

La gestione delle risorse idriche nello spazio del Mediterraneo

ELISA GATTO*

Università degli Studi di Messina

1 - INTRODUZIONE

Le risorse idriche ricoprono un ruolo particolare all'interno della tradizionale trattazione delle risorse naturali, dovuto per alcuni versi alla singolarità delle caratteristiche intrinseche a tali risorse, e per altri agli impieghi ed utilizzi a cui l'umanità ha fatto ricorso nel corso del tempo.

Relativamente al primo aspetto, la risorsa acqua presenta caratteri di unicità insiti nel suo essere quantitativamente distribuita in maniera massiccia sull'intero pianeta di cui ricopre una superficie superiore rispetto alle terre emerse, ma nello stesso momento presente in maniera fortemente ineguale, essendo principalmente legata all'ineguale distribuzione ed incidenza dei fenomeni climatici. Altra specificità deriva dalle proprietà auto-rigenerative ed auto-purificanti esercitate dal funzionamento naturale del ciclo dell'acqua.

Proprio quest'ultima proprietà ha storicamente prodotto un'illusione di innata inalterabilità ed inesauribilità della risorsa acqua considerata per secoli l'unica risorsa naturale dotata di caratteristiche di assoluta liberalità di fruizione e associata gratuità nel consumo. Questo tipo di illusione ha iniziato a dimostrarsi infondata a partire dalla prima metà del XX secolo, data a partire dalla quale si registra un drastico incremento nei tassi di prelievo della risorsa idrica, reso necessario per soddisfare la crescente domanda d'acqua proveniente da una popolazione in forte aumento, dal settore produttivo in fase di crescita e dal settore agricolo caratterizzato da un marcato incremento delle aree irrigue messe a coltivazione per fronteggiare una domanda crescente di beni di consumo. Si

stima che durante il decennio 1950-1960 i tassi di prelievo annuali dell'acqua si siano quadruplicati in rapporto ai precedenti decenni (fonte Unesco). L'acqua è una risorsa naturale fondamentale per qualsiasi organizzazione umana e un bene primario indispensabile per la riproduzione della vita ed il mantenimento dei processi biologici sul territorio. Concentrarsi sulla natura e sull'esistenza di una "questione idrica" completa ed arricchisce lo sforzo teso a definire i contorni della sostenibilità dei modelli e dei percorsi di sviluppo, per tracciare i quali è necessaria un'attenta riflessione sulla complessità delle molteplici interrelazioni esistenti tra il sistema umano ed il sistema naturale e sul modo in cui la dinamica di tali relazioni influenza il comportamento dei due sistemi. Il concetto di società intrinsecamente compatibile con l'ambiente è centrale nella moderna letteratura sulla sostenibilità, il cui obiettivo primario è quello di comprendere cosa tale compatibilità possa comportare e come implementarla.

La molteplicità di dimensioni sotto cui analizzare la funzionalità ed il relativo valore della risorsa idrica permettono di individuare una dimensione funzionale collegata alla capacità di uso della risorsa ed una valutazione sotto il profilo delle modalità di impiego della stessa. La capacità di uso di una risorsa riguarda le modalità di accesso alla stessa e la capacità di fruirne liberamente per il soddisfacimento dei bisogni e delle esigenze primarie; sotto questo profilo è interessante analizzare le implicazioni di natura sociale ed economica sul livello di benessere di una società, derivanti da differenti livelli di accesso alla risorsa; analogamente parlare di modalità di impiego della risorsa attiene più ad una valutazione sulla sua gestione, sui possibili *trade-offs* tra i diversi usi e sulla garanzia degli standard qualitativi minimi. Lo sviluppo della civiltà umana è stato fortemente condizionato dalla presenza di abbondanti risorse idriche, disponibili solo in prossimità di località marittime o fluviali, necessarie per garantire il sostentamento delle popolazioni che si concentravano nei primi nuclei urbani e per assicurare rapide vie di comunicazione con l'esterno.

L'analisi economica relativa al bene acqua non può così prescindere dalla complessità delle funzioni che essa svolge all'interno della società che riguardano l'organizzazione del territorio e la preservazione dell'ambiente, la salute e l'igiene pubblica, nonché le molteplici attività economiche che utilizzano l'acqua come fattore produttivo. Per lungo tempo tale complessità non è stata pienamente considerata a causa della convinzione che l'acqua fosse un bene abbondante, comunque disponibile senza la necessità di particolari attenzioni nel suo uso. Oggi, tuttavia, la complessità dei fenomeni ambientali connessi all'inquinamento idrico e la progressiva diminuzione dell'offerta disponibile rispetto alla crescita dei consumi impongono la necessità di affrontare, in un'ottica unitaria, tutti gli aspetti connessi all'insieme delle fasi del ciclo di utilizzo dell'acqua.

Analizzare gli aspetti relativi alla disponibilità, consumo ed utilizzo delle risorse idriche nella regione mediterranea implica in primo luogo riconoscere ancora una volta la profonda eterogeneità, che contraddistingue la regione,

nelle caratteristiche sia naturali che socio-economiche. Ciò comporta l'opportunità di individuare almeno tre sottoregioni, quella Europea, Africana e Medio-Orientale, distinte per caratteristiche climatiche e geomorfologiche, per condizioni legate sia alla struttura economico-produttiva che alla dinamica demografica, per differenti condizioni di accesso alle risorse naturali disponibili e per disparità nei livelli di sviluppo. Nella descrizione delle condizioni di disponibilità ed impiego della risorsa idrica, i paesi inclusi nella definizione di regione Mediterranea Europea sono: Albania, Francia, Grecia, Italia, Malta, Portogallo, Spagna e Repubblica Jugoslava; la regione Mediterranea Africana include l'Algeria, la Libia, Marocco, Tunisia e Egitto; la regione Mediterranea Asiatica comprende Turchia, Israele, Giordania, Libano e Siria.

2 - UNO SGUARDO AL BILANCIO IDRICO DELLA REGIONE MEDITERRANEA

Da un punto di vista economico, le risorse idriche sono risorse naturali rinnovabili, inserite in un ciclo naturale che non modifica la quantità di acqua complessivamente presente sulla terra, ma che ne trasforma costantemente lo stato fisico (da solido a liquido a gassoso) e la sua distribuzione territoriale. Il ciclo naturale può essere rappresentato come uno schema circolare che ha origine dall'attività pluviale e di fusione dei ghiacciai, agisce al suolo attraverso la creazione di corsi d'acqua sia superficiali (fiumi e laghi) che sotterranei (falde) e defluisce nel mare da dove evapora iniziando un nuovo ciclo.

La distribuzione al suolo delle riserve di acqua dolce presenti sulla terra mostra come per il 77% siano contenute nei ghiacciai e per il 22% nelle falde sotterranee, mentre i fiumi e i laghi non rappresentano che lo 0,4% del totale.

Da un lato l'aumento della popolazione mondiale comporta la messa a coltura di aree sinora non utilizzate e la conseguente eliminazione di foreste e di altra vegetazione *water conserving* con l'effetto di ridurre la piovosità e di creare un aumento del tasso di aridità. Dall'altro i cambiamenti climatici indotti dall'attività umana possono provocare un impoverimento delle riserve mondiali di acqua dolce, ad esempio con il progressivo scioglimento dei ghiacciai provocato dal riscaldamento del pianeta per l'effetto serra.

A differenza del ciclo naturale, il ciclo economico dell'acqua è un fenomeno eminentemente locale e lineare e comporta modificazioni nella disponibilità quali-quantitativa della risorsa per usi alternativi. In particolare l'uomo utilizza l'acqua inserendosi nel ciclo naturale con due principali attività: l'una di prelievo delle risorse e l'altra di rilascio dei reflui. Il ciclo economico dell'acqua inizia con la raccolta o captazione da una fonte (sorgente, falda sotterranea o corso d'acqua superficiale), prosegue con la distribuzione agli utenti civili ed industriali (soprattutto a mezzo di acquedotti) e termina con lo scarico nella rete fognaria, dove l'acqua reflua viene fatta defluire nuovamente nei corsi che portano al mare. In questi passaggi vi sono alcune attività di trattamento che interes-

sano il ciclo naturale: la potabilizzazione dell'acqua prima della sua distribuzione e la fase di depurazione nel momento del rilascio dei reflui. Tra gli usi della risorsa idrica a fini produttivi l'uso agricolo rappresenta il più significativo in termini quantitativi; secondo i dati della Banca Mondiale, la ripartizione mondiale della risorsa idrica tra i diversi utilizzi mostra come il 69% delle risorse idriche viene destinato al settore agricolo, mentre la parte rimanente viene suddivisa tra l'industria (23%) e l'uso domestico (8%).

Concentrandosi sulla regione Mediterranea è opportuno sottolineare la prevalente disparità di condizioni economiche che contraddistingue le tre sponde (Europa, Africa, Medio-Oriente): i paesi che rientrano nella sponda europea contribuiscono per il 90% alla produzione del Pil totale della regione Mediterranea pari a 400 miliardi (\$ 1995). Alla disparità di condizioni economiche si accompagna una differente evoluzione della struttura demografica delle tre aree: ai bassi tassi di crescita demografica nella regione europea si contrappongono tassi di crescita pronunciati nelle altre due aree.

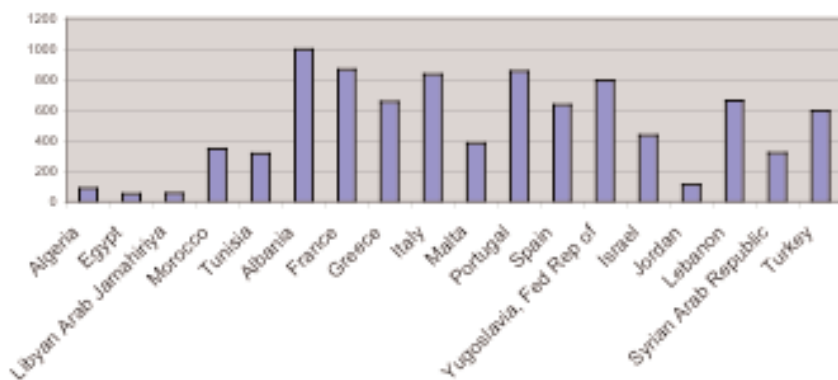
La disparità di condizioni investe anche il terreno della disponibilità di risorse idriche, così come la differente intensità ed influenza dei fattori climatici: si stima che il 72% delle risorse idriche sia concentrato nelle regioni Europee del Mediterraneo, con un 23% presente nelle regioni Medio-Orientali ed un 5% concentrato nelle regioni Africane (J. Margat e D. Vallee, 1999). Il grafico IPCC 1996 fornisce una misura dell'intensità del regime pluviometrico nei diversi paesi.

Dai dati forniti dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) emerge chiaramente uno schema ineguale nella distribuzione delle precipitazioni a sfavore dei paesi aridi e semi-aridi della regione Medio-Orientale ed Africana; il fenomeno assume una portata maggiore, in termini di costi sociali legati alla insufficiente disponibilità di fonti idriche, quanto minori sono le capacità in ciascun paese di far fronte a tali carenze, cioè quanto minore è la disponibilità di strumenti economico-finanziari che possano alleviare gli effetti di medio e lungo termini associati a fenomeni di scarsità idrica.

Una più attenta analisi della disponibilità di fonti idriche all'interno di un territorio è fornita dai grafici di seguito riportati che forniscono una descrizione delle componenti principali caratterizzanti la composizione del bilancio idrico nelle tre aree di appartenenza mediterranea, con particolare riferimento alla distinzione tra le fonti interne di origine superficiale e quelle di provenienza sotterranea. Come è chiaro dalla rappresentazione grafica i paesi più carenti di fonti di approvvigionamento idrico sono situati nell'area Medio-Orientale e in quella Nord-Africana, in particolar modo all'interno della prima emergono paesi quali Israele, Giordania, Libano e Siria mentre i paesi della sponda Africana presentano tutti ad eccezione dell'Egitto elementi di criticità nella disponibilità di risorse idriche.

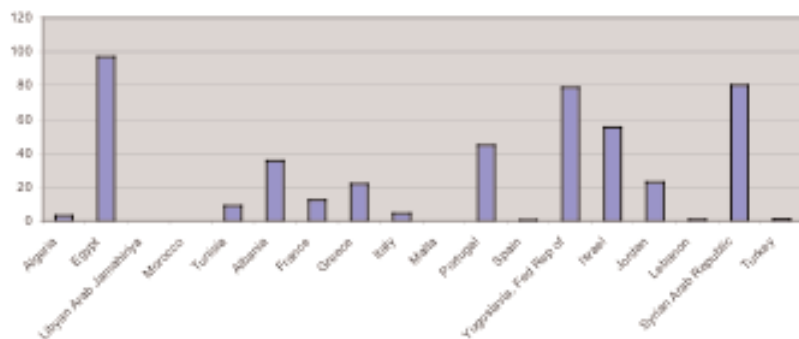
La situazione in questi territori è tanto più allarmante quanto maggiore è la dipendenza nelle forme di approvvigionamento idrico di ciascun paese da fonti esterne, cioè da corpi idrografici non situati, o non originanti, entro i confini

Precipitazioni Medie 1960-1990 (mm/anno)

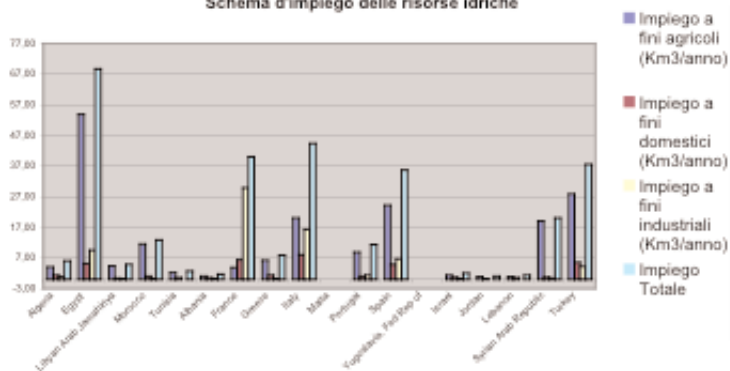


Fonte: IPCC, 1996

Dependency Ratio (%)

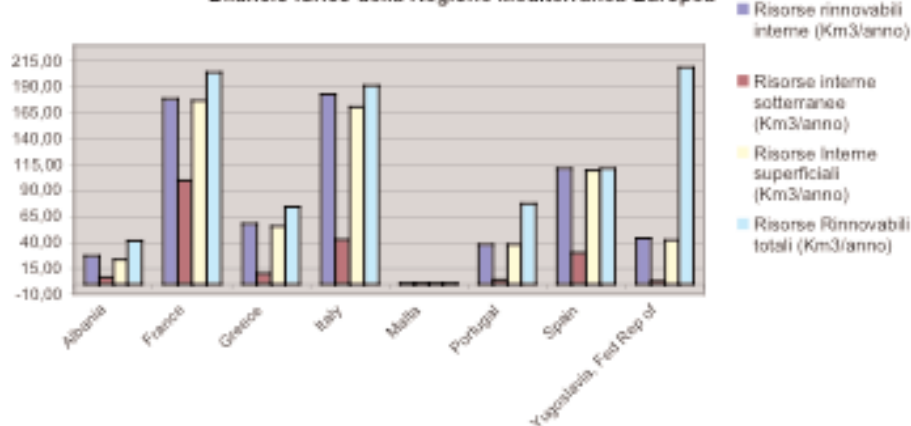


Schema d'impiego delle risorse idriche

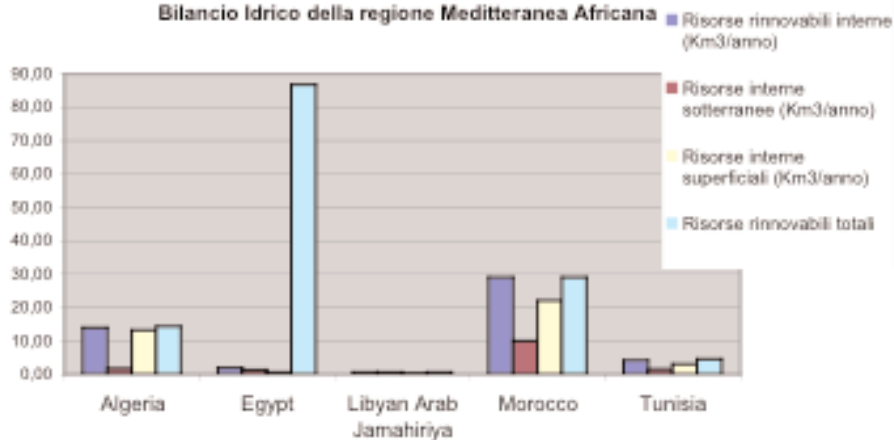


Fonte: FAO, Aquastat 2003

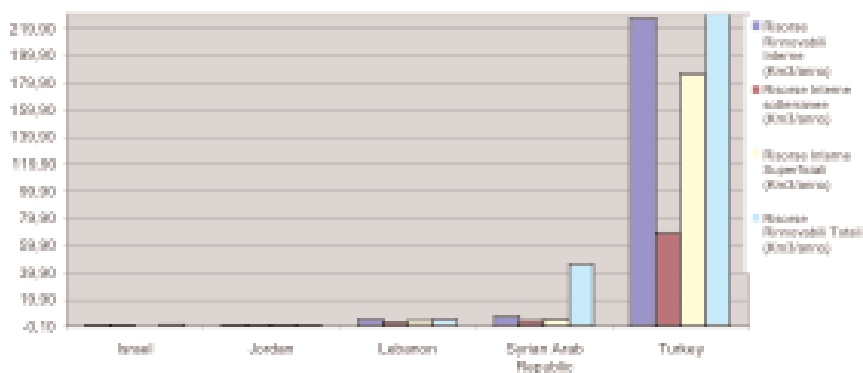
Bilancio Idrico della Regione Mediterranea Europea



Bilancio Idrico della regione Mediterranea Africana



Bilancio Idrico della Regione Mediterranea Medio-Orientale



Fonte: Elaborazione su dati FAO, Aquastat 2003

del territorio considerato, e quindi da sistemi acquiferi comuni, come nel caso degli stati rivieraschi del Nilo, del Giordano e dell'Eufrate (G. Anzera, B. Marniga, 2003); tale dipendenza inficia la natura dei rapporti tra stati dando origine a possibili forme di tensione tra territori derivanti dalla volontà di esercitare forme di controllo sui corsi d'acqua. Per questi stati ogni minaccia alle fonti idriche esistenti costituisce un pericolo enorme per la sicurezza nazionale.

Il valore crescente dell'acqua, le preoccupazioni concernenti la qualità e la quantità degli approvvigionamenti, oltre alla possibilità di accesso, hanno dato luogo al concetto di geopolitica delle risorse o "idropolitica", cioè l'insieme delle azioni volte a regolamentare le forme di controllo ed utilizzo delle fonti idriche condivise da più stati. Nel grafico di seguito riportato si vuole evidenziare il peso di tale fonti idriche "esterne" all'interno di ciascuno stato. I dati sono relativi alla misura di quella quota di fonti idriche rinnovabili non presenti all'interno del territorio considerato; il tasso di dipendenza da tali fonti esterne è significativo in paesi quali Egitto, Israele, Giordania e Siria, realtà in cui le condizioni di penuria unite alle inefficienti condizioni di accesso alla risorsa, contribuiscono alla determinazione di potenziali rapporti conflittuali tra di esse.

Malin Falkenmark distingue le due possibili fonti di scarsità idrica, distinguendo tra *genuine water scarcity* e *induced water scarcity*; nel primo insieme rientrano i fattori idro-climatici che congiuntamente alle caratteristiche geo-morfologiche disegnano un territorio, ne determinano le tipologie di vegetazione dominante e conseguentemente influenzano le modalità di impiego del territorio e delle sue risorse: in funzione della quantità delle precipitazioni, del tasso di evaporazione e della temperatura, un territorio può ospitare foreste, prati o deserti (M. Falkenmark 1992). Le fonti di disturbo attribuibili all'intervento umano comprendono l'insieme delle attività di alterazione del territorio che ne compromettono le capacità funzionali ed autoequilibranti, come ad esempio massicci interventi di deforestazione, o eccessivo regime di pascolo che modificano la composizione chimica della copertura vegetale compromettendo la capacità del terreno di trattenere l'acqua e quindi di ricaricare le falde sotterranee, fonte primaria di acqua nelle zone fortemente carenti di acque superficiali o particolarmente soggette a periodi ricorrenti di siccità.

Le principali cause e fonti di cambiamento nella disponibilità e nelle caratteristiche qualitative della risorsa idrica sono di natura antropica, legate direttamente alle esigenze di consumo e produzione, siano queste rivolte all'uso civile, industriale o agricolo (i maggiori indicatori di pressione sono l'aumento demografico, il rilascio di sostanze inquinanti dall'attività industriale e agricola), ed indirettamente agli effetti connessi alle pratiche ed alle forme di antropizzazione del territorio, quali urbanizzazione, trasformazione dei corsi fluviali, interventi di afforestazione e deforestazione, e non da ultimo l'effetto indiretto provocato dall'alterazione delle condizioni climatiche dovuta alla emissione di gas climalteranti. Per quanto riguarda gli effetti diretti connessi al consumo di risorse idriche nei settori civile, industriale ed agricolo, è interessante analizza-

re l'evoluzione nell'impiego della risorsa per singolo settore; la mancanza di disponibilità di dati in serie storiche limita la possibilità di approfondire gli aspetti relativi all'evoluzione dell'uso della risorsa e all'effetto della composizione strutturale delle economie analizzate sugli schemi d'impiego della stessa. Il grafico sopra riportato fornisce una prima indicazione circa il peso di ciascun settore produttivo sull'uso della risorsa idrica nei diversi paesi (ad eccezione della Repubblica Jugoslava).

Come emerge dal grafico, la quota di impiego totale delle risorse idriche destinate ad uso agricolo è prevalente, rispetto agli altri utilizzi, nella quasi totalità dei paesi considerati (i dati sono mancanti per Malta e la Repubblica Jugoslava); la proporzione è tanto più sbilanciata verso il settore agricolo quanto maggiore è ovviamente il peso di quest'ultimo sul valore aggiunto totale prodotto dall'economia in questione, fenomeno che contraddistingue i sistemi economici più arretrati. A tal proposito è interessante analizzare l'impatto del cambiamento strutturale sulle modalità e sull'intensità d'impiego delle risorse idriche, cioè la misura in cui il passaggio da un'economia agricola ad un'economia industriale possa implicare dei cambiamenti nei *patterns* di utilizzo della risorsa.

3 - DISPONIBILITÀ IDRICA E BENESSERE

L'analisi sul rapporto tra disponibilità di risorse idriche e funzionamento efficiente di un sistema economico rientra nella più generica trattazione del problema dell'impiego delle risorse naturali e del loro valore come fonte di sostentamento e come base produttiva di un'economia; la moderna letteratura sull'argomento si concentra sull'individuazione di una duplice direzione con la quale leggere ed interpretare il legame funzionale che intercorre tra sistema naturale e sistema economico; la duplicità consiste nel riconoscere un valore d'uso alle risorse naturali, in quanto direttamente contribuiscono alla formazione della ricchezza di un paese ed il cui valore è quindi direttamente collegato alla portata di tale contributo, ma contestualmente il sistema naturale ha un valore intrinseco che indirettamente ci permette di continuare a vivere attraverso il mantenimento di una serie di equilibri funzionali il cui grado di perturbabilità aumenta all'intensificarsi di un uso inadeguato delle sue risorse.

La vasta letteratura sulla povertà ha solo ultimamente affrontato il problema del rapporto tra condizioni ambientali e condizioni di povertà e sottosviluppo; è interessante notare come nella definizione di *poverty trap* (trappola della povertà) e nella probabilità che un tale meccanismo possa innescare processi di autoalimentazione della povertà, notevole considerazione sia stata data alla rilevanza delle condizioni ambientali proprie del contesto analizzato (Dasgupta, 2001).

Negli ultimi summit internazionali dedicati alle problematiche dello sviluppo e dell'ambiente crescente attenzione è rivolta all'esigenza di adottare, al fine di definire adeguati strumenti di *policy*, una prospettiva che abbracci l'aspetto

multidimensionale del problema: una prospettiva di sradicamento della povertà non può prescindere dalla considerazione dei legami sopra descritti e delle molteplici implicazioni che un tale obiettivo porta con sé.

In quest'ottica grande attenzione è stata rivolta al problema della disponibilità, degli usi e dell'accesso alla risorsa idrica; ne è testimonianza la decisione delle Nazioni Unite di proclamare il 2003 l'anno dell'acqua e di indire il terzo Forum Mondiale sull'acqua per discutere del problema ed includere la questione della gestione di una risorsa fondamentale come l'acqua, nelle agende dei *policy makers* nazionali ed internazionali.

La complessità della relazione tra disponibilità idrica e benessere può essere utilmente semplificata e circoscritta individuando due possibili prospettive dalle quali analizzare il fenomeno, l'una incentrata sul rapporto tra capacità di impiego della risorsa e soddisfacimento delle esigenze minime vitali, e l'altra tesa ad evidenziare la specificità di una relazione tra disponibilità idrica e possibilità di crescita di un'economia. La prima prospettiva s'inserisce nel vivo del dibattito sulla necessità di garantire l'accesso ai mezzi per la soddisfazione dei *basic needs*, all'interno dei quali rientrano tutti quei bisogni di natura economico-sociale che permettono a ciascun individuo di poter attivamente partecipare all'esercizio dei diritti e delle libertà fondamentali all'interno di una società.

In quest'ottica appare importante analizzare i differenti gradi di accesso ad una risorsa indipendentemente dalla disponibilità della stessa misurata in termini assoluti, intendendosi per accesso la capacità di poter utilizzare la risorsa senza che questo comporti costi umani, sociali ed economici elevati. La seconda prospettiva di cui sopra permette invece di superare la dimensione della capacità di accesso della risorsa, assumendola come garantita a priori dal funzionamento del sistema economico, ed incentrare l'attenzione sugli effetti che differenti schemi di impiego della risorsa possono avere sulle capacità di crescita di un'economia; va da sé associare poi a prospettive e condizioni di crescita economica sostenuta, livelli adeguati di benessere sociale ed economico della popolazione, sempre che tale crescita sia supportata da schemi di impiego delle risorse che ne garantiscono la naturale riproducibilità e quindi la capacità di soddisfare tanto i bisogni presenti quanto quelli futuri in un orizzonte temporale intra ed intergenerazionale.

Tale duplicità di prospettive dalle quali analizzare il fenomeno del rapporto tra risorse idriche e funzioni di benessere collettivo riflette ed interpreta una distinzione logica e concettuale tra *well-being* e ricchezza (Dasgupta, 2001); tale distinzione può essere utile ai fini dell'individuazione di un valido criterio di analisi e valutazione delle politiche pubbliche tese a migliorare il grado di "funzionalità" di una società. Il concetto di *well-being* riveste un significato più ampio della ricchezza, includendo anche elementi non propriamente classificabili come economici ma che concorrono ad incidere sulla qualità della vita; Dasgupta propone due possibili criteri di misurazione del *well-being* distinguendo tra costituenti e determinanti, dove i primi rappresentano tutto ciò che

potrebbe essere interpretato come fini, come ad esempio la felicità, la salute, la libertà, mentre i determinanti rappresentano i mezzi per il raggiungimento di quei determinati fini e racchiudono tutti quegli elementi che concorrono alla determinazione del *well-being*, tra i quali rientrano come più importanti cibo, acqua potabile, accesso ad informazioni e conoscenza.

Alla luce di tali considerazioni si propone un'analisi della relazione tra disponibilità di risorse idriche e *well-being* che da una parte affronta il problema della garanzia dei *basic needs* la cui preconditione necessaria è la garanzia di "adeguate" condizioni di accesso alla risorsa, e dall'altra offre uno spunto di riflessione sull'opportunità di inserire la risorsa acqua in una funzione di produzione che coglie gli aspetti di "pubblicità" del bene in questione e ne valuta l'impatto sulle possibilità di crescita di un'economia. (Barbier, 2003) Presupposto logico di tale analisi è l'esistenza di una forte relazione tra quell'insieme di condizioni che determinano uno stato di *water poverty* e l'insieme di dimensioni che concorrono a determinare condizioni di *income poverty*: si può versare in condizioni di "povertà idrica" in presenza di insufficienti livelli di disponibilità assoluta della risorsa per soddisfare i bisogni primari; la stessa condizione può presentarsi, pur in presenza di una sufficiente disponibilità, per mancanza di sufficiente capacità economica (Sullivan, 2002). I modi in cui la relazione tra povertà idrica e povertà economica può essere interpretata e concettualizzata sono molteplici e legati alle caratteristiche di bene fondamentale per la sopravvivenza umana che l'acqua detiene; è difficile tracciarne univoche direzioni, siano queste di causalazione o di semplice correlazione, mentre è utile individuare possibili meccanismi comuni di generazione dei due fenomeni.

La letteratura sull'analisi antropologica del comportamento delle popolazioni rurali residenti nei villaggi dei paesi in via di sviluppo offre un'interessante spunto di riflessione circa il nesso tra condizioni di accesso alla risorsa idrica e condizioni economico-sociali delle donne; le zone rurali dei PVS sono quelle meno fornite di infrastrutture di trasporto dell'acqua, la risorsa viene prelevata dai pozzi o direttamente dalla fonte, sia questa superficiale o sotterranea; l'onere della raccolta dell'acqua ricade sui componenti della famiglia più deboli, donne e bambini, con un complesso e molteplice effetto che colpisce da una parte la capacità produttiva della donna (è stato stimato, Curtis 1986, che più del 25% del "tempo produttivo" delle donne viene speso per la raccolta dell'acqua) con implicazioni significative di costo per queste in termini di reddito perso per non poter lavorare, o di tempo sottratto ad attività formative che aumenta all'aumentare della distanza da percorrere, e dall'altra influisce sul comportamento riproduttivo della famiglia, con un effetto incentivante, che attribuisce alla prole un valore di "bene d'investimento".

Evidenti sono inoltre le conseguenze sulla salute legate all'impiego di acqua non adeguatamente controllata, si stima che le malattie legate al consumo di acqua uccidono dai 10,000 ai 20,000 bambini al giorno (OMS, 2000). Stando alle ultime stime sull'accesso alla risorsa idrica dell'Organizzazione Mondiale della

Sanità (OMS 2000), più di un miliardo di persone non beneficiano di acqua potabile, ed approssimativamente 2,5 miliardi non ha accesso a servizi sanitari adeguati.

Un importante contributo all'opera di misurazione e di definizione di una condizione di scarsità idrica alla luce dell'approccio dei *basic needs* proviene da P. Gleick (1996), il quale distingue all'interno della domanda idrica tra bisogni idrici necessari e richiesta di beni e servizi aggiuntivi; in tal senso il termine bisogno è inteso come *basic human requirements*, da intendersi in un'accezione di bisogni vitali per la sopravvivenza.

Già nel 1917 alla Conferenza di Mar de Plata, uno dei primi tentativi a livello internazionale in cui si affrontò il problema idrico, si parlava di *basic needs*:

All peoples, whatever their stage of development and their social and economic conditions, have the right to have access to drinking water in quantities and of a quality equal to their basic needs.

Il concetto fu fermamente riaffermato in occasione del Summit di Rio nel 1992 ed esteso agli aspetti ecologici:

In developing and using water resources, priority has to be given to the satisfaction of water needs and the safeguarding of ecosystems

Gleick prefigura quindi una situazione di scarsità idrica in tutti quei casi in cui l'impiego minimo pro capite di acqua si attesta al di sotto di una certa soglia equivalente alla quota di acqua necessaria per espletare le minime funzioni vitali. L'autore individua quattro categorie di bisogni vitali imprescindibili, per ognuno dei quali fissa quella quota minima di risorsa necessaria affinché questi possano essere soddisfatti; si fa esclusivamente riferimento alla quota di risorsa relativa ad un uso domestico, tralasciando valutazioni circa gli usi industriali e commerciali.

Nella prima categoria rientrano le esigenze di sopravvivenza legate alla quota di acqua potabile necessaria ad ogni individuo per mantenere le condizioni fisiologiche di equilibrio dell'organismo; attingendo a fonti diverse, l'autore stima una quota minima di acqua pari a 3 litri pro capite al giorno (3 l/p/d), necessari per il benessere di ogni organismo umano in condizioni climatiche temperate e di normale attività; il fabbisogno minimo è corretto a 5 l/p/d in considerazione della ineguale distribuzione della popolazione, maggiormente concentrata in zone con clima tropicale e subtropicale.

La seconda voce di bisogni racchiude tutti i possibili impieghi idrici necessari per garantire adeguate condizioni sanitarie, l'esistenza delle quali è prerequisito per la garanzia di condizioni vitali decenti; tale garanzia è legata all'efficiente dotazione di dispositivi tecnologici, che richiedono l'impiego di acqua,

necessari ad esempio per il trattamento delle acque di scarico domestiche, o qualsiasi dispositivo che garantisca decenti condizioni igieniche. In presenza di tecnologie che permettono di ridurre a zero l'impiego di acqua, sembrerebbe opportuno, perché tecnologicamente possibile, fissare una soglia pari a zero; l'evidenza epidemiologica contrasta tale visione, dimostrando come benefici sanitari addizionali sono percepibili solo quando si superano i 20 litri pro capite al giorno di acqua pulita (Esrey, S.A., J.P. Habicht, 1986). Da qui l'individuazione di una soglia minima pari a 20 l/p/d di acqua necessaria per garantire condizioni sufficienti a mantenere adaguati livelli di igiene. Negli usi domestici rientrano le esigenze di igiene personale, per le quali l'autore fissa un valore di soglia pari a 15 l/p/d. L'ultima componente di una domanda di acqua necessaria a soddisfare le minime esigenze vitali è rappresentata da quella quota richiesta per la preparazione del cibo; si stima che l'impiego di acqua a tale fine nei paesi più ricchi si attesta tra un minimo di 10 ad un massimo di 50 litri pro capite al giorno, con una media di 30 l/p/d (Brooks, D.B. e R. Peters, 1988); altri studi (WHO, 1972) sia in PVS che in paesi avanzati stimano una quota media di acqua necessaria per la preparazione del cibo tra 10 l/p/d e 20 l/p/d; stando a tali contributi Gleick individua come possibile valore soglia la quota di 10 litri pro capite al giorno sufficiente a soddisfare le esigenze basilari.

L'autore giunge così a stimare un unico valore di soglia, rappresentato dalla somma delle voci sopra elencate, pari a 50 l/p/d fondamentali per ottemperare alle esigenze di sopravvivenza di ciascun individuo e soddisfare la richiesta di acqua per l'espletamento di funzioni domestiche basilari, necessarie per assicurare condizioni di vita minime indipendentemente da condizioni climatiche, dotazioni tecnologiche e valori culturali. Tale valore soglia è espresso in termini puramente quantitativi prescindendo da valutazioni circa le esigenze di qualità del corpo idrico; va da sé che alcuni impieghi, quelli potabili in particolare, esigono il rispetto di standard qualitativi minimi.

Coerentemente con la stima di un valore soglia Gleick enumera tutti quei paesi in cui non è garantito un livello di offerta idrica compatibile con la quota ritenuta vitale, stando alla stima circa 1 miliardo di persone, distribuito per la maggior parte nei paesi in via di sviluppo, è costretto a convivere con condizioni di offerta idrica insufficienti. Sulla problematica dell'accesso si tornerà in seguito quando saranno presentati i risultati di un'analisi empirica cross-sezionale in cui si cerca di individuare possibili relazioni di interdipendenza tra la variabile che coglie la dimensione dell'accesso alla risorsa ed alcune variabili di natura economica e demografica.

Come sopra accennato un'altra prospettiva dalla quale partire per investigare i caratteri di una relazione tra disponibilità idrica e benessere di una società consiste nell'inserire la variabile che coglie il livello di impiego della risorsa, in una funzione di produzione aggregata in cui emerga la risorsa idrica presenta i caratteri propri di bene pubblico, di cui l'autorità pubblica ne regola la modalità di offerta e distribuzione, con elementi di congestionabilità legati al

fatto che il flusso di acqua a disposizione dell'iesimo produttore è necessariamente limitato dall'impiego da parte degli altri agenti economici (Barbier, 2004). Questa categoria di bene pubblico trova applicazione all'interno dei moderni modelli di crescita teorizzati da Barro (1990) e Sala-I-Martin (1992) in cui le infrastrutture di supporto all'offerta idrica (*water utilities*) vengono equiparate ad altri beni pubblici, quali la rete autostradale, ed inserite in un modello di crescita al fine di stimare l'effetto di tali beni sulle prospettive di crescita di un'economia.

4 - ANALISI EMPIRICA DELLE POSSIBILITÀ DI ACCESSO ALLA RISORSA IDRICA

Nel tentativo di fornire una base empirica alle argomentazioni sopra riportate circa il rapporto tra capacità di accesso alla risorsa idrica e benessere, si tenta di individuare un possibile meccanismo di determinazione dei diversi livelli di accesso alla risorsa in funzione di alcune variabili esplicative di natura economica, demografica, infrastrutturale e di disponibilità assoluta della risorsa. L'idea è quella di testare empiricamente la forza e la validità di un modello che trae la propria origine teorica dall'esistenza di una serie di meccanismi legati sia al funzionamento del sistema economico che all'andamento della dinamica urbana e alle modalità di distribuzione della popolazione su un territorio.

L'analisi si basa su un campione di 115 paesi selezionati sulla base della disponibilità di dati e sulla ripartizione tra paesi ad alto, medio e basso reddito, osservati all'interno di un'unica dimensione temporale in un'ottica cross-sezionale; il modello teorico completo prende la seguente forma¹:

$$(Access)_i = \hat{\alpha}_i + \hat{\alpha}_1(GDP)_i + \hat{\alpha}_2(Popdens)_i + \hat{\alpha}_3(Popgrowth)_i + \hat{\alpha}_4(Popurb)_i + \beta_5(Water) + u_i$$

La variabile dipendente misura in percentuale la quota di popolazione con accesso ad acqua in condizioni sanitarie adeguate per l'anno 2000, la cui stima è fornita dall'ultima rilevazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, nella quale si associa la caratteristica di "adeguatezza" al livello di infrastrutturazione e dotazione tecnologica presente in ciascun paese; il livello di dotazione tecnologica diventa così sinonimo di garanzia di accesso, nella misura in cui permette alla popolazione di ricevere acqua sia dalle infrastrutture pubbliche di supporto e trasporto, che dalle sorgenti o da pozzi protetti. Il dato è inoltre rilevato individuando, come livello "ragionevole" di accesso, la disponibilità minima di 20 litri per persona al giorno provenienti da una fonte situata entro il raggio di 1 km. dalla abitazione del consumatore. Il modello teorico sopra esposto mira ad evidenziare una relazione empirica significativa tra la variabile dipendente e un

set di variabili esplicative che colgano il funzionamento di meccanismi di miglioramento delle condizioni di accesso alla risorsa; la variabile di natura economica è rappresentata dal Pil pro capite la cui possibile influenza, pur con tutti i limiti che tale variabile incarna come indicatore di sviluppo economico, è mediata dall'effetto che una situazione di crescita economica può innescare in primo luogo, sugli aspetti di natura infrastrutturale, e secondariamente su tutta una serie di meccanismi indotti dal miglioramento delle condizioni micro e macroeconomiche di un paese.

Le restanti variabili esplicative colgono l'impatto della dimensione demografica sulle condizioni di accessibilità alla risorsa; si ipotizza un meccanismo di causazione all'origine di una relazione di segno negativo tra il tasso di crescita annuo della popolazione e il livello di accessibilità alla risorsa: maggiore la variazione annua relativa del carico demografico, minori saranno le condizioni di offerta della risorsa; si vuole poi cogliere l'effetto di due variabili descrittive del livello di antropizzazione di un territorio, cioè la densità della popolazione ed una misura della concentrazione urbana della stessa.

Sia la densità, misurata in termini di individui per km², che la misura della quota di popolazione concentrata nelle aree urbane, rafforzano un modello di antropizzazione e strutturazione del territorio che privilegia le aree densamente popolate e le aree urbane (non sempre le due realtà coincidono) concentrando in queste la dotazione di "capacità infrastrutturale" e di servizi tesi a migliorare le condizioni di vita della popolazione; contestualmente si conferma empiricamente il funzionamento di una dinamica di *urban bias* caratterizzata dal rafforzamento delle strutture urbane a danno delle zone rurali con un indotto spostamento della popolazione rurale verso la città, con effetti da una parte di congestionabilità delle realtà urbane e dall'altra di depauperamento dei contesti rurali. Il segno positivo della dipendenza tra condizioni di accesso e densità demografica conferma un dato abbastanza chiaro e scontato circa la maggiore concentrazione di capacità infrastrutturale là dove maggiore è il grado di addensamento della popolazione: è più facile servire una porzione di territorio più densamente popolata che garantire un adeguato livello di accesso alla risorsa in condizioni di elevata dispersione della popolazione.

Con l'obiettivo di cogliere un possibile effetto della disponibilità di risorse idriche sulle condizioni di accesso delle stesse si è stimato il modello con l'introduzione della variabile che misura la quantità di acqua presente all'interno di un territorio; risultando statisticamente poco significativa si avvalora la tesi circa la totale indipendenza tra garanzia di accesso e disponibilità assoluta della risorsa, il che mette in luce l'importanza della variabile strutturale nella determinazione dei livelli di accesso. La significatività statistica ed i segni dei coefficienti, stimati con i Minimi Quadrati Ordinari ed i cui risultati sono riportati in appendice, conferiscono coerenza tra il modello empirico e quello teorico; la forma funzionale che fornisce maggiore "spiegabilità" al modello è quella semi-logaritmica, grazie alla quale i singoli coefficienti sono interpretabili come elasticità che for-

niscono il valore della variazione relativa della variabile dipendente al variare della variabile esplicativa.

5 - CONCLUSIONI

La caratteristica propria della risorsa idrica come bene fondamentale indispensabile per la presenza della vita sulla terra rende necessario uno sforzo analitico che colga la multidimensionalità dei fenomeni analizzati, la interdipendenza tra fenomeni di origine naturale e condizioni socio-economiche di una società, l'esistenza di nessi logici tra modalità di impiego delle risorse naturali e schemi di sviluppo e crescita socio-economica di un sistema. L'analisi sopra riportata propone uno schema di ragionamento che da una parte si preoccupa di evidenziare gli aspetti del problema della gestione della risorsa idrica più propriamente legati alle capacità di accesso e quindi alle caratteristiche di natura distributiva della risorsa, e dall'altra illustra i possibili approfondimenti degli aspetti legati alle capacità di crescita di un sistema economico in relazione ai differenti schemi di disponibilità ed utilizzo della risorsa. Sarebbe interessante procedere all'approfondimento di un modello teorico testabile empiricamente attraverso il quale osservare nel tempo la relazione tra opportunità di crescita e dotazione fattoriale di un'economia in cui sia presente sia la quota di acqua impiegata rispetto alla quota disponibile che le condizioni di accesso alla risorsa come sopra specificate. Un'analisi approfondita della distribuzione e gestione della risorsa idrica non può ignorare la rilevanza dell'elemento geografico sia come impatto delle condizioni geo-morfologico-climatiche sulla distribuzione quantitativa della risorsa, sia in un'ottica di influenza di tali condizioni sulla produttività delle risorse e quindi sulle capacità di crescita di un'economia. Sachs, Gallup e Mellinger (1999) forniscono un'importante spunto di riflessione:

“I maggiori pensatori hanno individuato quattro possibili categorie attraverso le quali la geografia interviene direttamente nella determinazione dei livelli totali di produttività economica: i costi di trasporto, la salute pubblica, la produttività agricola (inclusa la zootecnia), la prossimità e proprietà delle risorse naturali (inclusa l'acqua, i minerali, i depositi di idrocarburi, ecc.)” (p. 9)

Tale argomentazione fornisce supporto ad una interessante linea di ricerca che approfondisca il legame tra variabili geografiche e sviluppo economico di un territorio: l'effetto delle caratteristiche geo-morfologico-climatiche può fornire un utile strumento di analisi delle divergenze tra paesi in termini di struttura produttiva, scelte localizzative, scelte insediative e dinamiche di crescita. Comprendere tali legami, testarne la validità empirica e tradurli in inputs nelle scelte di politica economica nazionali ed internazionali è fondamentale se l'obiettivo è quello di spiegare i contesti locali e ridurre i divari socio-economici tra paesi.

NOTE

* Il contributo costituisce una versione aggiornata e rivista del paper “Effetti della scarsità idrica sulla crescita economica” presentato in occasione della XXIV Conferenza dell’Associazione Italiana di Scienze Regionali tenutasi nell’Ottobre 2003.

¹ I dati sono tratti dal CD-Rom World Development Indicators 2002, The World Bank.

BIBLIOGRAFIA

- Anzera, G., Marniga B., 2003, *Geopolitica dell'acqua*, Guerini Studio.
- Barbier, E. 2004, "Water and Economic Growth", *The Economic Record*, v. 80, n. 248, pp. 1-16.
- Barro, R.J., Sala-I-Martin X., 1992, "Public Finance in Models of Economic Growth", *Review of Economic Studies*, n. 59, pp. 645-661.
- Barro, R.J., X. Sala-I-Martin, 2001, *Economic Growth*, The MIT Press.
- Dalhusien, J., de Groot H., Nijkamp P., 2000, "The economics of water: A survey", *International Journal of Development Planning Literature*, v. 15, n. 1, pp. 125-139.
- Dasgupta, P., Maler K.G., 1995, "Poverty, Institutions and the Environmental Resource-Base", Behrman J., Srinivan T.N., *Handbook of Development Economics*, North-Holland, v. III A, Chapter 38, pp. 2371-2463.
- Dasgupta P., 2001, *Human Well-Being and the Natural Environment*, Oxford University Press, Oxford.
- Falkenmark, M. and Widstrand C., 1992, "Population and water resources: a delicate balance", *Population Bulletin*, Washington: Population Reference Bureau.
- Gallup J.L., Sachs J.D., Mellinger A., 1999, *Geography and Economic Development, Working Paper, Center for International Development*, University of Harvard.
- Gleick P., 2002, *The World's Water 2002-2003*, Island Press, Washington D.C.
- Green W.H., 1997, *Econometric Analysis*, 3° Edizione, Prentice Hall, New Jersey.
- Margat, J., Vallee D., 1999, *The Blue Plan*, MEDTAC.
- Panella G., 2002, *Economia e Politiche dell'Ambiente*, Carocci Editore, Roma.
- Renzetti S., 2002, *The Economics of water demands*, Kluwer Academic Publishers, London.
- Saleth R. M., 2002, *Water resources and Economic Development*, Elmar Elgar, Cheltenham, UK-Northampton, MA, USA.
- Shiklomanov I. A., 2000, "Appraisal and Assessment of World Water Resources, International Water Resources Association", *Water International*, v. 25, n° 1.
- Spulber, N., Sabbaghi A., 1998, *The Economics of Water Resources: From Regulations to Privatization*, Kluwer Academic Publishers.
- Sullivan C., 2002, "Calculating a Water Poverty Index", *World Development*, v. 30, n. 7, pp. 1195-1210.
- Young, R., Haveman R.H., 1985, "Economics of Water Resources: A survey", Kneese A., Sweeney J. (eds), *Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, Elsevier Science Publisher, v. 2.

Tavola 1

Variabile Dipendente: Quota di popolazione con accesso ad acqua potabile
(in parentesi sono riportati i valori della Deviazione Standard dei singoli coefficienti)

Variabili	Coefficienti	t-test	P-value
Costante	3,387078 (0,3025181)	11.196	0,000
LogGDP	0,1210214 (0,0304683)	3.972	0,000
PopGrowth	-0,0525608 (0,0282054)	-1.863	0.065
LogPopurb	0,1298619 (0,0536049)	2.423	0.017
LogDens	0,0304987 (0,0154419)	1.975	0.051

N = 115

Test-F (4, 110) = 29,47

R2 = 0,5173

Prob > F = 0,0000

Figura 1
Relazione tra Accesso e livelli di Pil pro-capite

