che è simbolo di vita ma anche di dissoluzione, sprofondamento, morte (Jung, 1972) (soprattutto i laghi evocherebbero sentimenti di depressione, fino al suicidio). Rosario Assunto vede nelle varie forme dell'acqua, nei giardini e nel paesaggio, diversi modi di evocazione della temporalità; «l'acqua è l'immagine spaziale della temporalità nella natura» «è l'immagine simbolica dell'identità in moto». Le cascate, le fon-

tane mantengono la propria forma, la propria identità, pur nel continuo rapido passare e morire degli spruzzi, dei vapori, delle gocce, «sempre nuovi e sempre identici». Invece negli specchi d'acqua ferma «il tempo fluido si è fermato... fermo e insieme in movimento, come pura potenzialità dello scorrere dei fiumi — immobilità del futuro che si rispecchia nel passato —». Tra questi due estremi sta il simbolismo dei fiumi, in cui si compenetrano «presente, passato e futuro in una successione così lenta da apparire ferma...». Ma quella del tempo non è l'unica problematica filosofico-esistenziale evocata dalle forme dell'acqua; c'è anche la problematica del «piacevole», del «sentimento vitale», del «sublime» (Assunto, 1971). E si ritorna così alle interpretazioni biologiche — l'acqua come simbolo di vita, come umore fecondante, come libido, come eros, come seme. Tralasciamo altre interpretazioni di tipo freudiano, che riconducono la passione per l'acqua e il fango, ben nota in tutti i bambini, al piacere di pasticciare con le proprie feci; che ci sembra una curiosa, e disgustosa, inversione dell'ordine naturale delle cose.

Vi sono almeno altri due ordini di spiegazioni possibili. Una è la teoria dell'origine acquatica della nostra specie, che si sarebbe differenziata da altri primati in quanto si sarebbe evoluta sulle rive di corpi idrici. Desmond Morris e Elaine Morgan hanno raccolto una intrigante serie di indizi, a sostegno di tale ipotesi; ma rimangono inverto voci piuttosto isolate (Morris, 1968; Morgan, 1974). Un'altra è la teoria dell'origine idraulica delle civiltà. Tutti sanno che le maggiori culture si sono sviluppate lungo le aste o nei bacini di alcuni grandi fiumi (Nilo, Mesopotamia, Indo, Gange, Fiume Giallo, Mekong); forse meno noto è che anche i grandi laghi hanno avuto funzioni analoghe, anche se le civiltà fiorite attorno ad essi hanno avuto, generalmente, meno fortuna: così i Grandi Laghi Americani per le confederazioni Irokese e Urone, il Titicaca per gli Incas, i Grandi Laghi Africani per i Tutsi e Zimbawe, etc. Notissimo è invece il ruolo dei mari interni, come il Mediterraneo, rispetto alle culture fiorite sulle loro coste, o anche dei mari aperti, rispetto alle culture insulari. Le talassocrazie sono spesso state l'elemento dinamico di punta, nella storia. Le grandi distese acquose pongono «sfide ambientali» particolarmente stimolanti. La navigazione, (insieme alla guerra) è sempre stata uno dei motori dell'evoluzione tecnologica e istituzionale. V'è tutta un'ampia letteratura, in buona parte di tipo geo-politico, sulle differenze tra le culture terragne e quelle marittime; tra le

civiltà agricole e sedentarie e quelle marinare, mobili e commerciali (SCHMITT, 1942).

E v'è infine la questione delle «civiltà idrauliche», e della connessione tra i grandi lavori di sistemazione delle acque (difesa dalle alluvioni, prosciugamento di paludi, irrigazione di zone aride) e la crescita di strutture politiche su larga scala, centralizzate, burocratiche. È la questione del «dispotismo orientale», idea che gira in Europa da almeno duemilacinquecento anni, e che ha avuto nuovi momenti di popolarità in questo secolo, grazie agli studi di K. Wittfogel e alle polemiche da essi suscitati (WITTFOGEL, 1968). La tesi è che la struttura fortemente centralizzata e burocratica di quelle civiltà dipende dalla necessità di una mobilitazione di risorse su larga scala, e in forma strettamente coordinata, per costruire e mantenere in efficienza le grandi opere idrauliche, da cui dipende l'economia e la sopravvivenza stessa delle popolazioni. In altre parole, il controllo delle acque costituisce la preoccupazione socio-politica dominante, che informa a sé ogni altro aspetto della società.

Anche quella romana è stata, in qualche misura, una civiltà idraulica. L'imponenza di Roma si rivela, in tutto il bacino mediterraneo, dalla sapienza ed imponenza dei suoi acquedotti, e vi sono molte tracce e notizie degli altri grandi lavori di ingegneria idraulica — drenaggio di laghi e paludi, canali di bonifica e navigabili, il taglio dell'istmo di Corinto, etc. Il supremo magistrato religioso romano aveva il titolo significativo di «costruttore di ponti», *Pontifex*, e importanti istituzioni giuridiche si sono sviluppate in riferimento all'uso delle acque. Queste tradizioni sono state riprese nelle civiltà eredi di quella romana. Ovunque la prosperità e la sicurezza sociale dipendessero dalla bonifica e dall'irrigazione, la magistratura alle acque assumeva ruoli importanti.

L'acqua, per la sua mobilità, è intrinsecamente un bene collettivo, il cui uso e controllo non può essere affidato alle istituzioni del diritto privato. Quella parte del diritto pubblico che si specializza nella regolazione delle attività economiche — il diritto pubblico dell'economia — si è sviluppato essenzialmente in riferimento alla gestione delle risorse idriche, come ha sottolineato qui N. Greco (v. Cap. XVII). E possiamo aggiungere che anche quella branca della scienza economica che si occupa delle opere pubbliche, degli investimenti infrastrutturali, si è sviluppata soprattutto in riferimento alle opere idrauliche.

3. *L'acqua nell'ecosistema umano*

Vi sono molte scienze che si occupano specificamente dell'acqua: l'idrologia, l'idrogeologia, l'idraulica, l'idroeconomia (o idronomia). Tra le scienze umane, l'unica che si occupa con qualche sistematicità dell'argomento è la geografia. Essa studia i modi in cui la distribuzione delle acque sulla superficie terrestre (e sotto di essa) influenza la distribuzione degli insediamenti umani, i modi di coltivazione, le attività economiche, i generi di vita, i paesaggi; e si tratta, ovviamente, di influenze molto incisive. Si è già accennato all'influenza delle acque anche nei rapporti di potenza tra gli Stati, come sono analizzati dalla geopolitica e dalla geostrategia. Ma la geografia studia anche i modi in cui l'uomo, con le sue capacità tecniche, influenza la distribuzione delle acque: esistono numerosi studi geografici sui sistemi di approvvigionamento idrico urbano, sulle bonifiche, sui sistemi di irrigazione, sui canali navigabili, sui laghi artificiali, e in genere sulle opere idrauliche (MIGLIORINI, 1966 e 1971). Quando tali argomenti sono affrontati nel loro sviluppo nel tempo, si passa alla geografia storica e di tali fenomeni; e anche qui esistono pregevoli lavori. È possibile leggere la storia dell'uomo come storia dei suoi rapporti con l'acqua (BRAUDEL, 1973).

Gli studi più «tecnici» distinguono diverse modalità di utilizzazione delle risorse idriche. Una possibile tipologia sui diversi usi è la seguente:

- a) acqua come alimento: l'uso qualitativamente più importante, ma quantitativamente trascurabile;
- b) acqua per l'igiene personale e domestica. Qui siamo, nelle società urbano-industriali, già a quantità rispettabili, dell'ordine di centinaia di litri a testa al giorno;
- c) acqua come fattore di produzione agricola. Questa è una materia ben nota nelle sue linee generali, ma forse può essere interessante ricordare le quantità implicate, molto più alte di quel che si possa credere: così per produrre una tonnellata di foraggio fresco ci vogliono cento tonnellate d'acqua, per un chilo di carne sono necessari da 5.000 a 45.000 litri d'acqua, e per un litro di latte oltre quattromila litri (ovviamente in questi calcoli si tiene conto di tutti i fabbisogni d'acqua di tutti i fattori di produzione);
- d) acqua come fattore di produzione industriale. Che pure l'industria abbia bisogno di acqua è cosa abbastanza nota; forse anche qui è opportuno dare un'idea dell'ordine di grandezza. Per

produrre una tonnellata d'acciaio ci vogliono 2.500 tonnellate d'acqua, per un'automobile 380 tonnellate, per una tonnellata di carta 510 tonnellate d'acqua. La funzione più importante dell'acqua nell'industria è quella di riscaldamento-raffreddamento; seguono la movimentazione delle materie nelle tubature, il lavaggio, la catalisi, etc.;

e) L'acqua come mezzo di trasporto. Anche il lavaggio è, sostanzialmente, trasporto; ma qui si intende soprattutto la navigazione. La navigazione interna, su fiumi e canali, è di molte volte più efficiente, in termini economici ed energetici, del trasporto via terra. Essa è stata, fino all'avvento della ferrovia e poi dell'automobile, di gran lunga il modo dominante di trasporto di materia pesante su medie e lunghe distanze;

f) acqua come difesa. È una funzione che si riscontra anche nel mondo animale e vegetale, e che ha avuto notevole importanza nel mondo dell'uomo, fino all'avvento della tecnologia moderna. Insularità, paludosità, e simili situazioni sfruttano alcune proprietà dell'acqua per ostacolare i movimenti ostili;

g) acqua come fonte di energia. Questa è, per quanto se ne sappia, una funzione sconosciuta alle forme di vita non umane. Essa è legata alla scoperta di macchine capaci di estrarre energia cinetica dai flussi idrici: in sostanza, la ruota a palmenti. Già nota nella tarda antichità, essa si è largamente diffusa e perfezionata nell'Alto Medioevo, e adattata a muovere non solo le mole dei mulini, ma tutta una serie di altri meccanismi per battere, se-gare, far girare, etc. L'acqua è stata, prima del carbone e del petrolio, la principale fonte energetica, e le prime industrie si sono sviluppate là dove era possibile sfruttare i dislivelli idraulici. L'industria idroelettrica si basa essenzialmente sulla stessa idea (la turbina è un perfezionamento della ruota a palmenti)¹⁴.

Vi sono molte altre tipologie delle utilizzazioni dell'acqua. Così si distingue tra uso (con restituzione immediata) e consumo (senza restituzione, o con restituzione differita). Il primo comprende, ad es. navigazione, l'uso idroelettrico, l'acquacultura; il secondo l'irrigazione, molti usi industriali, il bere.

Altri distinguono:

a) l'uso diretto-fisico (bere, lavarsi);

b) l'uso diretto nell'agricoltura e nell'industria (acqua come fattore di produzione);

c) l'uso psicologico, a fini estetico-culturali (fontane, parchi fluviali, etc.);

d) l'uso ecologico: funzionamento dei cicli, regolazione della temperatura (SEWELL, 1973).

Le statistiche di solito distinguono tra:

a) usi irrigui;

b) usi civili (urbani-domestici);

c) usi industriali nella produzione di elettricità e vapore;

d) altri usi industriali.

Una tipologia più legata alle proprietà fisiche, chimiche, biologiche ed ecosistemiche dell'acqua è la seguente:

a) acqua come *reattivo*, come elemento che entra nella composizione di strutture materiali (acqua come materia prima);

b) acqua come *medium di soluzione e sospensione*, come mezzo di movimentazione, trasporto, redistribuzione, ma anche di destrutturazione;

c) acqua come *accumulatore e vettore di energia*, sia termica (termoregolazione, riscaldamento, etc.) che cinetica¹⁵.

Questi processi avvengono in modo comparabile sia negli ecosistemi naturali che nei sistemi biologici (organismi) che in quelli umani-urbani: gli insediamenti, gli ecosistemi artificiali. La concezione della terra, delle regioni, come di organismi, in cui i flussi idrici sono comparabili a quelli del sangue nelle vene degli organismi, è molto antica e universale. Anche l'assimilazione delle città a organismi è molto immediata e antica. Ma tali analogie e metafore si scontrano anche con un certo numero di limitazioni. Una delle più rilevanti, in questa sede, è che gli organismi biologici sono sviluppati più o meno equibratamente nelle tre dimensioni, mentre gli insediamenti umani sono stati a lungo prevalentemente bidimensionali, piatti¹⁶. Ciò è dovuto essenzialmente al-

¹⁵ Questa nostra tripartizione è molto simile a quella di STRANLER e STRANLER, 1974 (che però trascurano le funzioni energetiche) e a quella di CHILLI, 1975, che invece trascura le funzioni di trasporto.

¹⁶ Su questa differenza si sofferma DOXIADIS, 1968. L'orizzontalità e bidimensionalità sono state certamente spesso superate dalle «torri» di vario tipo, antiche e moderne; ma sembrano destinate a rimanere lettera morta le ricorrenti utopie urbanistiche per insediamenti di grandi dimensioni sviluppati compatteamente anche in altezza (come l'«Arcopoli» di Paolo Soleri e sim.).

¹⁴ Su questa tipologia di usi rimando al mio citato volume *Acqua e società* (STRASSORRO, 1985b).

le caratteristiche della forza di gravità, che aumenta in proporzione cubica allo sviluppo lineare, e quindi incide proporzionalmente molto di più sui sistemi grandi che su quelli piccoli. Ma è dovuto in particolare anche alla radicale diversità dei sistemi di trasporto interni, che negli organismi (superiori) è affidato a flussi di liquidi in sistemi gerarchici di tubazioni («vasi»), mentre negli insediamenti umani è affidato a sistemi stradali, e a sistemi di linee navigabili, caratterizzati da andamenti tendenzialmente orizzontali e superficiali. L'analoga tra organismo biologico e sistema insediativo (o ecosistema artificiale umano) è divenuta più stringente con lo sviluppo della tecnologia delle tubazioni, mediane le cui i liquidi possono essere fatti fluire in tutte le direzioni, e non solo quella naturale (a prescindere dai fenomeni di capillarità), verso il basso. La tecnologia delle tubazioni ha origini antichissime; se ne sono trovate tracce in insediamenti di molte migliaia di anni fa (Mohenjo-Daro), ed è stata portata ad ottimo livello già nella civiltà ellenistico-romana. Tuttavia essa rimaneva rara, costosa e limitata ad usi di lusso. Solo nell'Europa moderna si sono largamente diffuse le tecnologie per la produzione in massa di tubazioni di ogni materia e forma. La città moderna funziona grazie anche ad una molteplicità di reti di tubazioni che scorrono nel suo sottosuolo e risalgono e penetrano in ogni edificio, a portare una gran quantità di fluidi.

Di questi l'acqua rimane forse ancora il principale, per quantità ed importanza — acqua potabile in entrata, acqua carica di scorie in uscita, acqua calda e raffreddata —; ma accanto all'acqua vi sono altri liquidi, i gas, l'aria e così via. La tecnologia dei tubi ha permesso la crescita delle grandi città; il grande edificio moderno assume un aspetto inconfondibilmente organico, o bionico, e sempre più appropriata si fa la metafora biologica. Davvero l'acqua vivifica gli organismi artificiali in cui viviamo, come il sangue il nostro corpo.

4. Conclusione

L'acqua merita rispetto e considerazione perché è parte di noi. Ma possiamo anche accettare l'approccio utilitaristico: l'acqua è sempre più un valore, perché si sta facendo sempre più scarsa. Non forse in termini assoluti, ma in relazione alla sua disponibilità: là dove è necessaria. Il 97% dell'acqua globale è salata, e quin-

di inutilizzabile alla maggior parte dei processi vitali, a meno di ricorrere a costosissimi (in termini energetici) procedimenti di desalazione. Le riserve globali di acqua dolce ammontano a 37 milioni di chilometri cubi, circa tre volte il volume del Mediterraneo; ma esse sono quasi tutte bloccate nei ghiacci polari o in depositi fossili sotterranei difficilmente attingibili.

La quantità di acque dolci superficiali e atmosferiche è calcolato in 45.000 km cubi (capitale circolante in un anno). Il totale di acque usate dall'umanità, in tutte le forme, è calcolato in 2.800 km cubi (nel 1974). Sembra quindi esserci un bel margine di riserve idriche. Ma la gran parte di esse si trova in luoghi scarsamente popolati e difficilmente accessibili (grandi fiumi tropicali, come le Amazzoni e il Congo, e i grandi fiumi artici canadesi e siberiani). Si calcola che le riserve effettive attingibili ammontano a 12.500 km cubi. Dall'altro lato si calcola che i fabbisogni idrici dell'umanità, tenendo conto dell'aumento della popolazione, dell'industrializzazione e del benessere, verso il 2015 saliranno a 8.500 km cubi annui. Come si vede, il margine si è assottigliato in maniera preoccupante, a circa un terzo del fabbisogno.

Non abbiamo certo la competenza per valutare la plausibilità di questi calcoli, diffusi dalle Nazioni Unite in occasione della conferenza internazionale del Mar del Plata, nel 1977, sulle risorse idriche (Korzum e Sokolov, 1978). Ma qualunque possa essere la situazione a livello planetario, è abbastanza chiaro che in molte regioni del mondo, e soprattutto nelle aree più sviluppate, l'acqua — l'acqua dolce pulita — è ormai una risorsa scarsa, attorno alla quale esiste una dura competizione. Paradossalmente, la diminuzione di tale risorsa concorre a far crescere le cifre del prodotto nazionale (giustamente chiamato *lordo*): poiché non si può più bere l'acqua dei pozzi, si alimenta una grande industria di acque imbottigliate; poiché le acque naturali sono sporche, si devono fare grandi investimenti in acquedotti e depuratori, e tutto ciò incrementa l'economia (ma non certo la qualità della vita)¹⁷. Esistono fortissime pressioni verso la tecnicizzazione, artificializzazione e industrializzazione dei flussi idrici. L'umanità si porta dentro da molto tempo il sogno del controllo totale sull'acqua — il gusto dei bambini per pasticciare con essa, la passione dei despo-

¹⁷ Questa inversione dei «vari valori», nella teoria macroeconomica, è stata denunciata da una schiera di economisti, a cominciare forse da K. E. Boulding e N. Georgescu-Roegen.

ti per le grandi opere idrauliche¹⁸, le utopie ingegneresche-ragionieristiche secondo cui «non una goccia d'acqua deve tornare al mare senza essere completamente utilizzata», captata, incanalata, misurata, distribuita, tassata, costretta in bacini e tubazioni, in ferro, cemento e plastica.

Ma esistono anche argomenti a favore della libertà delle acque — entro limiti compatibili con la sicurezza e i bisogni veramente umani. V'è l'argomentazione estetica, basata sulle idee di sublime e di piacevole: che senso e che gusto avrebbe l'esistenza, in un mondo in cui anche l'acqua, come ogni forma di vita, sia completamente dipendente dall'uomo, cioè dalle sue macchine e dai suoi centri di potere? In cui non vi siano ruscelli in libertà, piene e magre di fiumi non programmate dai computer? Ma v'è anche un'argomentazione funzionale, basata su assunti teorici e sull'esperienza storica. L'assunto teorico è che l'uomo non è in grado di realizzare macchine perfette, a prova d'errore; e quanto più potente e complessa è la macchina, tanto più disastrose le conseguenze del suo eventuale collasso. Un ecosistema completamente artificiale, come quello delle utopie ingegneresche, assume le caratteristiche di determinismo e rigidità proprie della macchina, e quindi ne divide le limitazioni, la vulnerabilità, i rischi¹⁹. L'argomentazione storica è che tutte le civiltà idrauliche — e la nostra è, in qualche misura, una civiltà idraulica — hanno conosciuto catastrofi e collassi dei loro sistemi, e la maggior parte di esse si sono estinte, restituendo alla giungla, ai deserti o alle paludi le regioni che avevano orgogliosamente «sistemato»²⁰. L'insediamento che se ne deve trarre è che non è prudente spingere oltre certi limiti l'asservimento delle acque alle aspirazioni umane; non pretendere titanicamente il controllo totale del ciclo idrologico, che rimane pur sempre una manifestazione della «Wisdom of God» (Tuan, 1968); conservare alle acque un margine di libertà

¹⁸ All'ampilissima casistica storica si può aggiungere, ai nostri tempi, il caso del titanico progetto di inversione del deflusso di alcuni grandi fiumi siberiani, per ripascere il Caspio e irrigare le steppe; progetto caro al più centralizzato e burocratico sistema politico della storia, e che dopo vari alti e bassi e ridimensionamenti, la nuova dirigenza Gorbaciov sembra voglia ora completamente abbandonare, anche su pressione del nascente movimento ambientalista sovietico.

¹⁹ Ho sviluppato questo tema in *Attualità del valore conservazione* (Strassoldo, 1971) sulla base soprattutto del lavoro di Kates, 1969. Sulla rigidità e determinazione (propria delle macchine) come cause di vulnerabilità dei sistemi, cfr. Strassoldo, 1983a.

²⁰ Una rassegna ormai classica di tali fenomeni è Thomas, 1956; cfr. anche Hyams, 1962; Jacobsen e Adams, 1958.

dall'uomo; tollerare i piccoli disagi che vengono dalle loro intemperanze, per non dovere affrontare tutta d'un colpo la rabbia che esse possono montare, se troppo strettamente imprigionare²¹.

Non è prudente avvicinarsi alle soglie dello sfruttamento integrale di questa risorsa, pur rinnovabile, perché, a differenza di ogni altra materia prima, l'acqua è dotata di una sua irrefrenabile dinamica, si muove, vive, anima ogni forma di vita e può reagire. Per queste sue proprietà biogenetiche e biomimetiche, non è solo una risorsa, ma anche un valore; essa merita qualcosa del rispetto e — perché aver paura delle parole troppo impegnative e troppo fruste — dell'*amore* che dobbiamo ad ogni forma di vita.

²¹ Questa è la famosa teoria di uno dei massimi esperti americani di «flood control», G. F. White, esposta per la prima volta in *Choice of adjustment to floods*, (White, 1964).