Attualmente i tecnici del Comune di Firenze reputano che l'invaso sulla Sieve dovrebbe avere solo una funzione regolatrice delle portate dell'Arno nel periodo di magra, e sarebbe in grado di fornire in tale periodo circa 8 m^3/s assicurando così 4 m^3/s per diluire le acque usate della città.
In questo caso la diga sulla Sieve risolverebbe la situazione idrica di Firenze, ma non quella del Comprensorio e non certo la sopravvivenza dell'Arno. Infatti gli altri comuni del Comprensorio assommano a 350.000 abitanti nel 1971 ed abbisognano, prendendo per indice i consumi di Scandicci che sono di circa 450 l/g/ab, un totale annuo ancora di 57.000.000 m^3, e se si ammette che il 20% di questa quantità (e sembra molto, soprattutto in prospettiva) possa essere fornita ancora da acqua sotterranea, restano da prelevare in Arno ancora 1,6 m^3/s. In totale quindi dall'Arno si dovrebbe prelevare 5,6 m^3/s.
Se si attribuisce poi a tutto il Comprensorio un fabbisogno di 700-800 l/g/ab il fabbisogno cioè stimato necessario dai tecnici del Comune per la città di Firenze nel prossimo decennio (e questo è reso plausibile dalle caratteristiche di uniformità del Comprensorio) il prelievo aumenta del 40% e passerebbe a circa 8 m^3/s, cioè tutta la quantità di acqua fornibile per i mesi di magra dall'invaso della Sieve.
Resterebbe un Arno, prima ancora di passare per città come Empoli, Pontedera e Pisa, trasformato in una « grande fogna fino al mare ».
In questa prospettiva, gli impianti di depurazione sono al momento inesistenti, come pure sono inesistenti lavori per costruire invasi su altri corsi d'acqua quali Greve, Bisenzio, Ombrone pistoiese, e gli altri affluenti dell'Arno.
La realtà è poi che tra pochi mesi il Comune di Firenze è pronto a prelevare in Arno 4 m^3/s, più della portata di magra del fiume, mentre il serbatoio sulla Sieve non esiste ancora né tantomeno esistono iniziative che mirino a risolvere nel suo insieme il problema del fabbisogno idrico del Comprensorio.

Paolo Canuti

[1] Un regime torrentizio ancor più accentuato, con portate di base pressoché irrilevanti, è proprio anche agli affluenti dell'Arno, a valle di Firenze.

...a Bari

La Puglia ha tre milioni e mezzo di abitanti e numerose grandi e medie città come Bari, Foggia, Brindisi, Taranto — queste due ultime con due grossi centri industriali — e poi Barletta, Trani, Monopoli, Cerignola ecc. Tutta questa popolazione dipende, per la sua acqua, da un acquedotto vecchio di ormai sessanta e più anni, il celebre Acquedotto Pugliese, una delle grandi opere di ingegneria degli inizi del XX secolo, il quale, bucando e scavalcando montagne, porta l'acqua delle sorgenti del Sele e di altre sorgenti a centinaia di chilometri di distanza. La portata dell'Acquedotto Pugliese è di circa 500.000 metri cubi al giorno, ma, a causa di perdite e della povertà delle sorgenti, la quantità di acqua che arriva in Puglia è di circa 400.000 metri cubi al giorno, poco più di 100 litri per abitante: si tratterebbe di un valore ancora accettabile se, come sempre, alcune città e alcuni quartieri non avessero acqua sufficiente ma altri poco e niente acqua.
Prendiamo il capoluogo della Regione, Bari, 350.000 abitanti, con una disponibilità di circa 80.000 metri cubi al giorno: ecco intanto che il 10% della popolazione consuma il 20% dell'acqua disponibile; questa però non è distribuita tutto il giorno. In Bari, da molti anni e per tutti i mesi dell'anno, l'erogazione cessa verso le 20 e riprende verso le 6 del mattino: i quartieri borghesi di acqua ne hanno di più, grazie all'installazione dei cosiddetti « autoclavi », serbatoi a pressione che accumulano l'acqua quando c'è; in questi quartieri l'acqua è disponibile fino alle 22, mentre nei quartieri poveri, soprattutto nei piani alti, l'acqua manca già spesso alle 18. Nelle città minori e nei paesi l'acqua è disponibile solo poche ore al giorno e spesso soltanto nelle fontane pubbliche.
Va notato che l'acqua, una volta usata, spesso soltanto per sciacquarsi le mani, finisce nelle fogne e nel mare; da anni sono state indicate alcune soluzioni per rendere meno grave la situazione, come la costruzione di impianti di dissalazione, di depurazione delle acque usate, una maggiore disciplina e giustizia distributiva nell'erogazione, ma niente è stato fatto: la distribuzione dell'acqua e la gestione delle fognature sono geloso monopolio del potente ente dell'Acquedotto Pugliese che sa ben lui come svolgere i propri compiti.
La speranza di Bari e della Puglia è costituita da un nuovo acquedotto che trasporterà l'acqua raccolta nell'invaso artificiale del Petrusillo in Basilicata; con questa integrazione dell'acqua del Sele dovrebbe raddoppiare la disponibilità complessiva. Ci sono delle complicazioni: l'invaso riceve gli scarichi delle fogne dei paesini a monte per cui l'utilizzazione a fini potabili dell'acqua del lago artificiale presuppone costose opere di disinfezione all'origine, nuove fognature per i paesi a monte e comunque il completamento delle condotte di trasporto e distribuzione.
Con l'acquedotto del Pretusillo le province meridionali (Brindisi e Lecce), quelle oggi più lontane nella rete di distribuzione dell'Acquedotto Pugliese che scende dal nord, dovrebbero avere un po' più di acqua e di conseguenza dovrebbe aumentare un po' la disponibilità di acqua anche nelle province settentrionali di Bari e Foggia. Intanto gli anni passano e aumentano sia la popolazione, sia i fabbisogni; l'inadeguatezza dei servizi di approvvigionamento idrico è stata tragicamente messa in evidenza l'anno scorso in occasione del colera.
E dire che se alla grande centrale termoelettrica dell'ENEL di Brindisi fosse stato abbinato un impianto di dissalazione (vedi scheda) — proposito fin da dodici anni fa e sempre osteggiato — da molti anni la Puglia avrebbe potuto avere acqua dolce di buona qualità. Anche gli impianti di trattamento delle acque di fogna potrebbero, se progettati opportunamente, consentire di ricuperare acqua adatta per usi industriali, rendendo disponibile per usi potabili quell'acqua che è oggi assorbita dall'industria.

Giorgio Nebbia

L'acqua e l'ambiente

Nel ciclo chiuso dell'acqua si è inserito pesantemente l'uomo; tutte le sorgenti d'acqua, sono ormai inquinate. Esistono, anche seppur limitati, gli strumenti giuridici per ottenere risultati concreti di salvaguardia delle acque: vanno solo impiegati.

Il ciclo fisico

L'acqua sul nostro pianeta segue un ciclo chiuso che continuamente si ripete; solo una modesta quantità viene immessa in questo ciclo attraverso le emanazioni vulcaniche (acque juvenili).
L'acqua può trovarsi sotto forma liquida, solida o gassosa: nel primo caso può essere sia dolce che salata, mentre negli altri casi è solo dolce.
Il volume complessivo delle acque sulla terra è oggetto di stime abbastanza discordanti tra loro; secondo le conclusioni che si possono trarre dai lavori del decennio idrologico internazionale si avrebbe un valore attendibile di poco inferiore al miliardo e mezzo di chilometri cubi.
Oltre 1.400 milioni di km^3 sarebbero costituiti da acque salate (mari ed oceani) mentre circa 60 milioni dovrebbero essere immagazzinati allo stato solido nelle calotte polari e nei ghiacciai. Altri 20 milioni di km^3 costituirebbero le acque dolci sotterranee ed a solo mezzo milione ammonterebbero le acque dolci superficiali (laghi, fiumi). Infine nell'atmosfera, sotto forma di vapore sarebbero contenuti circa 150.000 km^3 d'acqua.
Malgrado la quantità di acqua allo stato di vapore sia molto modesta rispetto all'acqua solida o liquida, essa è di fondamentale importanza nel ciclo dell'acqua e per la vita sulla terra. Se non esistesse vapor d'acqua nell'atmosfera tutto il ciclo sarebbe interrotto. Il vapor d'acqua viene ceduto all'atmosfera dalle superfici di acqua libera, dai ghiacciai, dal terreno ecc. per evaporazione, oppure attraverso il manto vegetale per traspirazione.
La maggior fonte di vapore è data dagli oceani e dalle grandi foreste equatoriali ed il suo contenuto nell'atmosfera può essere molto variabile nel tempo e nello spazio: nelle zone equatoriali può equivalere a quasi 40 mm di pioggia, mentre decresce lentamente sino a meno di un decimo di tale valore nelle zone polari in inverno. Si è calcolato che il vapor d'acqua resta in media nell'atmosfera 9-10 giorni, dopo i quali viene restituito all'idrosfera attraverso le precipitazioni a distanze che possono variare da pochi metri a migliaia di chilometri dal punto di partenza.
Il volume d'acqua messo in circolo in un anno attraverso l'evapotraspirazione è rilevante: si ritiene che in media di tratti di circa 500.000 km^3 di acqua, pari al volume di tutte le acque dolci superficiali, che evaporano e riprecipitano sotto forma di pioggia, neve o grandine o in altre forme meno facilmente misurabili (brina, rugiada ecc). L'acqua evaporata può infatti condensarsi nell'atmosfera dando origine alle nubi e alle nebbie, dalle quali viene restituita all'idrosfera attraverso le precipitazioni allo stato liquido (pioggia) o solido (neve o grandine). Può anche condensarsi direttamente sul terreno o sulla vegetazione, anche qui sia allo stato solido che in quello liquido (brina e rugiada), infine può condensarsi nelle fessure delle rocce dando origine alle precipitazioni occulte non poco importanti anche se difficilmente misurabili.
Attraverso le precipitazioni l'acqua raggiunge la superficie del suolo e le distese di acqua libera; l'acqua che non evapora durante le precipitazioni o dalla superficie del suolo o dalle foglie dei vegetali che l'hanno intercettata raggiunge per ruscellamento i corsi d'acqua superficiali nei quali defluisce poi verso le distese d'acqua libera, oppure si infiltra nel suolo e nel sottosuolo da dove in parte scende in profondità e in parte viene estratta dalle radici dei vegetali che l'utilizzano in quantità notevolissima per le loro funzioni vitali e la restituiscono prevalentemente all'atmosfera attraverso la traspirazione.
Per dare un'idea dell'entità del fenomeno, molto viariabile in funzione del clima e della specie vegetale considerata, basti pensare che i più comuni cereali fanno circolare acqua per circa 100 volte il loro peso al momento del raccolto.
Con l'essicazione, prima dell'uso, perdono ancora circa tre quarti del loro peso contenendo ancora circa tre quinti del loro peso di acqua fissata o trasformata dai processi vitali.
L'acqua che è sfuggita all'evaporazione e alla traspirazione alimenta nei terreni permeabili per porosità o per fessurazione le falde sotterranee. Con un moto più o meno lento esse si spostano attraverso i meati della roccia, dapprima in senso verticale e, raggiunta la zona di saturazione, anche in senso orizzontale, venendo a giorno naturalmente attraverso le sorgenti e immettendosi nei corsi d'acqua o direttamente nei bacini (lagli o mari). Il ricambio delle acque sotterranee può essere lentissimo: con lo studio del rap-

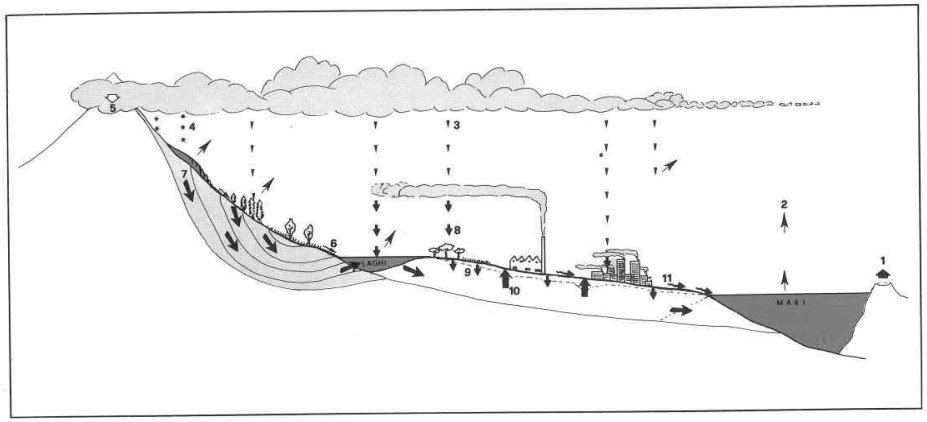


Fig. 1 *Se si eccettua il modesto contributo dato dalle acque Juvenili derivanti da fenomeni vulcanici (1), l'acqua segue in natura un ciclo praticamente chiuso, dove alle precipitazioni devono corrispondere l'evapotraspirazione, l'infiltrazione e i deflussi superficiali. All'evaporazione, che può avvenire in qualsiasi punto del ciclo (2) segue la condensazione dalla quale derivano le precipitazioni (3-4-5). La parte dell'acqua precipitata che non è evaporata direttamente o non è stata traspirata dalle piante, defluisce in superficie, (6),, mentre un'altra parte si infiltra, alimentando le falde idriche sotterranee (7). L'intervento dell' uomo fa sì che si possano avere gravi inquinamenti già durante le precipitazioni (8) con fall-out di sostanze nocive di ogni tipo, e altri inquinamenti per dilavamento delle zone agricole o per scarichi industriali ed urbani (9). I forti prelievi d'acqua, spesso superiori alla potenzialità delle falde, provocano notevoli squilibri (10), mentre la restituzione alle acque superficiali di scarichi inquinati riduce sempre più le possibilità di approvvigionamento (11).*

porto tra i diversi isotopi contenuti nell'acqua si è evidenziato che l'acqua di talune sorgenti viene a giorno dopo molte migliaia di anni dalla sua infiltrazione.
In questo ciclo che potremmo definire « naturale », si è inserito, come al solito pesantemente, l'uomo. L'acqua non compie più tutte le fasi del ciclo ma viene intercettata in vari punti e utilizzata, ma ciò che più conta, viene restituita lontano dal luogo di intercettazione, e/o variamente inquinata.
Il primo grave inconveniente lo si ha già sugli oceani e sui mari, dai quali evapora la maggior parte dell'acqua: dati non ancora valutabili quantitativamente ma preoccupanti qualitativamente fanno ritenere non trascurabile a lungo termine la diminuzione dell'evaporazione dovuta ad una presenza massiccia di una pellicola monomolecolare di idrocarburi che copre la superficie, causata dalle perdite di prodotti petroliferi in mare. Altrettanto dicasi per la drastica eliminazione di ampie porzioni delle grandi foreste equatoriali.
L'acqua evaporata è all'origine acqua distillata, ma in brevissimo tempo si trasforma sensibilmente. In condizioni naturali essa si carica soprattutto di anidride carbonica e in minor misura di composti dell'azoto che si producono durante i temporali, diventando chimicamente aggressiva nei confronti di molte rocce, soprattutto carbonatiche.
Allo stato attuale delle cose però l'acqua piovana è in molte località un prodotto altamente aggressivo, a causa dell'inquinamento atmosferico. L'atmosfera infatti viene « lavata » dalle piogge che portano con sé gran parte dei prodotti inquinanti immessivi dalle industrie. In taluni paesi si è seriamente preoccupati per il *fall-out* solforico legato a questo fenomeno e sembra si incomincino a rilevare su vasta scala seri danni alla vegetazione.
Su scala minore ma altrettanto preoccupante basterà ad ognuno di noi osservare il disastroso stato delle conifere nei giardini pubblici per rendersi conto della gravità del problema.
Gli inquinanti atmosferici intercettati dalle piogge, nell' aria o sul terreno sul quale sono caduti, vengono trascinati nel ciclo dell'acqua, e portati nei corsi d'acqua, nelle falde, nelle sorgenti. E' recente la notizia della morte di mezzo milione di trote nel Bresciano, dovuta, a quanto sembra, a composti contenenti piombo liberati nell'atmosfera da un'industria locale e dilavati da un violento acquazzone.
A tale grave forma di inquinamento contribuiamo tutti attraverso lo scarico delle nostre automobili che costituiscono di gran lunga la maggiore e la più pericolosa fonte di inquinamento atmosferico.
Le acque superficiali vengono prelevate ed utilizzate in vario modo e i maggiori inquinamenti sono dovuti sia all'aumento di temperatura, poiché una quantità rilevante viene utilizzata per raffreddamento, sia all'immissione di sostanze inquinanti di ogni genere. Basti pensare alle acque superficiali utilizzate da una città a scopo potabile, e quindi apparentemente innocuo. Tali acque, oltre ad essere sottratte al loro naturale flusso, vengono depurate e « potabilizzate ». Quest'ultima operazione consiste molto spesso nell'immissione di notevoli quantità di cloro, che dovrebbe portare all'ossidazione delle sostanze organiche contenute dell'acqua, in particolare batteri.
In teoria è possibile controllare esattamente la quantità di cloro da immettere, mentre in pratica, in base al solito criterio del « melius abundare », vi è sempre una sensibile quantità di cloro in eccesso, con conseguenze spesso spiacevoli, non solo per il palato ma anche per l'apparato digerente dei cittadini.
Se questa è un'utilizzazione « pulita » delle acque, diventa molto più preoccupante l'utilizzazione delle acque superficiali e sotterranee quali veicoli degli scarichi rurali, industriali ed urbani verso gli oceani o ancor peggio verso i laghi.
Nelle zone intensamente coltivate l'acqua dilava i numerosi prodotti chimici usati, quali insetticidi, diserbanti, anticrittogamici ecc. (i cosiddetti pesticidi) e li trasporta nelle falde acquifere, nei fiumi e nei laghi dove si accumulano; nelle zone industrializzate le acque di rifiuto vengono immesse con insufficienti trattamenti sia nelle falde che nei corsi d'acqua: molte sostanze non sono degradabili nemmeno a lungo termine, per la qual cosa si ha un accumulo pericolosissimo, accentuato ancor più dall'effetto di concentrazione operato da alcuni animali. (Si pensi al cromo esavalente presente nelle falde dell'area industriale milanese e ai morti provocati in Giappone dall'accumulo di mercurio trasportato dalle acque industriali e concentrato dagli organismi marini).
Oltre alle sorgenti naturali delle falde, da tempo immemorabile si sono emunte acque anche attraverso i pozzi; ma mentre fino a pochi anni fa l'utilizzazione della forza motrice per estrarre l'acqua dal sottosuolo era molto limitata e le grandi portate venivano raggiunte solo con pozzi artesiani e quindi con metodi che si autoregolavano in modo abbastanza naturale, attualmente la maggiore disponibilità di energia a prezzi competitivi ha permesso l'estrazione di grandi quantità di acqua a qualsiasi profondità.
Ne è derivato un abbassamento sensibile di tutte le più importanti falde acquifere ed un loro più facile inquinamento.
L'inquinamento diffuso di gran parte delle acque dolci superficiali, soprattutto nelle zone più popolate, ha portato infatti anche all'inquinamento delle falde poiché una certa alimentazione di queste deriva anche da fiumi o laghi.
Senza contare che in molte zone i pozzi abbandonati sono tranquillamente utilizzati per scaricare in falda acque reflue o addirittura le acque di rifiuto rurali od urbane. Questa pessima abitudine, diffusa in molti paesi sia all'estero che da noi (senza eccezione dalle Alpi all'estremità della penisola) è ancora dura a morire, anche perché le autorità intervengono abbastanza raramente in proposito, favorendo la propagazione di ogni sorta di malattie infettive.
Occorre pertanto non dimenticare che, poiché l'acqua non viene rinnovata in natura ma è inserita in un ciclo chiuso, qualsiasi sua degradazione si ripercuote su tutta l'idrosfera e quindi su tutta la biosfera che ricicla a sua volta tutta l'acqua ogni due milioni di anni.
Prima ancora del controllo delle nascite, prima ancora della soluzione del problema della fame nel mondo, viene il controllo dell'acqua: fare questo è possibile ma abbiamo ancora pochi anni a disposizione. Le leggi da sole non basteranno certo. Saranno tutti i cittadini che dovranno rendere conto tanto dell'inutile inquinamento di tutti i giorni per l'eccesso di cattivo detersivo nell'elettrodomestico, quanto dell'aver tollerato senza reagire il lavaggio dei serbatoi di una superpetroliera davanti alla spiaggia delle vacanze; e saranno sempre le stesse masse che pagheranno di persona se questa presa di coscienza — che l'acqua è di tutti — verrà troppo tardi.

Pietro Maifredi

Il ciclo biologico

La vita è uno stato instabile, il mantenimento del quale richiede energia. La sua esistenza è comunque legata anche alla presenza di acqua in quantità maggiore o minore, che fa parte di ogni realtà biologica.
Questo composto, dalla formula semplice e capace tuttavia di entrare a far parte delle reazioni chimiche più complesse, « circola » nella biosfera con un notevole dinamismo grazie alla sua capacità di passare dallo stato liquido a quello solido o gassoso in un intervallo di temperatura abbastanza ristretto.
Se si rappresenta, ad esempio, il « bilancio » dell'acqua che piove in una qualsiasi regione terrestre si può avere un'idea di tale complessità.
Se si tiene presente, inoltre, che l'acqua viene assunta e ceduta dagli organismi il « ciclo » dell'acqua diventa, quando considerato da un punto di vista complessivo, decisamente complicato.
Ad un equilibrio di bilancio idrico all'interno di una regione, corrisponde, a livello degli organismi un equilibrio tra assunzioni e perdite di acqua. La natura di tale equilibrio varia da specie a specie ed è il risultato di un adattamento cui si è giunti, nel corso dell'evoluzione, attraverso una lunga serie di mutazioni. Nell'ambiente terrestre, dove la presenza di acqua è un fattore limitante, i rivestimenti del corpo animale (tegumenti) e gli strati superficiali dei tessuti vegetali servono efficacemente da barriera nella regolazione degli scambi idrici. Ma anche in questi organismi, come in quelli direttamente acquatici, non esiste fenomeno biologico che non sia direttamente o indirettamente influenzato dalla presenza dell'acqua e dalla qualità dell'acqua stessa, che contiene vari elementi e composti allo stato sospeso o disciolto.
L'acqua è dunque un « veicolo » di inquinamento tra i più importanti, perché è dovunque esistano esseri viventi che possono esserne danneggiati e perché, come conseguenza di un gran numero di fattori fisici e chimici, può diffondere gli agenti inquinanti.
Negli ambienti d'acqua corrente il fenomeno può essere illustrato con particolare chiarezza, (fig. 2) dato che i fiumi sono ambienti « aperti » per eccellenza ed hanno importanti scambi di materiale con gli ambienti vicini (ecosiste-

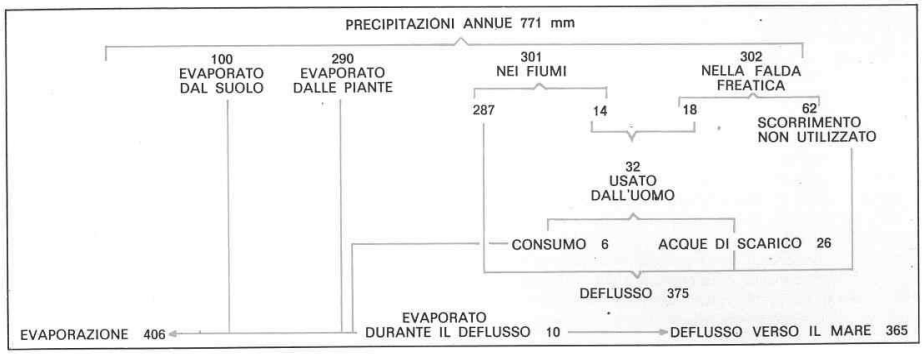


Fig. 1 *Bilancio idrico di un anno nella Germania occidentale.*

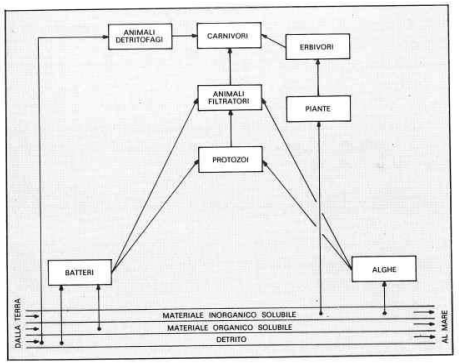


Fig. 2 *Vie principali di trasferimento di materiale organico ed inorganico attraverso un fiume.*

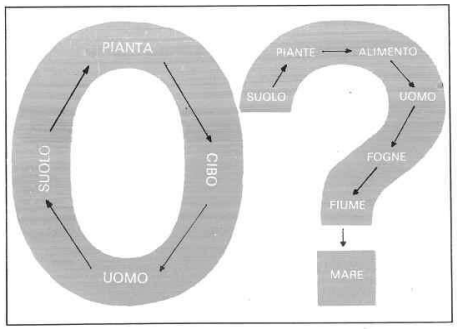


Fig. 3 *Flusso del materiale organico e dei sali nutritivi prima dell'impiego dei sistemi fognari e dopo.*

mi terrestri attraversati e mare).

Come è stato sottolineato da Vallentyne, prima del XIX secolo la maggior parte dei rifiuti era scaricata in fosse scavate nel terreno, in modo che la maggior parte dei composti di rifiuto erano trasformate e riutilizzate dentro a un circuito molto stretto che comportava un passaggio diretto dall'uomo al suolo e da quello, attraverso i batteri, di nuovo alle piante e quindi all'uomo.

Le grandi epidemie di colera hanno indotto a evitare questo metodo che portava inevitabilmente alla contaminazione dell'acqua potabile nelle zone urbane e nei centri abitati ed hanno portato alla costruzione di sistemi di fogne. Si è originato così un sistema « aperto » di sostanze che ha come recettore finale il massimo serbatoio idrico del pianeta: il mare. Si è così risolto un vecchio problema igienico ma ne è nato uno nuovo.

Non è casuale che la struttura circolare « a ciclo chiuso » dei materiali nutritivi sia oggi trasformata in un cerchio spezzato, che assume la forma di un inquietante punto di domanda.

I fiumi sono, oggi, delle vere e proprie « vie d'acqua » che servono soprattutto alla diffusione di agenti inquinanti e il mare non è più una regione che funge da serbatoio di elementi nutritivi, da grande riserva di acqua ma piuttosto un immenso accumulo di rifiuti.

Questa contaminazione, globale come la corsa al profitto che la determina pone dei problemi estremamente urgenti. Occorre « inventare » i modi per chiudere questo cerchio spezzato: non saranno però i « ritorni alla natura » che sono inutilmente aspicati dai profeti dell'ecologia, ma piuttosto tecnologie nuove e adeguate che solo attraverso una diversa distribuzione dei poteri potranno essere attuate.

Ettore Tibaldi

BIBLIOGRAFIA

Genovese S., *Pollution organique du milieu marin et entrophisation*, Revue Internat, Océanogr. Med. *34*, 5-22, 1974.
Odun H.T., *Environment, Power and Society*, Wiley, New York 1971.
Warren C.E., *Biology and Water Pollution Control*, Saunders, Philadelphia 1971.

Leggi per l'ambiente idrico

Come è noto in Italia non esiste una legge organica per la protezione dell'ambiente e, in particolare, delle acque. Esistono però molte norme contenute in numerosi e diversi testi legislativi spesso di antica data che furono dettate allo scopo di proteggere beni ed interessi settoriali (le acque come bene demaniale, i pesci, la salute pubblica, il paesaggio ecc.).

Tale situazione creò per moltissimi anni la convinzione che nessuna legge efficace esistesse per la protezione dei beni naturali. In realtà, dopo che, a decorrere dal 1970-1971, le molte norme esistenti furono « riscoperte », interpretate e applicate, risultò che, sia pure attraverso un certo travaglio dottrinato e giurisprudenziale, nel nostro ordinamento esistono gli strumenti giuridici per ottenere risultati concreti di salvaguardia ambientale. Con riferimento alle acque, esistono norme repressive, preventive ed organizzative: sarebbe cioè possibile, non solo colpire con sanzioni penali chi danneggia i corpi idrici, oppure prevenire con atti amministrativi che si verifichi l'inquinamento, ma sarebbe anche possibile costituire strutture collettive pubbliche o private, allo scopo di tutelare le acque con interventi programmati sul territorio.

Dal punto di vista repressivo sono state finora applicate le seguenti norme:

— Art. 635 C.P. (danneggiamento).
L'applicabilità di tale disposizione nel caso di inquinamento di acque è stata proposta in un primo tempo dalla dottrina ed è stata ritenuta, poi, con notevole frequenza, dalla giurisprudenza. Esistono già decine di precedenti e anche una sentenza affermativa della Suprema Corte.

— Art. 650 C.P. (getto pericoloso di cose).
Esistono alcuni precedenti con riferimento alle acque, anche se tale norma è stata applicata con maggior frequenza nei casi di inquinamento atmosferico.

— Art. 734 C.P. (distruzione di bellezze naturali).
Tale articolo non risulta sia stato ancora applicato nelle ipotesi più gravi di inquinamento ma esclusivamente con riferimento a costruzioni deturpanti i territori vincolati come bellezze naturali.

— Gli articoli 226 e 258 del Testo Unico Leggi Sanitarie del 1934 nonché altre norme contenute in Leggi speciali (sostanze radioattive, bonifiche, idrocarburi ecc.).

— Gli articoli 6 e 9 del Testo Unico sulla pesca approvato con Regio Decreto l'8 ottobre 1931, n. 1604 (getto di sostanze nocive ai pesci in acque pubbliche e scarico industriale non autorizzato dal presidente della Provincia). Tali norme sono state applicate con notevolissima frequenza dai giudici e si è ormai costituita una giurisprudenza chiara e abbastanza uniforme.

— Gli articoli 439-440 C.P. (avvelenamento colposo o doloso di acque) sono stati ritenuti applicabili da una parte della dottrina ma mai, a quanto risulta, dalla Giurisprudenza.

In sede penale sono state applicate, a volte, le norme sull'arresto, sul sequestro degli impianti inquinanti ecc.

Da un punto di vista preventivo, dovrebbe essere ormai noto a tutti gli Amministratori che esistono i seguenti testi di Legge:

— Testo Unico Leggi Sanitarie 1934: articoli 216-217, 220-221 ecc., che danno potere ai sindaci per prevenire (ma anche eventualmente reprimere) con larghe possibilità di intervento esecutivo, l'inquinamento delle acque.

— Legge Urbanistica del 1942 e successive, che danno larghe possibilità ai Comuni, sia ubicando correttamente sul territorio gli insediamenti inquinanti, sia subordinando il rilascio della licenza edilizia alla installazione di efficaci depuratori, di proteggere i corpi d'acqua.

— Testo Unico sulle acque del 1933 nonché norme sulle opere idrauliche e i relativi regolamenti generali, che danno al Ministero dei lavori pubblici e per le piccole derivazioni di acque pubbliche, alle Regioni, larghi poteri di pianificare l'utilizzazione delle acque, garantendo la prevalenza degli usi di maggior interesse pubblico nonché di proteggerle da ogni azione di danno (e quindi anche dall'inquinamento).

— Testo Unico sulla pesca del 1931, che dà notevoli poteri al Presidente della Provincia, sia pure sotto il profilo del patrimonio ittico.

Da un punto di vista organizzativo in alcune località (es.: Como, Lago di Garda) sono state puntualizzate tutte le soluzioni giuridiche necessarie per il risanamento di vaste aree, che potrebbero ottenere in pratica gli stessi risultati che hanno di mira le leggi straniere più avanzate e i numerosi progetti di legge attualmente esistenti in Italia. In particolare in base a ciò sono risolvibili, i seguenti problemi:

— possibilità di costituire enti di gestione pubblici o privati per la depurazione e il convogliamento degli scarichi.

— Adozione di regolamenti comunali di igiene e di fognatura che fissino standard più severi per l'immissione degli scarichi nell'ambiente che nella fognatura.

— Stipula di atti di concessione all'allacciamento in fognatura subordinato al pagamento da parte dell'imprenditore del costo di trattamento proporzionale dei suoi scarichi in un impianto collettivo e al rispetto permanente degli standard fissati.

— Possibilità di affidare agli enti pubblici e privati di gestione anche una serie di compiti (studi, ricerche, analisi, controlli ecc.) che possano facilitare esperienze e fornire dati molto utili per il risanamento del territorio.

— Possibilità per l'ente pubblico di controllare in modo puntuale le attività degli enti di gestione anche privati:
— formulando idonei atti di concessione-contratto del servizio;
— adottando regolamenti;
— applicando le leggi sanitarie e urbanistiche;

— partecipando come socio agli enti privati;

— gestendo direttamente le concessioni all'allacciamento in fognatura;

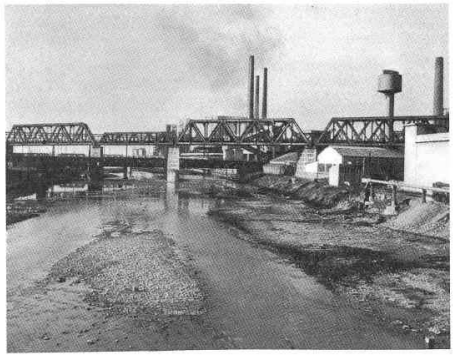
— nominando direttamente alcuni amministratori nelle società private in applicazione di una precisa norma del Codice Civile;

— applicando, ove occorra, le sanzioni amministrative (revoca, decadenza ecc.) o riscattando gli impianti, ove la gestione non sia efficiente o, nei casi estremi, utilizzando le sanzioni penali.

Alcune regioni hanno emanato leggi in materia di inquinamento. La più interessante per la sua organicità è quella del 6 settembre 1973, n. 73 della provincia di Bolzano (norme per la tutela delle acque da inquinamenti e per la disciplina degli scarichi). Tale legge prevede la possibilità di interventi inseriti in un contesto urbanistico e coordinati da piani redatti dalla autorità amministrativa.

Esistono poi i progetti di legge della regione Lombardia, Piemonte, e di altre regioni anch'essi ispirati ad un criterio di intervento programmato. La sintetica illustrazione delle norme esposte in precedenza anche se, in considerazione della vastità della materia è ben lungi dall'essere completa, sembra sufficiente a dimostrare che nel nostro ordinamento esistono norme di notevole importanza che consentirebbero l'esecuzione di interventi di tutela delle acque sia preventivi, sia repressivi, sia organizzativi.

Giorgio Veronesi



Disponibilità e consumi in Italia

di Franco Potenza

E' urgente provvedere alla protezione del patrimonio idrico italiano dagli inquinamenti di ogni tipo; solo così, quelle che oggi sono fonti di approvvigionamento deteriorate o potenziali potranno divenire reali.

Per distribuire in modo comprensibile l'entità delle precipitazioni che cadono nei diversi paesi del mondo è necessaria una scala logaritmica e non lineare, tanto le entità sono disperse. Per esempio vi sono località nel deserto del Sudan nelle quali le precipitazioni medie sono di 0,4 mm per anno; per contro, in molte zone della fascia equatoriale umida, in Africa, India ed America meridionale, cadono una decina di metri d'acqua per anno.

Tra questi estremi è situato il nostro paese, che mostra, per dire il vero, degli estremi notevoli, tenuto conto della fascia ristretta di latitudine che occupa. Se diamo un'occhiata alla carta delle precipitazioni notiamo che in certe zone per esempio in Sicilia, le precipitazioni non raggiungono i 600 mm, mentre sulle Alpi orientali si arriva a ben 3.000 mm. In media (anche se vediamo che buona parte del territorio si allontana dalla media) non possiamo dire di trovarci in un paese siccitoso, anzi. Inoltre, se le piogge forniscono il rifornimento primo di acqua, una politica saggia permette di moltiplicare le risorse e, di nuovo, noi abbiamo molte occasioni da sfruttare.

L'abbondanza di acqua non va solo riferita alla clemenza del cielo, ma soprattutto alle effettive esigenze delle popolazioni e delle diverse categorie di consumatori; esigenze che possono talvolta o essere in conflitto o integrarsi aiutando così a risolvere il problema degli approvvigionamenti.

Il primo tipo di consumo è quello *civile*. Esso comprende lo sfruttamento dell'acqua per uso alimentare e igienico. Si tratta di un consumo apparentemente modesto: in effetti è modesto solo il consumo alimentare, mentre quello igienico in questi ultimi tempi si è notevolmente dilatato. Se vogliamo effettuare una breve analisi tra i vari tipi di consumo, civile, industriale ed agricolo possiamo affermare che il consumo civile sembra modesto e lo è, ovviamente, meno che nelle regioni fortemente abitate. Per esempio la città di Milano è sorta su di un terreno con una falda acquifera quasi affiorante ed ora si trova con la falda abbassata dal prelevamento a circa 26 metri ed è costretta a prelevare il proprio fabbisogno da circa 50-60.

Anche l'entità del consumo industriale è relativa non solo al fabbisogno assoluto di una unità produttiva, ma alla concentrazione delle unità e alla loro eventuale vicinanza ad aree densamente popolate.

Analogo commento è richiesto dal prelievo per uso agricolo anche se in modo lievemente differente.

Tuttavia la considerazione più importante non è tanto quella che riguarda l'entità del prelievo effettuato dai diversi tipi di utenze, quanto quella che riguarda lo stato di inquinamento in cui le acque vengono rigettate nell' ambiente.

Le acque che sono servite per gli usi civili potevano, sino a qualche anno fa, essere efficacemente riimpiegate per quelli agricoli, dopo trattamenti di modesta entità. Ora tuttavia l'impiego dei detersivi rende assai complessi i trattamenti necessari per il reimpiego agricolo. Così, in mancanza di meglio le acque vengono ugualmente scaricate nei corsi d'acqua superficiali e non ci se ne cura oltre.

Le acque che sono servite per usi industriali sono spesso fortemente inquinate e non possono essere riutilizzate per l'irrigazione agricola. Solo in certi casi esse si caricano invece di sostanze che possono servire come nutrienti nel processo agricolo, ma si tratta di occasioni non ancora sfruttate nel nostro paese. In generale dunque anch'esse si mandano ad inquinare i corsi d'acqua superficiali contribuendo a diminuire la loro utilizzabilità agricola.

Le acque utilizzate per l'irrigazione dei campi hanno invece spesso l'effetto benefico di filtrare in parte verso la falda arricchendola. Una delle cause dell'abbassamento della falda Padana in corrispondenza di Milano è anche da ricercarsi nella diminuzione dell'estensione delle coltivazioni a nord della città.

La disponibilità di acqua

La disponibilità di acqua in Italia si può far risalire a quattro tipi di sorgenti di alimentazione.

La prima è la pioggia. A rigore le precipitazioni dovrebbero essere solo considerate come la sorgente prima delle acque che alimenta le sorgenti reali in modo diretto o indiretto. Tuttavia anche se la raccolta diretta dalle acque piovane ha senso da noi solo nelle isole più piccole, tuttavia il fatto che il territorio sia soggetto a un dissesto geologico e culturale notevole fa sì che i regimi di molti corsi d'acqua superficiali siano direttamente legati alle precipitazioni così che attingere ad essi equivale in un certo senso ad attingere direttamente dalle piogge.

La seconda è costituita dalle falde. Tutte le pianure alluvionali (e buona parte degli insediamenti poggiano su alluvioni) contengono a maggiore o minore profondità delle falde dalle quali si può attingere dell'acqua che, solitamente, è di ottima qualità per quello che riguarda gli usi civili. O perlomeno lo era prima che la maggior parte delle falde venisse sconsideratamente inquinata per ragioni varie che si possono ascrivere come causa prima a una deplorevole carenza legislativa.

La terza è costituita dai corsi d'acqua superficiali. I corsi d'acqua italiani sono perlopiù brevi e, fatta eccezione per il Po e gli altri due o tre fiumi maggiori, possiedono un corso che per circa metà si snoda attraverso montagne e lungo di esso non è soggetto a forti inquinamenti. Quindi anche rinunciando a prelevare acqua dalla parte a valle, dove si può pensare ad un forte inquinamento, la parte montana o, meglio ancora, quella prossima alla sorgente, si presta a prelievi di notevole entità e perdipiù di acqua di elevatissime proprietà. Roma è per esempio rifornita per la quasi totalità da acque di questa origine. Lo stesso vale per Genova e per molte altre città importanti.

La quarta sorgente di rifornimento idrico potrebbe essere quella fornita dal riutilizzo di acque già sfruttate. Per esempio molte industrie utilizzano enormi quantità di acqua che, la legislazione esistente e quella in preparazione costringerà a depurare. Un depuratore potrà servire a depurare le acque raccolte alla fine dello sfruttamento nell'interno dell'industria o anche per una portata minore. L'acqua depurata potrà servire per una attività industriale ubicata più a valle o per uso agricolo; proprio quegli usi che provocano un forte prelievo di acqua dalle altre sorgenti sono quelli che possono metterne a disposizione grandi quantità per gli impieghi nei quali la qualità non è la caratteristica principale.

L'amministrazione del patrimonio idrico

Purtroppo non è una affermazione paradossale che una cattiva amministrazione fa scarseggiare l'acqua anche dove è abbondantissima. Ne abbiamo infinite prove. Vengono per prime quelle concernenti l'acqua piovana che viene fornita dalle precipitazioni in tempi brevi e consumata in periodi lunghi. Occorrono dunque dei mezzi per raggiungere lo scopo. Il più semplice è quello di disporre di una

ACQUA DOLCE DAL MARE

La dissalazione è la tecnologia con cui è possibile ottenere acqua dolce, potabile e di buona qualità, anche per usi industriali pregiati, dall'acqua di mare (contenente 35 grammi di sali per litro) o da acque salmastre (contenenti da 2 a 5 grammi di sali per litro), inutilizzabili come tali per il troppo alto contenuto salino. La dissalazione non fa altro che togliere — con processi fisici o chimico-fisici — i sali lasciando acqua con basso (o nullo) contenuto salino, cioè acqua dolce. Esistono oggi sostanzialmente due tecnologie principali di dissalazione: per ottenere acqua dolce dall'acqua di mare si può usare la distillazione (che richiede come fonte di energia il calore); per ottenere acqua dolce dalle acque salmastre è più indicata l'elettrodialisi (che usa energia elettrica). Gli impianti sono relativamente semplici e il principale limite è rappresentato dal consumo di energia: nel caso della distillazione un litro di olio combustibile fornisce da 50 a 100 litri di acqua dolce; l'economia di un impianto di distillazione può essere migliorata se viene utilizzato calore di rifiuto di altre lavorazioni, per esempio di centrali termoelettriche.

La posizione dell'Italia? Il primo lavoro di ricerca risale al 1953, ventuno anni fa, e i risultati di quel tempo fanno ormai parte della storia e sono riassunti nel libro che scrissi nel 1968, « Il problema dell'acqua », pubblicato a Bari. Nei primi anni parlare di dissalazione in Italia voleva dire essere deriso da tutti. La domanda che veniva fatta abitualmente era: quanto costa l'acqua dissalata? Qualunque cifra si dicesse era sempre giudicata eccessiva. Era inutile cercare di spiegare che l'acqua di sorgente era scarsa — e sarebbe diventata, come è diventata, sempre più scarsa — e che il « costo » dell'acqua dissalata era dello stesso ordine di grandezza del costo dell'acqua di sorgente, trasportata a grandi distanze, con la differenza che per quest'ultima veniva applicato un prezzo politico estremamente basso.

Mentre da noi la dissalazione era ridicolizzata, nei vari paesi del mondo gli impianti di dissalazione si moltiplicavano; un attivo reparto del Dipartimento degli Interni americano, l'Office of Saline Water, a partire dal 1953 aveva investito grandi somme per ricerche e per la costruzione di impianti sperimentali, tanto che oggi gli Stati Uniti, con l'Inghilterra, hanno praticamente il monopolio mondiale della tecnologia della dissalazione. Soltanto nel 1965 il Consiglio Nazionale delle Ricerche creò un Istituto di Ricerca sulle acque col compito di coordinare gli studi nel campo della dissalazione, dell'inquinamento, dell'approvvigionamento idrico ecc.

Nel complesso il contributo italiano alla dissalazione è stato molto modesto; i processi « minori », come la distillazione con l'energia solare, la costruzione di piccoli impianti « elettrodomestici » di dissalazione, la dissalazione per umidificazione e deumidificazione dell'aria, sono stati scartati perché « antieconomici » e non hanno più avuto finanziamenti. E' così andato disperso, per esempio, un patrimonio di ricerche condotte con successo sui distillatori solari, citate in pubblicazioni straniere come uno dei pochi contributi italiani nel campo della dissalazione, riassunte nel libro di Feltrinelli, « L'energia solare e le sue applicazioni », del 1966, ritornate importanti adesso.

Attualmente esistono in Italia una decina di impianti di dissalazione, per lo più di costruzione o progettazione straniera; i due più grossi sono quelli installati presso lo stabilimento SIR a Porto Torres e presso lo stabilimento ANIC a Gela, entrambi con una capacità complessiva di circa 50.000 metri cubi al giorno di acqua dolce, costruiti seguendo una tendenza iniziata alcuni anni fa col grande distillatore di Terneuzen, in Olanda, descritto nel fascicolo di maggio 1968 della rivista Acqua Industriale.

La tendenza attuale degli impianti di distillazione è quella di abbinare tali impianti a grandi centrali termoelettriche; dalle turbine delle centrali viene scaricato il vapore che fa distillare l'acqua di mare; si produce così un po' meno di energia elettrica, ma si produce acqua dolce che è un bene altrettanto prezioso. Una centrale termoelettrica da 300.000 kW può essere abbinata con un distillatore in grado di produrre da 200.000 a 400.000 metri^3 di acqua dolce al giorno; uno solo dei gruppi della centrale termoelettrica di Brindisi, se fosse stato opportunamente progettato e abbinato con un distillatore di acqua marina, avrebbe potuto produrre tanta acqua quanta ne trasporta l'Acquedotto Pugliese, risparmiando alla Puglia molti anni di sacrifici e di mancanza di acqua potabile (vedi scheda). Da noi questa idea è sempre stata ridicolizzata.

I grandi distillatori sono destinati a moltiplicarsi; la loro costruzione potrebbe generare nuovi posti di lavoro per l'industria meccanica anche italiana, se venisse finalmente scelta in Italia una politica della dissalazione. Ma esistono anche altre possibilità; in un momento di crisi dell'industria degli elettrodomestici, questo settore potrebbe volgere la propria attenzione alla costruzione di distillatori di acqua marina adatti a fornire acqua dolce a singole famiglie o ad alberghi, veri elettrodomestici come la lavatrice o il frigorifero. Il numero di case, di alberghi, di piccoli villaggi senza acqua è destinato a moltiplicarsi, soprattutto nel Sud e nelle isole.

Quello che manca è coraggio, capacità di guardare avanti, un poco di fantasia, la volontà politica di usare la tecnologia per la soluzione dei problemi fondamentali della società.

Giorgio Nebbia

folta copertura boscosa del bacino imbrifero che si considera: l'acqua scorrerà con difficoltà al suolo e sarà quindi facilitata a penetrare nel terreno raggiungendo le falde dalle quali potrà venire prelevata col ritmo più confacente. La parte che rimanesse a scorrere alla superficie del suolo finirebbe col raggiungere i corsi d'acqua in tempi lunghi, regolarizzandone il corso.

La copertura boscosa è tanto più importante quanto più la quota è elevata perché è una regola che le precipitazioni di ogni regione crescono, e fortemente, al crescere della quota. Alle quote più elevate, che si raggiungono soprattutto sulle Alpi, le precipitazioni sono in gran parte nevose e questo ne regolarizza il successivo cammino a valle, che inizierà in primavera e sarà distribuito su di un arco di tempo che permetterà a buona parte delle acque di entrare in falda e gonfierà i fiumi con portate forti, ma non rovinose. Purtroppo invece dove il regime delle piogge non è moderato dal freddo che le trasforma in neve, la copertura boscosa è in gran parte distrutta, soprattutto a causa dell'abbandono delle colture che si sono sostituite ad essa e che sono state in seguito abbandonate senza ricostruire il manto protettivo.

I risultati sono evidenti. Si hanno città assetate, come Firenze, che rischiano poi di venire completamente travolte dalla prima pioggia a carattere temporalesco che gonfia i fiumi in modo anormale. Si parla allora di bacini di raccolta. Decisione consumistica e antiecologica. Infatti assai di rado questi bacini si possono disporre in quei punti della valle soggetta ad alluvioni, nei quali la loro azione può essere un freno effettivo alla portata pericolosa. Inoltre è proprio la mancanza di copertura boscosa ad obbligare a dimensionarli in modo da raccogliere in brevissimo tempo portate enormi che invece appunto la copertura boscosa distribuirebbe in un tempo assai lungo.

Molte regioni alpine sono sature di bacini di raccolta delle acque, ma questo non allontana il pericolo di alluvioni. Essi sono stati infatti realizzati per regolarizzare le portate medie: alla produzione di energia elettrica non interessa la precipitazione eccezionale che viene scaricata a valle lasciandole tutta l'efficacia distruttiva che avrebbe anche senza la presenza del bacino. Questo, se si volesse realizzarlo per sostituirlo alla copertura boscosa dovrebbe essere dimensionato per raccogliere il fortissimo volume delle acque delle precipitazioni rovinose ed eccezionali e dovrebbe invece passare la maggior parte del tempo vuoto o quasi per lasciar decorrere con continuità la portata media.

Solo pochi bacini in Italia hanno queste caratteristiche. Alcuni, situati sugli Appennini calabro e lucano, raccolgono quantità di acqua notevoli, quelle corrispondenti al regime delle intensissime precipitazioni dell'area meridionale, e sono riempiti di acqua di qualità potabile. Potrebbero dare alla Puglia più acqua, anche per uso agricolo, di quella di cui dispone la Lombardia. Sfortunatamente non sono mai state realizzate le condotte per connetterli con i luoghi di utilizzo.

In conclusione: città che ricavano loro risorse idriche quasi direttamente dalle precipitazioni, come le grandi città toscane e Genova, sono spesso all'asciutto.

L'acqua di falda può sembrare più protetta di quella piovana dall'incuria dell'uomo, invece proprio le sue attività più raffinate la minacciano (a volte tuttavia basta anche meno. La maggior parte degli inquinanti si fissa al materiale incoerente attraverso cui l'acqua penetra, prima che possa venire allontanato dal flusso delle stesse acque di falda occorrono solitamente secoli o millenni.

Sotto la città di Milano si stende una falda una volta la più ricca di tutta la pianura padana. Oggi il primo strato di questa, il più superficiale, è appena al limite dell'inquinamento che ne permette ancora per poco l'impiego per uso agricolo. Le falde sottostanti invece sono spesso inutilizzabili per l'inquinamento da cromo che, sotto forma di ione esavalente è entrato in falda dai pozzi perdenti della fascia industriale a nord della città (e talvolta da altri situati all'interno della città stessa). Ora questi pozzi vengono fatti precipitosamente chiudere, ma decine di quelli di sollevamento dell'acqua potabile sono irrimediabilmente perduti.

Per altri inquinanti la falda compresa tra la quota di Milano e il Po diviene fetida. Città come Pavia, Cremona, Mantova hanno in acquedotto acque potabili solo dal punto di vista batteriologico, ma di sapore disgustoso. Sono buone tutt'al più per uso igienico.

Le acque superficiali sarebbero una sorgente di rifornimento quasi inesauribile. Invece sono utilizzabili solo in pochi casi, quando vengono captate vicino alle sorgenti (dove le portate sono minime), oppure quando i bacini (anche artificiali) siano ubicati nell'alto corso montano protetti per evitare l'inquinamento. Per un lago come il Verbano, fortemente inquinato dagli scarichi non depurati di innumerevoli paesi che si affacciano sulle sue sponde (che lo usano come collettore di tutte le fogne non depurate) e da affluenti industriali, si valuta che, anche arrestando di colpo tutte le sorgenti di inquinamento occorrerebbe più di un secolo perché il lento flusso delle acque depurasse fino a un livello ragionevole il bacino.

Come si vede si può già trarre una conclusione importante. Qualche decennio fa si sarebbe potuto parlare delle risorse idriche dell'Italia solo raccogliendo i dati dalle seguenti fonti: a) la carta delle precipitazioni; b) la portata dei corsi d'acqua superficiali e la cubatura dei bacini lacustri; c) l'estensione orizzontale e la potenza delle falde sotterranee. Oggi tutto questo è impossibile per il semplice fatto che la maggior parte di questo patrimonio è deteriorato.

Se si dovesse veramente intraprendere una buona volta una azione di risanamento del patrimonio idrico si potrebbe disporre di quantità di acque di ricupero (come quarta fonte di approvvigionamento) di qualità eccellente, forse in molti casi migliore di quella di molte acque data oggi per uso civile. Sarebbero allora acque di ricupero tutte le acque delle fogne urbane e tutte quelle degli scarichi industriali.

Tuttavia parlarne oggi è prematuro, se non per ricordare che esiste questa fonte che purtroppo è ancora allo stato potenziale. Ma ricordare che, almeno in questa forma, esiste è drammaticamente necessario. Infatti una città come Genova ha speso una ottantina di miliardi per depurare le acque delle sue fogne e poi getta l'acqua depurata in mare mentre potrebbe utilizzarla per alimentare il fabbisogno delle industrie siderurgiche che oggi impoveriscono il rifornimento civile con i loro prelievi. Si tratta di uno spreco enorme.

MANCA L'ACQUA?

Con l'acqua alla gola

di Erminio Raiteri

Non esiste un problema reale di disponibilità o di risorse idriche, salvo che nelle isole minori; il problema è politico e comporta non solo particolari scelte tecniche, ma scelte e iniziative politiche, funzionali agli interessi dei cittadini.

Il problema dell'acqua: è opinione ormai sufficientemente diffusa dai *mass media* che le risorse idriche disponibili sono limitate e che il grado di inquinamento avanza, in assenza di regolamentazione tassativa, ad una velocità vertiginosa. In luogo di ciò che un apparato stabile dovrebbe predisporre — prezzi controllati alle utenze industriali per condizionarne i consumi e gli inquinamenti oggi crescenti e incontrollati; qualificazione dello sviluppo civile dei consumi domestici, privati e pubblici — assistiamo al progressivo orientarsi dell'interesse industriale verso il mercato dell'acqua inteso come settore di investimento produttivo: ieri l'interesse industriale era orientato all'utilizzazione autarchica per l'energia pulita idroelettrica, oggi si orienta verso la distribuzione e la depurazione, per l'ecologia insomma. La distribuzione della risorsa operata dall'apparato industriale tradizionale crea un mercato per un settore industriale che può addirittura presentarsi all'opinione pubblica, con una contraddizione in termini, come non orientato al profitto ma rivolto « all'uomo ».

Le mani sull'acqua: il trasporto e il trattamento dell'acqua costituiranno una delle grandi industrie del futuro. Si prevede per il mercato degli impianti di depurazione un tasso di incremento del 10-15% all'anno. Si giunge al 20% per gli impianti di depurazione dell'acqua di fabbricazione di prodotti particolarmente inquinanti. La Degremont, filiale della Lyonnaise des Eaux, ha triplicato negli ultimi 4 anni il proprio fatturato. Poi verranno le leggi e la ragione, prima il mercato e gli affari.

Da ciò muove l'insistenza con cui la stampa propone la crisi della risorsa: non c'è acqua, c'è l'inquinamento, per produrre 1 kg di caucciù sintetico occorrono 2750 litri d'acqua, per 1 kg di esplosivo 800 litri d'acqua, per 1 kg di acciaio 250 litri d'acqua.

Poiché tutto è predominato — il modo di produrre, il modo di consumare, il modo di inquinare — non resta che attendere l'intervento dell'industria del futuro, dell'industria ecologica — IBM in testa — per comperare anche la riserva di acqua al « giusto » prezzo, nella quantità « normalizzata » sul mercato internazionale e con le apposite leggi. Avanza dunque il dominio sulla natura.

In realtà manca l'acqua in Italia? Bisogna rispondere no e si insieme: è fresco il ricordo delle innumerevoli « calamità naturali » che hanno caratterizzato da una parte la sete degli italiani ma dall'altra arrecato catastrofi alluvionali peggiori di eventi bellici. Per impostare correttamente il problema dell'acqua e giudicare degli interventi nel settore è necessaria una informazione corretta.

Per questo le citazioni di leggi e regolamenti, le informazioni organizzative, sono funzionali allo scopo di questo intervento che vuole essere, almeno parzialmente, uno strumento di lavoro per quanti vogliano affrontare con qualche conoscenza l'argomento acqua.

Gli usi dell'acqua

L'attuale ripartizione delle acque tra usi civili, agricoltura e industria rappresenta il punto di arrivo di uno sviluppo economico e sociale che ha dietro di sé secoli di lotte — talvolta sanguinose — per la conquista dei diritti d'acqua. Nuovi motivi di contrasto sono nati dal recente e rapido sviluppo industriale, della tecnica agricola e dall'inquinamento industriale e civile che ha limitato il successivo impiego delle acque riducendone la disponibilità. La situazione italiana, per ciò che riguarda l'inquinamento nelle zone metropolitane ed industriali, ha carattere di gravità riconosciuto per l'indiscriminato versamento nei fiumi, laghi e acque costiere delle industrie e urbani. Ciò nonostante sono tuttora carenti norme e regolamenti, mezzi e personale che possano sopperire con adeguati controlli alla irresponsabilità di enti pubblici e privati. Gli impianti di rigenerazione delle acque, che elimino da esse gli agenti contaminanti: calore, prodotti chimici, microorganismi, sia per scarichi urbani che per quelli industriali, sono quasi assenti nel nostro paese; quelli esistenti sono incompleti o inefficaci. La responsabilità deve attribuirsi alla carente e interessata politica di amministrazione del patrimonio idrico condotta finora dai vari governi nazionali. Ne fa fede del resto il fatto che il solo disegno di legge presentato al Parlamento sul tema degli impianti di trattamento degli scarichi è paurosamente incompleto e si limita a prevedere azioni coercitive per gli inquinatori (privati, enti locali, comuni) che quasi certamente evaderanno, senza timore di reali sanzioni, le disposizioni.

Contemporaneamente le malattie connesse con l'inquinamento idrico, (febbri tifoidee, epatite, gastroenterite ecc.), continueranno ad essere la certezza degli italiani e i danni derivanti da inquinamento si avviano a costituire un'altra « calamità naturale » non prevedibile: una stima Eni-Isvet fa ammontare infatti il danno relativo al solo approvvigionamento potabile e industriale, in circa 25 miliardi di lire nel 1967 e in circa 80 miliardi nel 1980.

Il problema di una politica dell'acqua non è ovviamente soltanto italiano, tanto che è stato affermato in sede CEE/ONU che l'acqua è diventata attualmente un fattore che limita lo sviluppo economico e alcune attenzioni sono state dedicate dai vari paesi al problema dell'acqua con appositi interventi legislativi basati sulla costituzione di canoni proporzionati al tasso di inquinamento e all'entità del prelievo degli utenti.

La legislazione

La situazione italiana sul piano giuridico è caratterizzata da due corpi legislativi di rilievo: il Testo Unico sulle acque e impianti idroelettrici del 1933 e il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti del 1967, ai quali si sovrappongono e si intersecano leggi e leggine particolari orientate alle esigenze settoriali di amministrazioni e settori industriali diversi. Tuttavia, anziché esaminare nell'ordine storico tali atti, è più opportuno analizzare ciò che di più recente è stato realizzato: infatti l'esigenza di una definizione e impostazione di una « politica organica dell'acqua in Italia intesa come difesa delle acque, difesa del suolo dalle acque, disciplina giuridica dell'uso delle acque », si è concretizzata per la prima ed unica volta nella storia d'Italia con l'attuazione della Conferenza Nazionale delle acque svoltasi dal 1968 al 1971 [1].

I documenti e le indicazioni di tale conferenza, ovviamente preceduti da una introduzione dell'ecologo senatore A. Fanfani, sono stati pubblicati nel 1972 in un volume di ben 814 pagine edito a cura del Senato della Repubblica. Il volume è frutto del lavoro di equipe di tecnici, giuristi, esperti che oltre a rappresentare quanto di meglio evidentemente il paese può porre a disposizione in termini di competenze, ribadisce *che la conoscenza dei problemi, i limiti delle conoscenze, le responsabilità, le eventuali proposte di soluzione sono ben noti argomenti su cui diventa quasi accademico il discutere.*

Tutto ciò pone in evidenza, se ce ne fosse bisogno, che il contributo degli esperti in Italia è spesso una velleitaria indicazione alla soluzione dei problemi e costituisce solo un comodo paravento per tutte quelle forze politiche e sociali che dimostrano di non avere affatto la volontà o la possibilità di affrontare in termini concreti il problema dell'acqua nonostante l'inquinamento, la sete, la crisi della agricoltura e quanto altro noto.

Al di là della conferenza nazionale delle acque, che non ha sino ad oggi apportato modifiche al corpo delle leggi dello stato, si può sinteticamente dire che la situazione legislativa italiana in materia di acque è stata definita sotto la spinta di esigenze di ordine economico e sociale, con notevoli opposizioni per interessi lesi, e con criteri di forte favore nei confronti delle aziende elettroproduttrici nel 1919 e 1920 [2]. Soltanto nel 1933 venne approvato [3] il « T. U. delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici » tuttora in vigore con le modifiche introdotte nel 1955 [4] e le cui norme di esecuzione previste dall'art. 234 non furono mai emanate.

Successivamente si ebbe una nutrita serie di disposizioni relative ad attività diverse e a competenze di organi di amministrazioni diverse spesso in contrasto tra loro.

Negli anni '60, in concomitanza con le nuove esigenze del neocapitalismo italiano, furono varate due riforme di rilievo ai fini della modernizzazione del settore idrico; tuttavia, poiché le riforme in Italia restano sempre sulla carta e le leggi spesso si evadono, la situazione è ovviamente peggiorata.

La prima « riforma » è legata alla legge istitutiva dell'Enel [5] con cui la azienda nazionale subentrava nelle utenze idriche delle aziende private con non pochi contrasti tra la legislazione generale sulle acque pubbliche e quelle relative all'Enel. Occorre ricordare che tali contrasti tutt'ora sussistono nonostante un progetto di legge elaborato da apposita commissione insediata nel 1964 ma mai approvato.

La seconda riforma è legata alla legge [6] con cui si disponeva la formazione di un piano regolatore generale per tutto il territorio italiano al fine di assicurare l'approvvigionamento idrico per usi civili di tutti i centri urbani e rurali e le conseguenti riserve di acque di cui si preveda l'utilizzazione: esso può considerarsi il primo tentativo di affrontare in modo sistematico il problema dell'approvvigionamento idrico dai centri abitati ma specie per il punto relativo all'armonizzare della utilizzazione delle acque per rifornimento idrico degli abitati con l'uso industriale e agricolo, deve essere valutato come iniziativa parziale e irrealistica, oltre che inadeguata.

La stesura del piano è stata molto travagliata: gli uffici del Genio Civile rifiutarono di fatto di formarne la parte tecnica. Fu necessario avvalersi di liberi professionisti, a volte scelti in base a considerazioni clientelari, i quali a loro volta, avvalendosi di collaboratori più o meno affidabili, eseguite le indagini sul campo, fornirono il materiale per la definizione del progetto di PRGA pubblicato nel supplemento staordinario della G. U. n. 148 del 15/6/67.

Il piano è stato finalmente approvato nel 1969 [7].

Quale è il livello di attuazione al 1974 delle indicazioni del piano?

Non si può certo in questa sede esaminare la situazione di tutte le regioni italiane: basta analizzare una regione campione, come la Liguria, che come è noto è la regione « benedetta » per gli apporti dovuti alle precipitazioni medie annue e ancora per le altezze di deflusso.

In Liguria, nel giro di quattro anni, si sono dovute registrare l'alluvione a Genova nel 1970 e, tre anni dopo, la secca degli acquedotti con la riduzione delle lavorazioni

LA COLITE DI STATO

L'evoluzione e lo sviluppo di un uomo, di un animale, di una pianta, comporta uno scambio di sostanze con l'ambiente esterno: assimilazione di sostanze nutritive e cessione contemporanea di sostanze organiche azotate e di vario genere allo stesso ambiente. Le acque dei fiumi, dei laghi, del mare e delle falde sotterranee si trovano pertanto nella condizione di dover ospitare e smaltire una buona parte, se non addirittura la maggior parte di queste sostanze organiche di rifiuto con le loro cariche batteriche. Che questo sia inevitabile siamo tutti d'accordo, ma le acque delle falde sotterranee di quelle superficiali destinate all'approvvigionamento idrico potabile o urbano in genere si inquinano.

Quando la densità di popolazione comincia a crescere con un ritmo più rapido di quello rappresentato da una legge di tipo lineare, la contaminazione delle acque cresce allo stesso ritmo; ad un determinato momento, che sopraggiunge repentino, improvviso e abbastanza drastico (per qualche centinaio di abitanti/km^2) la contaminazione di queste acque raggiunge ed oltrepassa la capacità limite di autodifesa ed autodepurazione dell'ambiente idrico naturale e di tutto il sistema ad esso associato: è l'irreparabile; ed interviene « tempestivamente » la pubblica amministrazione con il provvedimento sovrano: il cloro; si installa il cloratore.

Il cloro, addizionato all'acqua come gas o come ipoclorito si idrolizza dando origine all'acido ipocloroso: il cloro libero trasforma inizialmente le sostanze organiche azotate in cloroammine; successivamente le cloroammine vengono totalmente ossidate dal cloro e la flora batterica patogena ed indiziaria vengono distrutte. L'acqua viene nuovamente dichiarata potabile o idonea all'uso ricreativo e sportivo.

Indaghiamo ora sul dossier del cloro e del cloro libero in particolare. Il cloro è uno degli elementi rari nella crosta terrestre (da 10 a 500 parti per milione, ppm); come cloruro ossia come ione cloro Cl^-, è uno dei due costituenti principali dell'acqua marina ed uno dei componenti anionici subordinati delle acque dolci, continentali sia sotterranee che superficiali. Vi è presente infatti come cloruro di sodio, di potassio, di magnesio e di calcio principalmente. Gli stessi cloruri ora elencati sono inoltre sostanze che figurano tra i sali disciolti nei liquidi del corpo umano (sangue e orine). Il cloro libero, ossia come atomo neutro in fase gasosa, è al contrario un componente estremamente raro sia dell'atmosfera che della idrosfera e dei liquidi del corpo umano ed animale in particolare. In tali sostanze naturali il cloro libero è generalmente presente in quantità inferiore a 0,005 ppm perché è pressoché totalmente combinato nei cloruri. Il cloro libero quindi, dal punto di vista biogeochimico (ossia, a tutti gli effetti teorici) deve essere considerato un inquinante.

Agli effetti pratici si deve formulare la stessa condanna per quelle 0,03 o 0,05 ppm di cloro libero addizionate agli acquedotti inquinati per potabilizzarli. L'azione ossidante del cloro libero prosegue nell'apparato digerente dopo che l'acqua clorata è stata ingerita. La conseguenza facilmente immaginabile è la forte irritazione e l'azione infiammatoria che esso esplica sulle mucose intestinali e gastriche poiché esso non può trasformarsi in cloruri trovandosi in eccesso: tutti i cationi con i quali potrebbe legarsi sono già saturati dal cloro e dagli altri anioni dei liquidi del corpo. Il risultato è la colite ora divenuta colite di Stato, in quanto acquedotti comunali e piscine comunali non possono permettersi o non vogliono adottare provvedimenti più costosi del cloratore, meno nocivi alla salute pubblica ma che richiedono una volontà politica più realizzatrice.

Dalla natura il suggerimento più giusto. I processi biogeochimici naturali, del resto ben studiati, che presiedono e regolano il meccanismo di autodepurazione spontanea delle acque e del sistema ad esse associato danno delle precise indicazioni sul provvedimento alternativo al cloro, da adottare: l'ossigeno atmosferico che si discioglie nelle acque naturali proporzionalmente alla sua pressione parziale ed al grado di agitazione delle acque stesse è l'elemento che, ossidando, realizza e governa i processi biogeochimici spontanei di autodepurazione delle acque e autobonifica del terreno. I menzionati processi ossidativi naturali suggeriscono due tipi di provvedimenti: provvedimento preventivo e provvedimento riparatore. Il provvedimento preventivo che dovrebbe essere quello normale e più frequente, consiste nel disciplinamento degli spandimenti superficiali e degli scarichi d'acqua industriale ed urbana i quali dovrebbero essere di regola sottoposti a processi ossidativi e depurativi prima di venire sparsi in superficie o di essere immessi nella rete fluviale e fognaria. Nei casi in cui alla pubblica amministrazione sia sfuggito il controllo di tale situazione si dovrebbe intervenire « a posteriori » ossidando certamente l'acqua potabile alla centrale della rete di distribuzione, ma utilizzando una fonte di ossigeno più diretta, ad alto rendimento quale l'ozono. L'ozono O_3, per le stesse ragioni geochimiche del cloro sarebbe teoricamente anch'esso un « inquinante », ma non appena disciolto nell'acqua vi si decompone rapidamente dando ossigeno normale biatomico. Esso accelera quindi i processi ossidativi come il cloro ma senza danneggiare i tessuti dell'apparato intestinale, le mucose orali e quelle degli occhi come è ben noto ai frequentatori delle piscine comunali. L'impianto di un ozonizzatore raggiunge è vero livelli di costi accessibili più facilmente all'iniziativa privata e privilegiata, ma il vantaggio dell'ozono nei confronti della salute pubblica sostiene e giustifica ampiamente la spesa.

Maria Fiorentini

all'Italsider, la sospensione dell'acqua alle abitazioni, alle scuole e agli ospedali.

Oltre a ciò in Liguria sono croniche le mancanze d'acqua nel Tigullio a Levante e la siccità estiva nell'Imperiese.

Ebbene, in Liguria il PRGA non è stato posto in attuazione in modo alcuno e non solo nelle parti di esso più futuribili e discutibili, come il prelevamento d'acqua oltreappennino nella piana alessandrina e in quella del Po, ma neppure nelle parti più semplici e definite come le opere più urgenti di adeguamento degli acquedotti esistenti: integrazione dell'acqua per Genova con la Traversa sul Cassingheno e per il Levante con le prese nel subalveo dell'Entella.

A paurose carenze legislative e a disegni di legge in perenne discussione si accompagnano quindi l'evasione sistematica delle poche leggi esistenti: ciò non solo è il frutto di interessi ben consolidati e resistenze burocratiche, ma anche dell'incapacità delle forze politiche di opposizione di rendere credibile il loro anelito a un « indifferibile » riformismo.

Le affermazioni e le indicazioni della Conferenza Nazionale delle acque, paragonate allo stato dell'approvvigionamento idrico delle popolazioni, all'inquinamento delle falde e alla chiusura dei pozzi (Milano, Varese), all'inquinamento dei laghi, alle alluvioni che puntualmente gratificano il popolo italiano sembrano allora una triste utopia degna di strumentalizzati sognatori.

Si può dire che nella evoluizone del regime giuridico delle acque, alla fase della preminenza quantitativa delle utilizzazioni agricole e a quelle successive caratterizzate dallo sviluppo degli usi idroelettrici, è succeduta una terza fase nella quale hanno assunto prevalente rilievo le esigenze di sviluppo degli usi industriali, sia sotto il profilo del necessario approvvigionamento idrico (che nel Mezzogiorno condiziona le stesse possibilità di insediamento di impianti industriali, mentre in talune altre zone, pur ricche d'acqua, ha determinato, con l'incontrollata intensità degli emungimenti, l'abbassamento delle falde), sia sotto il profilo della difesa dall'inquinamento, per l'insufficienza dei trattamenti di depurazione delle acque utilizzate »[8].

L'organizzazione statale

Ad un, pur superficiale, esame dello stato delle leggi occorre aggiungere qualche considerazione sullo stato organizzativo della pubblica amministrazione per il settore delle acque.

L'organizzazione statale inizia con l'istituzione nel 1907 dell'Ufficio idrografico regionale del Ministero Lavori Pubblici presso il Magistrato alle Acque di Venezia.

Nel 1912 venne istituito analogo ufficio per gli studi sul Po a Parma. La rete di stazioni idrometrologiche fu estesa a tutto il territorio nazionale nel 1917 con la costituzione delle sezioni idrografiche di Roma, Bologna, Pisa, Chieti, Napoli, Catanzaro, Palermo, Cagliari. Nel 1919 fu costituito l'Ufficio Idrografico Centrale e infine nel 1932, soppressa la sezione di Chieti sostituita dalle sezioni di Bari e Pescara, venne istituita la sezione di Genova. Nel 1967

TAB. 1 *Necessità idriche previste fino al 1980 rapportate al 1970.*

Fabbisogni	1970		1980	
	Miliardi di m^3	% del tot.	Miliardi di m^3	% del tot.
Civili	7	17	8	15
Industriali	9	21	13	24
Agricoli	25,6	61	322	59

infine fu costituito il servizio Idrologico dell'ENEL per alcuni bacini rappresentativi.

Attualmente il Servizio Idrografico del Ministero Lavori Pubblici è articolato in 12 uffici regionali e l'ufficio centrale; inoltre, gli uffici regionali di Venezia, Parma, Pisa e Catanzaro hanno sezioni staccate. Le zone di competenza di ciascun ufficio (Compartimenti idrografici) sono delimitate con criteri idrografici.

Gli scopi istituzionali del Servizio Idrografico sono:

— osservazioni metereologiche (altezze di precipitazione e temperature);

— osservazioni sulle acque superficiali (altezze idrometriche, portate liquide, trasporto torbido, temperatura);

— osservazioni sulle acque sotterranee (livelli piezometrici delle falde e portate dei pozzi).

Le osservazioni sono elaborate su base pluriennale e solo su base di tempo assai lungo è possibile ottenere una significabilità dei dati.

Tali scopi sono perseguiti attraverso stazioni termometriche (1.098) stazioni pluviometriche (3.331) stazioni pluvioniometriche (252) stazioni idrometriche (927) (quasi tutte nei grandi bacini) e freatimetriche (635).

L'entità numerica, nell'ultimo quarantennio, anziché aumentare è diminuita sensibilmente per danni bellici non ripristinati e altri fattori, come ad esempio le alluvioni. Basti pensare che in Sardegna le stazioni idrometriche sono passate da 30 a 16.

Una analisi quantitativa e qualitativa della rete di rilevazioni dati mostra gravi e perduranti carenze sia sul piano numerico, essendo le stazioni sostanzialmente assenti nei piccoli bacini, sia in settori specifici di indagine, come il trasporto solido e le falde sotterranee, sia sul piano tecnologico. Si può constatare ad esempio che a Genova e provincia, dove esistono tre torrenti, Leiro, Polcevera, Bisagno, che frequentemente e ampiamente inondano disastrosamente nella città esistono 2 sole stazioni di misura della portata collocate peraltro in posizioni così lontane dalle chiusure dei bacini e con un bacino sotteso così limitato rispetto all'intero, da rendere inutili le misure registrate per la determinazione del deflusso massimo alla chiusura, posta allo sbocco in mare in città.

Infine va notato nonostante la diffusione dell'automazione e dei calcolatori, che la strumentazione esistente è per lo più di tipo antiquato e basata spesso un una rilevazione manuale, quasi sempre poi su scrittura, archiviazione ed elaborazione dati di tipo manuale, il che comporta lunghissimi tempi di elaborazione, difficoltà di ripresa e di diffusione della informazione, assoluta impossbltà di elaborazio-

(continua a pag. 32)

LE ACQUE MINERALI

Nel vasto campo delle risorse naturali, le « acque minerali » rivestono una particolare importanza, oltre a rappresentare un settore economico rilevante. Il maggiore incremento nella vendita delle acque minerali, risultato sia dello sforzo pubblicitario sia delle considerazioni di ordine igienico e tecnico, è chiaramente riportato in figura 1.

« Qu'est-ce que l'eau minéral? » mi chiese alcuni anni fa un anziano ingegnere minerario di Parigi, Ms. Leviel; dopo tutta una vita dedicata alle acque minerali, ancora non era riuscito a trovare una definizione convincente.

Per quanto riguarda l'Italia, l'unica norma dell'ordinamento giuridico dove viene definita l'acqua minerale è l'art. 1 del « Regolamento sulle acque minerali e gli stabilimenti termali » del 28 settembre 1919, n. 1924 e tuttora vigente, nonostante esso sia stato emanato in esecuzione di una legge abrogata. Si tratta della legge 16 luglio 1916, n. 407 abrogata con l'art. 15 del T.U. delle leggi sanitarie del 1934, n. 1265. Poiché il regolamento delle leggi sanitarie non è mai stato fatto, il regolamento delle acque minerali rimase in vigore.

L'art. 1 del regolamento esecutivo della legge dice: « Sono considerate acque minerali quelle che vengono adoperate per le loro proprietà terapeutiche o igieniche speciali, sia per bibita, sia per altri usi curativi. Non si considerano acque minerali: le ordinarie acque potabili, comunque messe in commercio, le acque gassose, e le acque di seltz, costituite da acqua potabile trattata con anidride carbonica; le acque preparate estemporaneamente per ricetta medica; i fanghi ».

In Italia esiste anche una classificazione ufficiale delle acque minerali. In base alla quantità di sali disciolti (determinati per evaporazione dell'acqua, essicando il residuo a 180°C e pesandolo - Residuo fisso a 180°C) esse si dividono in tre categorie: acque minerali propriamente dette, aventi un residuo fisso a 180° superiore a un grammo per litro; acque medio-minerali con residuo compreso tra 200 e 1000 milligrammi per litro ed acque oligominerali con residuo inferiore a 200 milligrammi per litro. In base alla definizione e classificazione qualsiasi acqua potrebbe essere considerata minerale. Ciò spiega il grande numero di marche presenti sul mercato.

Alla fine del 1970 le marche di acque minerali italiane autorizzate alla vendita in bottiglia erano 255: ma quante di queste si possono definire minerali? Sulle etichette appaiono le più varie affermazioni: acqua minerale, acqua oligo-minerale, acqua medio-minerale, acqua minerale naturale imbottigliata come sgorga dalla sorgente, acqua minerale addizionata di anidride carbonica, acqua effervescente ecc., creando confusione tra la classificazione ufficialmente accettata e le più disparate attribuzioni di requisiti.

Sulla definizione di acque minerali esiste una grossa controversia non solamente nel nostro Paese. Dietro il paravento di una rigorosa definizione scientifica si nascondono giganteschi interessi economici. La C.E.E., che si è dovuta interessare della questione, non ha trovato ancora una approvazione unitaria. Si contrappongono punti di vista scientifici differenti, sostenuti rispettivamente da nazioni come la Francia da una parte e la Germania dall'altra.

Il punto essenziale sta nel fatto che gli uni considerano « acque minerali » quelle che possiedono proprietà terapeutiche, indipendentemente dalla composizione chimica e gli altri basano la definizione sulla mineralizzazione dell'acqua, considerando acque minerali solo quelle che possiedono un contenuto in sali superiore a 1 grammo per litro.

Tornando all'Italia nessun passo avanti è stato fatto, a questo riguardo, nemmeno con la istituzione delle Regioni, cui compete, in base all'art. 117 della Costituzione, legiferare in materia di « acque minerali e termali ». Le leggi regionali finora promulgate non sciolgono alcuno dei dubbi circa una definizione più precisa e con esse non si è provveduto a rendere più consona la materia idrologica, alle mutate condizioni socio-economiche ed ecologiche del nostro Paese. Da più parti era stata avanzata la proposta di differenziare due diversi tipi di acqua in bottiglia:

a) « acqua minerale medicamentosa o curativa » quindi con azione terapeutica consacrata dalla tradizione e da una qualificata e seria ricerca scientifica;

b) « acqua minerale da tavola » o dietetica, rigorosamente dotata di requisiti igienici e batteriologici. In questi ultimi anni sono apparse sul mercato numerose « acque minerali da tavola » che, a nostro giudizio, non si sarebbero dovute accettare come « acque minerali », in quanto la loro composizione non permette di attribuire una vera e propria azione terapeutica, ma sono piuttosto da assimilare alle comuni acque potabili.

Il prezzo dell'acqua minerale in bottiglia va oggi dalle 50 alle 400 lire il litro. Non riteniamo onesto che alcune acque siano privilegiate e vendute solo in farmacia, dal momento che, non tenendo conto dei diversi oneri di trasporto e distribuzione, il costo d'imbottigliamento di 1 litro di acqua non dovrebbe superare le 30-35 lire. Poiché è scientificamente dimostrato che nessuna acqua, una volta imbottigliata, conserva completamente tutte le qualità curative che essa possiede alla sorgente, non ci rendiamo conto come mai, ancora oggi, alcune acque possono essere reperibili sul mercato a prezzi assai vicini a quelli dei medicinali.

Una domanda che si fa spesso il consumatore è la seguente: possiedono le acque minerali imbottigliate la composizione riportata in etichetta e le proprietà

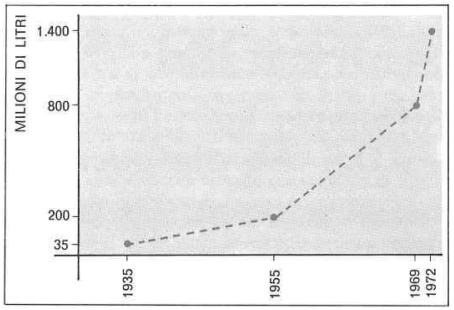


Fig. 1 *Consumo di acque minerali in Italia.*

terapeutiche in essa descritte e decantate? Sono le acque in bottiglia batteriologicamente purissime come indica la pubblicità ecologica di questi ultimi anni? Chi scrive, in un'inchiesta effettuata nel 1970 dalla televisione italiana sulle acque minerali, aveva effettuato un controllo di natura chimica su numerose acque. Di fronte alla non corrispondenza di alcune di esse all'analisi riportata in etichetta concludeva, forse un poco laconicamente, che le acque o si erano modificate nel tempo, o l'analisi era stata male eseguita o ancora che essa era da considerarsi troppo remota.

Oggi, più che mai, si riscontrano variazioni di composizione chimica per le seguenti cause:

a) eccessivi prelievi di acqua superiori alla potenzialità del serbatoio idrico;

b) non idonee opere di captazione e di protezione delle sorgenti;

c) processi di trattamento fantasiosi e non sempre consentiti, quali la filtrazione, la deferizzazione, la sterilizzazione.

Inoltre molte analisi riportate in etichetta risalgono a oltre mezzo secolo; spesse volte non sono riportati i valori analitici più importanti e, da ultimo, vi si trovano sovente errori di stampa.

Le acque si imbottigliano innanzitutto per ragioni igieniche e, secondariamente, per ovviare ai fenomeni di invecchiamento. La « gasatura » dell'acqua, cioè l'addizione di anidride carbonica che caratterizza soprattutto le acque italiane da tavola, viene fatta proprio per garantire l'acqua da ogni alterazione. Infatti l'anidride carbonica, quale batteriostatico, protegge l'acqua minerale dagli inquinamenti batterici dovuti alle operazioni tecnologiche dell'imbottigliamento; inoltre provvede a mantenere costante la composizione chimica dell'acqua; in particolare essa interviene a conservare un equilibrio nel sistema acido-carbonico e bicarbonati, presente in tutte le acque imbottigliate. Per le relazioni intercorrenti tra pH e sistema acido carbonico-bicarbonati, si rende necessaria una certa quantità di bicarbonato affinché l'acqua minerale imbottigliata per la tavola, sottoposta a gasatura, non venga ad essere troppo acida (cioè a dire non tamponata) e pertanto non bene accetta a tutti gli apparati digerenti. Se quindi si vuol bere un'acqua gasata ci si deve preoccupare del suo pH al momento del consumo (che non è quello riportato sull'etichetta, riferibile alla misura fatta alla sorgente), il quale sarà tanto più acido quanto meno ione bicarbonato è presente fra gli ioni riportati nell'etichetta.

Non tutte le acque si prestano alla gasatura ed in particolare modo sono inadatte le acque povere di bicarbonati come le oligominerali che vengono invece abbondantemente e regolarmente addizionate di acido carbonico.

Per l'azione dietetica il ruolo dei bicarbonati è infatti notevole. Se pensiamo al destino cui va incontro l'acqua bevuta nel canale gastroenterico notiamo che nello stomaco si assorbe la maggior parte della anidride carbonica dell'acqua, dopo che la stessa ha mostrato la sua efficacia sulla secrezione e la motilità di tale organo. Passata nel duodeno, l'acqua minerale deve uniformarsi alla reazione che vi si trova e che è alcalina. Il pancreas infatti è il regolatore del pH duodenale e tale azione si svolge con la secrezione di bicarbonato di sodio. E' quindi importante che nell'acqua da tavola vi siano bicarbonati in un certo senso sostitutivi di quello secreto dal pancreas, perché la digestione si compia favorevolmente e perché questo complesso organo secretore sia, per così dire, messo funzionalmente in riposo.

Se poi vogliamo esaminare più da vicino la digestione pancreatica, che in definitiva è la più importante, possiamo dire che, anche qui, le acque minerali possiedono criteri di scelta. E' infatti noto che le reazioni enzimatiche necessitano nel loro svolgimento dell'intervento di catalizzatori minerali. Le acque minerali rappresentano nel loro complesso questa azione catalitica delle scissioni enzimatiche operate dal succo pancreatico. In particolare possiamo dire che le acque clorurato-sodiche o salse intervengono prevalentemente sulla digestione degli amidi, quelle bicarbonato-sodiche soprattutto sulla digestione dei grassi e quelle solfato calcico-magnesiache sulla digestione dei protidi. Si potrebbe così consigliare, come avviene per i vini, il tipo di acqua adatto per ogni alimento.

Si rende però indispensabile mettere un po' di ordine nel commercio delle acque minerali per evitare speculazioni, un controllo più severo sulle sorgenti, ma soprattutto una più corretta gestione di questo patrimonio all'atto della concessione mineraria (da parte delle Regioni) e delle autorizzazioni sanitarie (da parte dello Stato).

Paolo Berbenni

ne dei dati in tempi prossimi al reale, assenza di ogni modellistica di bacino.

Indicazioni

A tal punto dall'esame della situazione generale (Tab. 1) si possono trarre, nei confronti dell'uso idropotabile dell'acqua, le seguenti conclusioni:

1) Le necessità idriche previste fino al 1980 per fabbisogni civili, essi si intendono: impianti domestici, servizi pubblici (impianti e edifici a servizio della collettività), ospedali, scuole, macelli, luoghi di pena, ospizi orfanotrofi, industrie di modesta entità e attività artigianali nell'ambito urbano- sono largamente inferiori ai fabbisogni per agricoltura e per l'ndustria.

2) Non esiste un problema reale di mancanza di disponibilità o di risorse salvo in alcune ristrette zone, come le isole minori dove da sempre il problema è quello della necessità di dissalazione.

3) La tecnica e le conoscenze in materia di approvvigionamento delle acque, conservazione, trattamento, distribuzione, sono sufficientemente sofisticate da non lasciar spazio a giustificazioni di carenze operative.

Dunque la sete degli italiani, e cioè la disponibilità per usi civili, è un problema politico, che investe la volontà e la possibilità di agire per:

a) un più razionale sistema distributivo: distinzione tra acquedotti civili e industriali o agricoli; ciò comporta però una autetica rivoluzione tecnico operativa con suddivisione in reti per usi civili e per usi industriali oggi inesistenti nelle nostre città, i cui riflessi non si avranno solo nei riguardi della industria ma anche in tutto l'assetto della proprietà edilizia vecchia e nuova;

b) un prezzo dell'acqua, che se deve essere nullo per le abitazioni civili e contenuto opportunamente per i restanti usi civili, deve però essere soggetto alle leggi del mercato per gli usi agricoli e industriali, evitando che i più grandi consumatori continuino a considerare l'acqua un bene a disposizione per grazia superiore, che basta prendere, consumare, rigettare quando ormai inutile o inservibile.

Soltanto con la revoca di tutte le concessioni di derivare e utilizzare acque pubbliche e ovviamente ribadendo la pubblicità di tutte le acque, onde evitare in Italia non impensabili proliferazioni di acque private, potrà essere politicamente affrontato il problema dell'acqua con qualche speranza di consentire alla popolazione, per servizi civili, una disponibilità di acqua che approssimi realmente e in modo continuativo lo standard « moderno » di esistenza.

Solo dopo aver fissati e riservati i fabbisogni civili resterà da affrontare la ripartizione tra usi agricoli, industriali, idroviari ecc... che non potranno non imporre prezzi di concessione di acqua pubblica influenzati dalla maggiore o minore produttività delle richieste d'utenza ed essere fissati quindi in base ai tradizionali meccanismi di mercato. Tutto ciò non comporta scelte tecniche ma iniziatve solo ed esclusivamente politiche, funzionali a interessi che si identificano con il comportamento dello Stato.

La sete degli italiani, quindi, intesa come elementare diritto di utenza d'acqua per usi civili, è uno dei tanti diritti negati per ragioni di opportunità e di rapporti di potere tra le classi politiche in Italia. Anche in questo settore il riformismo accademico è inutile, inutile piangere sul diritto alla salute, alla casa, alla sicurezza del posto di lavoro, all'istruzione, alla assistenza all'infanzia e alla vecchiaia, alla acqua. Ci sono ampie e autorevoli sedi in cui tutti questi diritti sono sanciti da tempo, ma questi diritti costituiscono tuttavia nel nostro paese da sempre il pezzo forte dei discorsi elettorali dei vari candidati alla gestione politica.

Soltanto la presa di coscienza da parte dei lavoratori, che i diritti di cui sopra si realizzano quando e solo quando la loro indisponibilità politica a farsi strumentalizzare da tutte le burocrazie tocca i vertici del potere, può far progredire sul piano concreto gli interessi materiali dei lavoratori stessi e con questi la soluzione razionale e sociale dei problemi. E' inutile rilevare carenze legislative o, al limite, l'esistenza di leggi disattese o di riforme a costo nullo non effettuate, se contemporaneamente non ci si convince che ciò non è una disfunzione burocratica ma è il modo di esistere del sistema politico vigente nel nostro paese.

Non capire ciò significa dover impostare solidaristicamente e in modo illuministico i problemi politici, non affrontare alla radice le contraddizioni. Non serve affermare che non dovrebbe esserci il colera in un paese civile: viene anzi il dubbio che il colera serva al Sud perché in Italia continui ad esistere un Nord.

Come spiegare da ultimo che dopo la Conferenza nazionale delle acque nulla ancora si è mosso nonostante le siccità e le alluvioni che continuano a imperversare?

Aldo Pagani su « Il Giorno » nel gennaio dell'anno scorso scriveva « La difesa del suolo è un dovere per tutti: ogni anno puntualmente con un ritmo che sa di scadenza biblica il fuoco e l'acqua si associano per provocare il dissenso idrogeologico », e suggeriva di « fare e non dire », magari utilizzando i giovani figli della nazione in armi per costruire un genio forestale, che ostacolasse i genii del male e del bene: il fuoco e l'acqua.

A un incontro pubblico tenuto a Genova nel dicembre 1973, in piena sete, il rappresentante della AIP sosteneva invece « sarà dunque la lotta di classe », la lotta del proletariato in difesa dei suoi interessi immediati e storici l'unico possente fattore capace di rompere la fitta trama di interessi che determinano l'attuale assetto sociale e condizionano il grado di dominio dell'uomo sulle forze della natura e sulle « calamità naturali ».

Non è un pensiero originale né recente, tuttavia ci basta per dire che A. Pagani non ha capito o forse non ha voluto capire e dire ciò che è noto e indispensabile per risolvere anche il problema dell'acqua in Italia. Ma, a quando la risoluzione?

---

[1] Conferenza Nazionale delle Acque, 16-12-68 - 31-7-71, Senato della Repubblica.
[2] R.D. 9-10-1919 n. 2161 e relativo regolamento del 14-8-1920 n. 1285 (Derivazioni ed utilizzazioni di acque pubbliche).
[3] R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775.
[4] D.Pr. 30 giugno 1955 n. 1534.
[5] Legge 6-12-1962 n. 1643.
[6] Legge 4 febbraio 1963 n. 129.
[7] D.Pr. 3 agosto 1968 G.U. 21-1-1969 n. 50.
[8] 1ª Conferenza Nazionale delle acque (cit.).