



Adriano de Vito *

IL PROBLEMA DELL' ACQUA NEL MEDIO-ORIENTE E NELL'AFRICA NORD-ORIENTALE

Summary

Since 1993 the Peace Process in the Middle East culminated with the historical agreement signed in september '95 between the isaelian and palestinian delegations, put the basis for a wide international cooperation project interested an area that could easily extended over the whole M.E. throu the Nord-eastern Africa involving the Nile river basin on the West side and the Tigris-Euphrates rivers as eastern border. The success of this ambitious plan still depends on the dispute over the waters of the Jordan river watershed between the riparian countries (Israel, Giordania, Syria and Palēstinians Territories), and on the political issues as a result of the water sources control in a concerned scenario of water scarcity.

Sommaire

Le processus de paix au Muyen-Orient. (M.O.) culminé par l'accord historique entre Israel et le delegations Palestiniennes en septembre 1995, a fourni les bases pour un program de cooperation économique international tres important, qui pourrait contenir la totalité des pays du M.O. jusqu'à l'Afrique Nord-Oriental, comprenant les grandes fleuves Tigris et Euphrate et le Nil. Le succes de ce program ambitieux dépend de la politique de controle sur la répartition égale de la source limitée "eau" entre le nations locales dans cette grande region aride.

Sommario

Il processo di pacificazione arabo-israeliano avviato all'inizio degli anni '90 e culminato con lo storico accordo israelo-palestinese del settembre scorso, ha posto le basi per un impegnativo programma di cooperazione economica internazionale che potrebbe interessare un'area che abbraccia l'intera regione medioorientale fino a quella dell'Africa nord-orientale. Il successo di tale iniziativa resta tuttora legato all' equa ripartizione, tra le molte nazioni rivierasche, della limitata risorsa "acqua" per le implicazioni politiche di controllo delle fonti idriche e delle relative utilizzazioni in previsione di preoccupanti scenari di scarsità.

1. INTRODUZIONE

Il problema della scarsità di risorsa idrica e di un suo trasferimento da zone a maggiore disponibilità verso aree più sfavorite idrologicamente, nonché lo sforzo culturale per una sua corretta gestione, rappresenterà nei prossimi anni una delle sfide più impegnative per la politica di cooperazione tra i popoli. Tale affermazione riveste ancor maggiore significato se si concentra l'attenzione sulla regione medioorientale, dove, alla necessità di una equa ripartizione delle limitate e comuni fonti di approvvigionamento idrico, si

accompagnano ancestrali conflitti di religione e storiche rivendicazioni territoriali; quest'ultime poi molto spesso motivate dalle esigenze di controllo sulle fonti suddette.

A tali problematiche gli Organismi Internazionali, negli ultimi anni, hanno cercato di dare risposte con la redazione di studi per impegnativi progetti di investimento infrastrutturali. Con i successivi ripensamenti, anche di natura ambientale, sull'impatto delle grandi opere, nonché a seguito della drastica riduzione delle disponibilità economiche "di aiuto"

* Adriano de Vito, ingegnere, CESECO International - Roma.



degli ultimi anni, tali progetti hanno subito un drastico arresto anche per il perdurare e l'acuirsi delle rivalità locali (conflitto palestinese, guerra del Libano, Intifada, guerra del Golfo e fondamentalismo islamico).

La realizzazione infatti di così complessi e impegnativi interventi non può limitarsi al tamponamento di esigenze locali di breve periodo, ma necessita di una comune linea di azione di ben più ampio respiro per il coinvolgimento delle numerose nazioni "rivierasche" del Medio Oriente (Turchia, Siria, Iraq, Libano, Giordania, Israele e Palestina) e dell'intero bacino del Nilo, con priorità dei paesi più "idrologicamente" coinvolti (Egitto, Sudan e Etiopia).

Pur tuttavia, se da un lato appare finalmente avviato un processo di pacificazione nella regione medioorientale sin dal 1993, dall'altro non può essere sottaciuto che l'interesse della Comunità Internazionale trova ancora motivi di preoccupazione nella fragilità politica che tuttora caratterizza l'intera regione, sia per le mire espansionistiche dell'Iran e dell'Irak, che per l'incertezza politica conseguente ai prevedibili avvicendamenti di leadership in quasi tutti i paesi medioorientali (Irak, Giordania, Siria, Arabia Saudita ed Emirati).

L'elevato numero di Paesi interessati in questa auspicata politica di cooperazione interregionale, rappresenta di per sé una sfida impegnativa che in questa parte del mondo è concisamente ben rappresentata dal motto "WATER FOR PEACE".

La strada intrapresa risulta comunque l'unica percorribile per scongiurare il pericolo che proprio la mancanza di questa vitale risorsa, alle soglie del terzo millennio, possa essere il motivo dell'acuirsi dei conflitti regionali. Infatti l'incremento demografico nelle due Regioni con le conseguenti modificazioni ambientali e il costante inquinamento delle fonti di approvvigionamento idrico sono all'origine di scenari piuttosto preoccupanti.

I dati demografici aggiornati al 1992 indicano una popolazione residente nella suddetta area geografica (paesi elencati), di circa 240 milioni di abitanti, valore quest'ultimo che, secondo le stime della World Bank, si prevede raddoppierà nell'arco dei prossimi quarant'anni.

Già negli ultimi 25 anni, la disponibilità idrica pro-capite media nella regione è passata dai 3500 mc/anno agli attuali 1500, dato quest'ultimo che si ritiene destinato a scendere a 1000 con l'inizio del prossimo millennio e crollare a 750 nel 2040, valore quest'ultimo prossimo a quell'indice di 500 mc/anno/ab che il Prof. M. Falkenmark individua come *Water Stress Index (WSI)*, cioè la disponibilità idrica (comprensiva di tutti gli usi) pro-capite minima per la sopravvivenza di nazioni a moderno livello di sviluppo in zone aride.

Sulla base di tale indice si è potuto caratterizzare idrologicamente gli Stati della regione in aree di stress idrico (*Water Stress Zone*) per valori di $WSI < 500$ e aree di abbondanza (*Water Abundance Zone*) per $WSI > 2000$, come riportato nel seguente grafico di fig. 1, dal quale si evince che Iraq, Sudan, Turchia ed Etiopia ricadono nella Zona di "abbondanza", Israele, Giordania e Territori Palestinesi nella zona di "stress" e Siria ed Egitto nella zona intermedia.

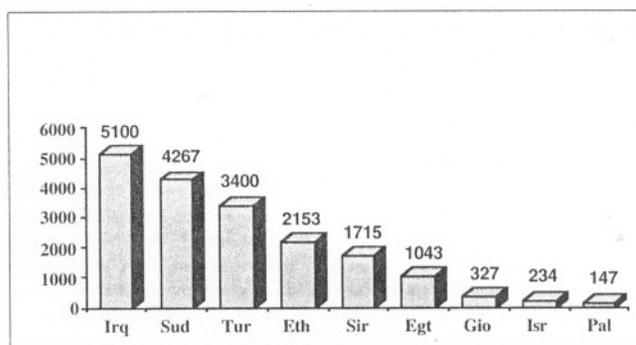


Figura 1 - Disponibilità idrica pro-capite

2. LE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Sebbene nella presente memoria si concentri l'attenzione sulle acque internazionali dei bacini idrografici del Nilo, Giordano, Tigri ed Eufrate (fonti *convenzionali*), nel seguito, per completezza di trattazione, si richiamano brevemente quelle che sono le possibili fonti di approvvigionamento idrico integrative, costituite da quelle definite *non rinnovabili* dei depositi di acqua fossile e da quelle *non convenzionali* da processi di trattamento dei reflui e di desalinizzazione di acque marine o salmastre.

Va subito anticipato che in generale i processi di desalinizzazione, nonostante i progressi tecnici (processi osmotici), risultano tuttora gravati da un eccessivo onere energetico per applicazioni su larga scala (1-2 USD/mc).

Particolarmente significativa, e anzi da incentivare, va considerata la tecnica di riuso dei reflui, che pur presentando ancora alcuni problemi di abbattimento dei carichi biologici, risulta un processo estremamente economico (0,4-0,6 USD/mc) nonchè ineludibile per le implicazioni ambientali dei processi di trattamento, più o meno spinti, degli scarichi.

Tra queste fonti non convenzionali andrebbero anche considerate le politiche di risparmio di risorsa e di riduzione delle perdite in rete, che possono incidere anche con valori del 20-30% sul bilancio complessivo. Un costo indicativo dell'acqua risparmiata con il controllo delle perdite può orientarsi tra 0.15-0.35 USD/mc.

I sensibili oneri di sollevamento per l'elevata profondità dei giacimenti idrici fossili, nonché le considerazioni strategiche che ne consiglierebbero un uso esclusivo per situazioni di emergenza, sembrano suggerire di riservare tali utilizzazioni a Paesi produttori di greggio spiccatamente desertici.

2.1 Il bacino idrografico del Nilo

Il problema della utilizzazione delle acque del Nilo risulta tuttora non risolto, e si prevede sia destinato ad ingigantirsi nei prossimi anni. Come noto il bacino (2.850 Mkmq) è suddiviso in due grandi sottobacini interessati dalle reti idrografiche del Nilo Bianco (2.180 Mkmq) che drena la regione dei laghi equatoriali (Edoardo, Giorgio, Vittoria,

Kyoga e Alberto) e del Nilo Azzurro (324.000 kmq) che scende dall'altipiano etiopico. I due rami confluiscono presso Karthum, in Sudan. Altri due significativi affluenti in sponda destra sono il Sobat (225.000 kmq) poco più a Sud della confluenza del Nilo Azzurro e l' Atbara (112.900 kmq) più a Nord (fig.2).

Mentre esiste un accordo tra Sudan ed Egitto sull' uso della risorsa, stipulato prima della realizzazione della Diga "Alta" di Aswan (The 1959 Nile Waters Agreement), che ripartisce circa 55,5 Gmc all' Egitto e 20,5 Gmc al Sudan, nessun ulteriore accordo è stato sottoscritto dalle restanti otto nazioni rivierasche (Ruanda, Burundi, Tanzania, Zaire, Kenya, Uganda, Etiopia ed Eritrea) sebbene il trattato preveda un possibile aggiornamento di queste quote qualora uno dei suddetti Paesi ne faccia richiesta.

Se con la realizzazione nel 1970 della Diga Alta, che forma un serbatoio di capacità di circa 157 Gmc, si era pensato di aver risolto gran parte dei problemi di approvvigionamento nella regione, tanto da vedere in quegli anni il Presidente egiziano Sadat offrire sul piatto del negoziato arabo-israeliano derivazioni d'acqua verso la vicina Israele, gli attuali scenari lasciano poco spazio all'ottimismo.

Già nella metà del secolo il problema di garantire una maggiore disponibilità idrica a Egitto e Sudan appariva come una scelta irrinunciabile per gli equilibri politici nella regione. Un tentativo in tal senso fu portato a termine, negli anni

1948-54, con la redazione del progetto del grande canale Jonglei, che, by-passando l'esteso acquitrino del Sudd (la più vasta area umida del mondo), lungo il corso sudanese del Nilo Bianco, avrebbe garantito una maggiore disponibilità ai due Stati di circa 3.8 Gmc limitando l'evaporazione dell'acqua stagnante.

Il progetto, appaltato nel 1978, fu interrotto nel 1983 a seguito della guerra civile sudanese, né al momento risulta possibile fare previsioni per una sua ultimazione, sia per il perdurare del conflitto, sia per opposizioni di natura ambientalistica che il completamento di un'opera di tale dimensione provocherebbe per le conseguenti modifiche dell'ecosistema lacustre.

Se da un lato, comunque, gli scenari di sviluppo dei paesi africani centro-orientali non sembrerebbero fare prevedere nel medio termine l' insorgere di dispute per prelievi lungo il corso del Nilo Bianco, più preoccupante si presenta la situazione per quanto riguarda l'utilizzazione delle fluenze del Nilo Azzurro, rivendicate dall' Etiopia.

Il Nilo Azzurro ha origine infatti dal Lago Tana e si estende, per circa il 60% del suo bacino, sull' altipiano etiopico. Esso, insieme agli altri due affluenti etiopici Sobat e Atbara, contribuisce per circa l'86% alla portata media annua del Nilo sulla sezione di Aswan (74 Gmc). Una riduzione quindi delle fluenze, per prevedibili utilizzazioni da parte etiopica, potrebbe mettere in crisi il fabbisogno egiziano, già peraltro al limite delle attuali disponibilità negoziate, con il pericolo di un immediato coinvolgimento del Sudan, sebbene quest' ultimo Paese, attualmente, a causa di una pluriennale crisi economica, non riesca nemmeno a utilizzare per intero la quota parte di risorsa spettante. Né peraltro appaiono adeguatamente documentati i maggiori risparmi di acqua che l'Egitto si sta impegnando ad adottare per sostenere i propri programmi di espansione irrigua lungo la valle del Nilo e nel Sinai, necessarie a garantire l'autosufficienza alimentare e lo sviluppo economico di un Paese che progredisce demograficamente a un tasso del 2,4% all'anno.

Nella *tabella 1* è riportato un indicativo bilancio idrico del F. Nilo sulla sezione egiziana di Aswan.

Non sono comunque solo le previsioni di maggior prelievo a impensierire gli esperti, ma anche alcune considerazioni idrologiche su scenari di possibili modificazioni climatiche che potrebbero ridurre gli apporti meteorici sull' intera Regione, nonché il degrado idrogeologico che caratterizza soprattutto i Paesi a forte sviluppo demografico con conseguenti modificazioni del regime dei corsi d'acqua sia in termini quantitativi che qualitativi.

La massiccia deforestazione in atto in molti Paesi africani (stime del '93 parlano di 5 milioni di ettari all'anno) è all'origine, ad esempio, dell'erosione dei terreni, e della conseguente riduzione dei tempi di corrivazione nella rete idrografica, con variazioni delle curve di durata delle portate stesse.

Non trascurabili sono poi i problemi idraulici ed ambientali che lo stesso sbarramento di Aswan sta determinando nell'equilibrio del tratto egiziano del Nilo. Ogni anno infatti circa 120 milioni di tonnellate di materiale alluvionale sedimenta nel serbatoio. La conseguente drastica riduzione del

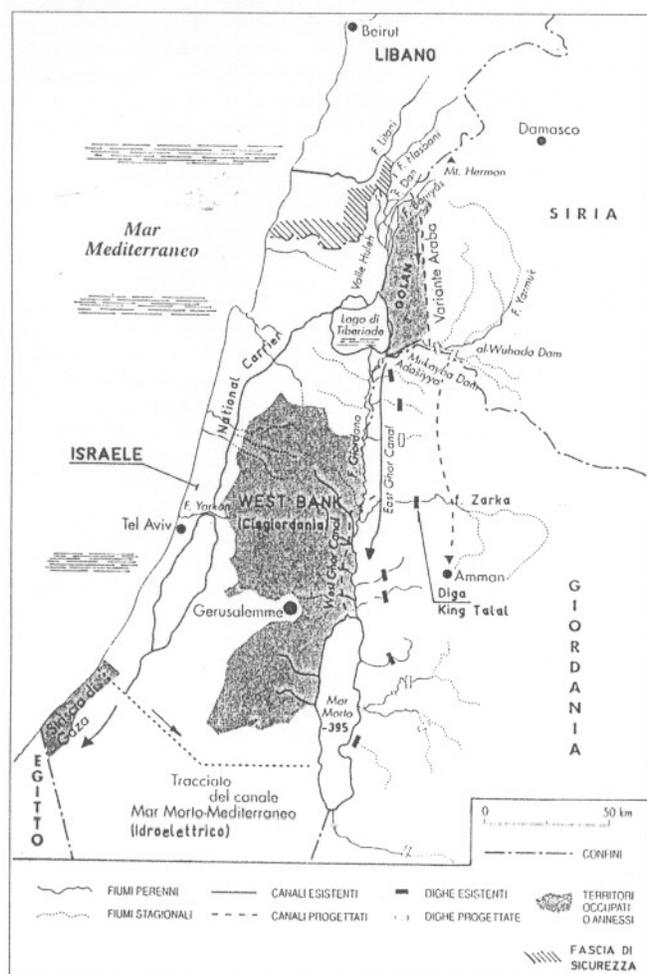


Figura 2



TABELLA I - Bilancio idrico del Fiume Nilo ad Aswan (*) Accordo 1959

Nazione	Contributo medio annuo Gmc	Corso d'acqua	Gmc	Prelievi Gmc
Paesi Riv.	31.4	Nilo Bianco e affl.	31.4	14.7
ETIOPIA	74	Sobat	12.9	=
		Nilo Azzurro	49.2	=
		Atbara	11.9	=
SUDAN	minimo	Nilo Azzurro	=	1.2
		Evaporaz. Sudd		4.0
		Nilo	=	20.5 (*)
EGITTO	=	Nilo	=	55.5 (*)
		Evaporaz. Aswan		10.0
TOTALI	105.4		105.4	105.4

trasporto solido nel tronco a valle della diga è all'origine di preoccupanti fenomeni erosivi che determinano modificazioni delle sezioni idrauliche ed approfondimenti delle quote di *thalweg*. Alle conseguenti variazioni di livello idrico non potrà essere ovviato, almeno nel breve termine, che con immissione di maggior portate rilasciate dalla diga, per garantire l'alimentazione della fitta rete dei canali irrigui lungo la valle.

Alla lenta ma progressiva erosione delle terre arate lungo la valle e al minore apporto nutritivo provocato dalla sedimentazione dei limi nella Diga Alta, si è stati costretti a far fronte con crescente consumo di fertilizzanti, all'origine di inquinamento, e parallelamente, per supportare i nuovi bisogni alimentari della crescente popolazione, con programmi di espansione irrigua e conseguente impegno di nuovi volumi idrici.

Più a valle, nella zona del Delta, la graduale riduzione della portata fluente a seguito dei massicci prelievi di monte sta compromettendo gli equilibri idrologici dell'acquifero costiero, minato già da fenomeni di risalita salina causati dal sovrassatamento a fini irrigui e idropotabili.

Solo negli ultimi anni si è finalmente cercato di dare risposte a tali problemi con l'istituzione di Comitati sovranazionali.

Di recente istituzione è il Comitato di Coordinamento (East African Coordinating Committee) tra Kenya, Tanzania e Uganda per la gestione del lago Vittoria, del lago Alberto e degli omonimi tratti emissari del Nilo; ma solo con l'inizio degli anni '90, grazie al patrocinio della CIDA (Canadian International Development Agency), si è però dato inizio a una concreta politica di cooperazione tra tutti i dieci Paesi rivieraschi. Del 1992 è l'istituzione della TECCONILE (Technical Cooperation for the promoting of the development and environmental protection of the Nile Basin) che ha avviato un piano decennale di Conferenze internazionali, denominate "Nile 2002", da tenersi con cadenza annuale in ciascuno dei Paesi interessati (1993 - Aswan; '94 - Khartoum; '95 - Arusha; '96 - Nairobi) e che tra i primi obiettivi si è prefissato l'avvio di uno Studio di Piano per l'intero bacino del Nilo (Action Plan for the Nile Basin), la costituzione di una unica banca dati e di una nuova Organizzazione Non-Governativa denominata INBA (International Nile Basin Association).

2.2 Il bacino idrografico del F. Giordano

Il bacino idrografico del f. Giordano (fig. 3) ha un'estensione di 91.880 km² ed interessa Giordania (54% del bacino), Israele (14%), Siria (30%) e solo marginalmente, nella sua parte più settentrionale, il Libano (2%). Il fiume ha origine sulle propaggini meridionali delle montagne libanesi (M.te esh-Sheikh) con il nome di Hasbani e, entrato in territorio israeliano, formava il lago di Huleh (ora prosciugato) dopo aver ricevuto il contributo dell'affluente siriano Baniyas,

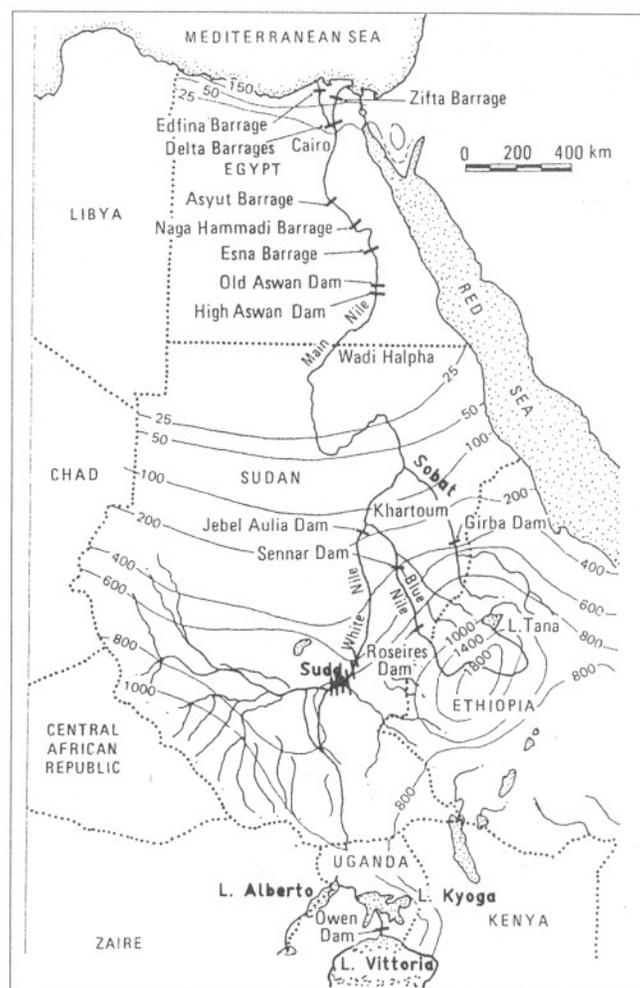


Figura 3 - Bacino del fiume Giordano Nilo



per poi bordare le alture del Golan e confluire nel lago di Tiberiade. Successivamente, con il nome di f. Giordano, prosegue con direzione Sud fino al Mar Morto con uno sviluppo di 100 km, segnando il confine tra i territori occupati del West Bank e la Giordania. In quest'ultimo tratto, sulla sinistra idraulica, sono ubicati i principali affluenti costituiti dai fiumi Yarmuk, subito a valle del Lago di Tiberiade, che segna il confine tra Giordania e Siria e, nel tratto terminale, con Israele; e il fiume Zarka, il cui bacino si sviluppa interamente in Giordania. La disponibilità fluente medio annua del f. Giordano è stimata in 600 Mmc sulla sezione di Tiberiade e di 1750-1800 Mmc sulla sezione di immissione nel Mar Morto. I due affluenti nel tratto intermedio tra i due laghi contribuiscono rispettivamente per 700 Mmc e 94 Mmc, mentre in sponda destra il Giordano drena l'acquifero della montagna palestinese della Cisgiordania (West Bank).

Nella *tabella II* si riporta un quadro indicativo delle disponibilità di acqua ripartibile tra le nazioni rivierasche.

Dal punto di vista qualitativo, a valle del lago di Tiberiade, le acque si presentano compromesse per la presenza delle numerose emergenze saline ubicate lungo il suo corso e di quelle sulla sponda destra del lago, intercettate dagli Israeliani e convogliate a valle.

Il problema di un'equa ripartizione della risorsa idrica del bacino tra i paesi rivieraschi, rappresenta, come noto, uno dei maggiori ostacoli storici nel processo di pacificazione nella regione. Il primo tentativo di risolvere il contenzioso sull'utilizzazione della risorsa fu portato a termine nel 1955 dall'Ambasciatore americano Johnston delegato dal Presidente Eisenhower. Il Piano, denominato Unified Plan, seppur accettato dalle controparti tecniche dei Paesi interessati, non fu mai politicamente ratificato e fu successivamente vanificato dall'acuirsi delle tensioni nella regione, tensioni che sfociarono nelle guerre arabo-israeliane.

TABELLA II - Disponibilità di acque dolci nel bacino del Giordano

FONTE	Mmc	STATI
f. Hasbani (Alto Giordano)	230	Libano; Siria; (Israele)
f. Baniyas e Altire Golan	330	Siria; (Israele)
Lago Tiberiade	40	Siria; Israele
f. Yarmuk	700	Siria; Israele; Giordania
Acquifero Giordano e contributo del West Bank	300	Giordania; Israele; Palestinesi
f. Zarka	94	Giordania
Wadi in sx Giordano	81	Giordania
TOTALE	1775	

Tra il 1964-67 gli Israeliani, reagendo al tentativo arabo di derivare le acque del f. Hasbani verso lo Yarmuk, by-passando il Lago di Tiberiade, diedero il via alla "Guerra dell'acqua" che si concluse con il bombardamento dei cantieri delle opere di derivazione. A seguito di quegli eventi, nello stesso 1967, mentre si tentava un ennesimo tentativo di risoluzione del problema con la convocazione a Washington dell'"International Conference of Water for Peace" con la partecipazione di novantaquattro Nazioni, scoppiò la "Guerra dei Sei Giorni" che modificò radicalmente la situazione politica della Regione. La guerra infatti si concluse con la conquista israeliana delle alture del Golan in Siria, dei territori egiziani della Striscia di Gaza e di quelli giordani della Cisgiordania, conquiste che di fatto permisero agli Israeliani il controllo di parte del bacino del Hasbani, delle sorgenti del Baniyas che alimentano il Giordano dal territorio siriano, della sponda sinistra del lago di Tiberiade e dell'intero corso del Giordano, nonché degli acquiferi delle montagne della Samaria in Cisgiordania.

Successivamente, nel 1982, in risposta alle azioni terroristiche provenienti soprattutto dal Libano, Israele procedette all'occupazione di una fascia di sicurezza nella parte meridionale di quest'ultimo paese. L'azione vedeva così assicurato il totale controllo su tutte le fonti di approvvigionamento idrico della regione comprese quelle del fiume libanese Lithani, il cui tratto terminale ricade nella zona di occupazione.

Negli anni successivi diversi sono stati i tentativi per raggiungere un accordo sulla suddivisione delle risorse del bacino, senza però che questi ottenessero alcun risultato significativo per via soprattutto dell'approccio troppo di parte delle varie proposte.

Al già menzionato piano Johnston (Unified), seguì una proposta araba, presentata in occasione della ricordata Conferenza internazionale del 1967, ritenuta inaccettabile dagli Israeliani; seguì quindi, negli anni '70, l'ottimistica proposta "Cotton" sul fervore soprattutto di un possibile utilizzo atomico a scopi di dissalazione, e infine, nell'ambito degli accordi di Camp David, il tentativo di revisione dell'originario piano Unified da parte dell'inviato del Presidente americano Carter, P. Habib, vanificato dall'abbandono da parte della Siria del tavolo delle trattative per i contrasti con Israele sulla ripartizione delle acque dello Yarmuk. Nella *tabella III* si riassumono le conclusioni delle citate proposte di ripartizione delle risorse idriche del Giordano.

Come precedentemente ricordato il piano Johnston, tra tutti i successivi tentativi, rimane quello di maggior realismo e attendibilità, in particolare per quanto riguarda la ripartizio-

TABELLA III - Proposte di ripartizione delle acque del bacino del Giordano (Ha irrigabili)

Piani	JOHNSTON 1955		ARAB TECHNICAL 1967		COTTON 1973		REVISED UNIFIED 1980	
	Mmc	Ha	Mmc	Ha	Mmc	Ha	Mmc	Ha
Giordania	477	49.000	861	49.000	575	43.000	720	--
Siria	342	3.000	132	11.900	30	3.000	132	11.900
Libano	--	--	35	3.500	450	35.000	35	3.500
Israele	400	42.000	200	23.400	1.290	179.000	450	--
TOTALE	1225	940.000	1.228	878.000	2.345	2600.000	1.337	--



ne delle acque del Giordano sulla sezione di deflusso dal Lago di Tiberiade e per le fluenze dello Yarmuk. Il Piano prevede un prelievo per la Giordania di 100 Mmc dal lago di Tiberiade e di 377 Mmc dallo Yarmuk, mentre per Israele rispettivamente, di 375 Mmc e di 25 Mmc.

Ulteriori contrasti esistono tra Siria e Giordania sempre per l'utilizzazione delle acque dello Yarmuk, il cui bacino di 9.300 kmq si estende per circa l'80% in territorio siriano. Dei 700 Mmc di disponibilità idrica del corso d'acqua i Siriani ne utilizzano circa 500 grazie alla costruzione negli anni '70 di una serie di serbatoi nella parte alta del bacino, mentre i restanti 200 Mmc vengono prelevati per 100-120 dai Giordani e per circa 60-70 da insediamenti israeliani sulla sponda destra del Giordano.

Più recentemente, grazie alla mediazione statunitense, Siria e Giordania hanno trovato un'intesa sulla realizzazione di una diga sullo Yarmuk presso Mukayaba, denominata per l'occasione Unity Dam. L'opposizione israeliana a tale progetto non ha comunque tuttora permesso l'avvio dei lavori, sebbene la World Bank avesse già garantito contributi economici all'iniziativa. Dal canto loro gli Israeliani, nello spirito di distensione in atto con il Regno Giordano (Trattato di pace del 1994), hanno provveduto a concedere derivazioni d'acqua dal Lago di Tiberiade per 10 Mmc, nonchè ad avviare un analogo progetto di sbarramento su una sezione più valle dello Yarmuk, con lo scopo di limitare l'influenza siriana sulla Diga Unity. Complessivamente i Giordani attualmente si limitano all'utilizzazione delle acque dei due affluenti, Yarmuk e Zarka, per complessivi 200 Mmc circa, oltre ai suddetti 10 Mmc dal Lago di Tiberiade e di ulteriori 10 prelevati dalla falda freatica del fondo valle.

I recentissimi incontri diplomatici tra delegazioni israeliane e siriane succedutisi all'accordo con i palestinesi del 1995, nonchè la ricerca di una risoluzione dello spinoso problema del controllo delle alture del Golan, potrebbero far presagire la possibilità di un rapido mutamento degli scenari politici nella regione.

In tale clima distensivo la diga Unity, superata la pregiudiziale israeliana, potrebbe rappresentare la pietra miliare per un'auspicata collaborazione internazionale nel bacino del Giordano, per l'importante funzione che essa assolverebbe anche come serbatoio terminale in uno degli schemi di trasferimento extra-bacino del *Water Plan* descritti successivamente al paragrafo 3.

Sull'utilizzazione delle risorse sotterranee del bacino sono concentrate molte aspettative dei Palestinesi che mirano ad una comune utilizzazione degli acquiferi del West Bank e di Gaza per una potenzialità di circa 800 Mmc, il cui sfruttamento fu interdetto ai Palestinesi a seguito dell'occupazione del 1967.

La questione rappresenta ancora uno dei problemi più controversi dell'intero processo di pacificazione, nonostante lo storico accordo *ad interim* firmato a Washington, il 28 settembre 1995, dal Primo Ministro Israeliano Y. Rabin e dal Presidente dell'OLP Y. Arafat, alla presenza del Presidente americano B. Clinton e dei Capi di stato di Egitto e Giordania. Il documento, di 460 pagine, per i suoi contenuti (autonomia palestinese), rappresenta una svolta storica nella ri-

soluzione dell'annoso problema medio-orientale, pur lasciando molti dei principali problemi solo parzialmente risolti (rifugiati, insediamenti israeliani, acqua). Esso si articola in quattro punti principali: i primi tre di carattere territoriale e politico - in parte già realizzati - e il quarto prevedente concessioni di maggior prelievo di acqua ai Palestinesi del West-Bank per circa 28 Mmc, nonchè l'istituzione di una Commissione Mista per i problemi di ripartizione futuri.

Sin dall'inizio degli anni '90, per effetto del mutato clima politico avviato a Oslo nel 1993, gli Stati Arabi e Israele avevano avviato importanti negoziati multilaterali: la Sottocommissione delegata alle problematiche dell'acqua, ha avuto modo di incontrarsi nell'ultimo lustro in quattro diverse occasioni (Vienna, Washington, Ginevra, Pechino): nell'ultima delle quali, tenutasi nell'ottobre del 1993, fu concordato un piano di intervento venticinquennale con l'obiettivo di assicurare alla regione mediorientale l'approvvigionamento di 1 Gmc, delineando una serie di piani di intervento, tra i quali anche lo sviluppo di tecniche per aumentare le precipitazioni meteoriche con l'uso di ioduro di argento. Più nel concreto, nel giugno '95 ad Amman, da parte dei paesi Occidentali sono stati assicurati contributi economici per complessivi 50 milioni di USD per una serie di progetti tra i quali la costituzione, nel Sultanato dell'Oman, di un Centro internazionale di ricerca per lo studio degli impianti di desalinizzazione; interventi specifici per la riduzione delle perdite nelle reti acquedottistiche dei principali centri della Giordania, del West-Bank, di Gaza e d'Israele e per il miglioramento delle tecniche irrigue nella valle del Giordano; l'istituzione di una banca dati a livello regionale per il censimento dei dati idrologici; nonchè la costruzione di una diga a servizio della striscia di Gaza.

Tra gli interventi di Cooperazione italiani c'è da segnalare un impegno finanziario del nostro Governo di circa 63 milioni di USD in favore dei territori palestinesi. Tra i progetti più significativi nel settore idrico si segnala quello dell'impianto di desalinizzazione della cittadina di Canianus nella Striscia di Gaza, quello di potenziamento dell'acquedotto di Ebron e degli impianti di fognatura per Gaza, nonchè studi di piano sulle risorse idriche del Giordano.

2.3 Il bacino idrografico dei fiumi Tigri ed Eufrate

Entrambi i corsi d'acqua hanno origine dalle montagne del Tauro Armeno in Turchia e interessano un bacino che si estende complessivamente su 1.095.000 kmq. I due fiumi, con direzione prevalentemente sud-orientale, interessano la Siria e, quindi, con andamento pressochè parallelo, attraversano la fertile piana alluvionale dell'Iraq, la storica Mesopotamia, per poi mescolare le loro acque 190 km prima della foce nel Golfo Persico, confluendo nello Shatt al-Arab che drena circa 276.000 kmq di bacino proprio (fig. 4).

Il fiume *Eufrate*, con uno sviluppo di 2780 km, scaturisce dalla confluenza dei due rami sorgentizi del Kara e del Murat Su. Con andamento sinuoso e sezione incassata il corso d'acqua scende dall'altopiano anatolico, per entrare in Siria



a nord-est di Aleppo e quindi formare il grande Lago Assad, la cui diga fu realizzata negli anni '70 con aiuti sovietici; poi, con un percorso di circa 1000 km, attraversa longitudinalmente la piana irachena.

Il bacino, con un'estensione di 444.000 kmq, interessa per il 20% la Turchia, per il 16% la Siria e per il restante 64% l'Iraq. Le morbide del fiume, con portate variabili tra i 1.200 e i 3.000 mc/s, sono concentrate nel periodo marzo-maggio in concomitanza con lo scioglimento delle nevi sulle montagne turche, mentre le magre si concentrano nel periodo autunnale con minime di 400 mc/s. Portate di piena eccezionali possono raggiungere i 4.000 mc/s e sono all'origine di frequenti inondazioni soprattutto nella pianura irachena. Il deflusso medio è stimato in 29 Gmc (920 mc/s) di cui 21,4 Gmc, pari al 74% circa, proveniente dal bacino turco, mentre i restanti 7,6 Gmc (26%) provengono dai principali sotto-bacini siriani degli affluenti Khabur, Belikh e Sajur. Praticamente nullo è infatti il contributo fluente del corso iracheno che drena a occidente il deserto siriano e del Nafud saudita.

Il fiume *Tigri*, con uno sviluppo di 1950 km, trae i suoi maggiori apporti dalla rete di affluenti che drena le montagne meridionali del lago Van ai confini orientali della Turchia, con vette che raggiungono quote di oltre 3000 ms.m. Il fiume, con andamento pressochè rettilineo discende l'altopiano anatolico, segnando per un brevissimo tratto il con-

fine siriano, per poi entrare in Iraq. Circa a metà del suo percorso attraversa Baghdad e quindi contribuisce a formare una vasta area paludosa prima di confluire nell'Eufrate, poco a nord di Bassora.

Il bacino ha un'estensione di 375.000 kmq di cui il 18% in Turchia, il 52% in Iraq, il 30% in Iran e solo marginalmente in Siria, nel brevissimo tratto che ne segna il confine. Le morbide del fiume sono concentrate nel periodo di novembre-maggio con portate di 2.000-4.000 mc/s e piene eccezionali valutate in 7000 mc/s, mentre le magre scendono a 800 mc/s nel periodo autunnale di settembre-ottobre. Il deflusso medio è stimato in 48,7 Gmc (1550 mc/s) di cui circa 31,6 Gmc (64%) dal bacino turco e i restanti 17,1 Gmc provenienti dai contributi degli affluenti in sinistra che scendono dalle catene montuose del Kurdistan iracheno e dello Zagros Iraniano: lo Zab maggiore (nella sua parte irachena); 2,4 Gmc; lo Zab minore: 7.2 Gmc; l'Al-Uzaym: 0,8 Gmc; il Diyala: 5,7 Gmc; l'El Tayyeb: 1 Gmc.

Dei due corsi d'acqua beneficiano in principal luogo la Siria, che dipende per il 60% del suo fabbisogno idrico dalle fluenze dell'Eufrate, mentre per quasi l'intero fabbisogno l'Iraq, il cui Governo sin dagli anni settanta ha avviato massicci interventi di bonifica e regimazione lungo i due corsi d'acqua e nelle zone paludose attorno a Bassora. Viceversa la Turchia, seppur non dipenda attualmente da tali risorse se non per produzione idroelettrica sull'alto corso



Figura 4 - Bacino del Tigri e dell'Eufrate



dell'Eufrate, sin dal 1980 ha avviato progetti per una massiccio sviluppo agricolo della regione, mettendo in cantiere il *Southeastern Anatolian Project (G.P.A.)* - di cui nel seguito - per la trasformazione agricola di un' esteso comprensorio dell'Anatolia ai confini con la Siria. Così se già a suo tempo la realizzazione siriana del lago Assad aveva creato motivo di contrasto con l' Iraq, il varo dell' imponente progetto turco, in particolare dopo la realizzazione della diga Ataturk sull' Eufrate, ha contribuito a determinare una situazione di grande instabilità nella regione

I timori infatti sulle possibili modificazioni idrologiche conseguenti alla realizzazione dell'imponente piano di dighe nell' alto bacino dei due corsi d'acqua, ma soprattutto il fattore politico di vedere la Turchia mettere "rubinetti" alle fluenze dei due fiumi, sono all'origine di preoccupanti attriti tra i tre paesi rivieraschi.

Sebbene risalga al 1980 il primo tentativo di accordo con l'istituzione di un comitato tecnico congiunto tra i tre stati (Joint Technical Committee - JTC), i ripetuti incontri che si sono succeduti negli anni seguenti non hanno ancora sortito un auspicato accordo. A fronte infatti a una disponibilità turca a rilasciare in alveo, dal bacino dell'Eufrate, una portata costante di 500 mc/s (15,6 Gmc/a di cui 6,6 per la Siria e 9 per l'Iraq), concordata nell'incontro di Damasco del 1987, recentemente le richieste dei due paesi di valle si sono attestate sull'ordine dei 700 mc/s, portata invece ritenuta inaccettabile dal Governo turco. A complicare la situazione contribuisce il sospetto turco di una strumentale opposizione da parte siriana per via dell'appoggio logistico offerto dal governo di Assad alle formazioni guerrigliere del Partito Nazionalista Curdo (PKK). Gran parte infatti dei territori interessati dal G.A.P. sono popolate da etnie curde, fatto questo che sottolinea la connotazione politica del progetto con il quale la Turchia starebbe tentando una normalizzazione della regione con la risoluzione dell' annoso conflitto, oggetto di critica da parte della Comunità Internazionale.

3. SITUAZIONI NAZIONALI

Dopo aver fornito un quadro d'insieme dei problemi relativi ai bacini idrografici, nel seguito si descrivono brevemente le situazioni nazionali dei paesi *idrologicamente* più interessati a politiche di cooperazione internazionale. Di essi vengono riportati i principali dati socio-economici, e lo stato dei principali programmi e interventi in campo idraulico. In testa ad ogni paragrafo una tabella riassuntiva espone, per ogni stato, i dati relativi alla disponibilità totale di risorse

3.1 Bacino del Nilo: Egitto-Etiopia-Sudan

Nazione	Disp.tà tot Mmc	Pop.mil. ab. 1992	Disp.idr. 1992 mc/ab	Pop.mil. ab. 2025	Disp.idr. 2025 mc/ab
Egitto	58.874	56,4	1.043	93,5	630
Etiopia	109.977	51,07	2.153	130,6	842
Sudan	120.773	28,3	4.267	60,6	1.993

sa idrica rinnovabile, le previsioni di sviluppo demografico e la relativa disponibilità pro-capite in mc/anno nello scenario attuale (1992) e di lungo termine (2025).

3.1.1 Egitto

Come già ricordato la disponibilità idrica sulla base degli accordi del 1959, è data dal prelievo di 55,5 Gmc sulla sezione di Aswan al netto di perdite ed evaporazione, oltre ad ulteriori 3,42 Gmc attingibili dalle falde e dalle acque di drenaggio, per complessivi 58,9 Gmc, quasi già totalmente impegnato come si evince nella sottostante *tabella IV*.

La superficie a vocazione agricola, ubicata prevalentemente lungo la fascia "golenale" del Nilo e nel Delta, ha un'estensione di circa 4.452.000 Ha pari cioè al 4,4% dell' intera superficie nazionale; di questi solo 2,5 milioni di Ha pari al 56% della superficie agricola totale, risulta attrezzata per l'irrigazione per un fabbisogno che assorbe il 60% dell'intera disponibilità (con consumi di circa 13.500 mc/Ha). La percentuale della popolazione dedita ad attività agricole risulta del 44% su un totale di 56,4 milioni di abitanti (dati 1992).

TABELLA IV - Fabbisogni idrici in Egitto (media 1980-86 GMC)

Agricoltura	33
Idropotabili e industriali	2
Rilasci navigazione,scarichi, equilibrio idraulico	20
Evaporazione a valle di Aswan	2
TOTALE dei rilasci da Aswan	57

Per sopperire ai maggiori futuri fabbisogni idrici motivati soprattutto dall'esigenza alimentare di una popolazione destinata a raddoppiare nei prossimi trenta anni, senza modificare le quote di prelievo concordate, i piani governativi prevedono lo sviluppo di tecniche di riciclo e riuso dei reflui, ma soprattutto migliori gestioni della risorsa idrica e delle tecniche di adattamento, oltretutto la pianificazione di una campagna di controllo demografico. Se le intenzioni sono incoraggianti e quanto mai necessarie, difficile è poter prevedere drastiche diminuzioni dei consumi nel breve-medio periodo. Alcune stime, negli scenari più ottimistici, fanno infatti prevedere fabbisogni complessivi di 64,750 Gmc (+13 %) nell'anno 2000 e di 92,3 (+ 61%) nel 2030, valori che evidenziano lo sforzo che dovrà essere intrapreso da questo Paese per garantire in qualche modo i volumi necessari al proprio sviluppo.

I recenti piani di bonifica delle aree desertiche e del Sinai prevedono nel medio termine un' estensione dell' irrigazione su 580.000 Ha per un fabbisogno aggiuntivo di ulteriori 10 Gmc (17.200 mc/Ha) oltre a ulteriori 6 Gmc per fabbisogni industriali e idropotabili. Nonostante, infatti, il grande impulso irriguo portato avanti negli ultimi decenni, l' Egitto resta ancora deficitario dal punto di vista alimentare di circa 10 milioni di tonnellate di grano all'anno, con previsioni di ulteriori incrementi nel breve periodo.

La crudezza dei dati è sufficiente per comprendere il nuovo atteggiamento politico di questo paese. Se infatti nel passato la prevalenza politica e militare egiziana rispetto agli altri



stati concorrenti nell'uso dell'acqua nilotica ha contribuito a determinare una sorta di *monopolio* per il soddisfacimento del proprio fabbisogno, i mutati equilibri politici mondiali, nonché le allarmanti previsioni su prevedibili scenari di scarsità idrica nella regione per un paese totalmente dipendente dall'esterno nell'approvvigionamento della risorsa, hanno contribuito a modificare alcune intransigenti posizioni egiziane nei confronti dei paesi "di monte", nella ricerca di una politica di programmazione sull'uso delle acque dell'intero bacino. Un tale atteggiamento, già peraltro manifestato in occasione dei periodici incontri del TECCONILE, permetterebbe di facilitare quegli accordi con Sudan ed Etiopia, ineludibili per una migliore utilizzazione delle fluenze del Nilo Azzurro.

3.1.2 Etiopia ed Eritrea

L'atteso processo di democratizzazione seguito alla caduta della dittatura del Colonnello Menghistu e la definitiva risoluzione del trentennale conflitto eritreo, possono far prevedere una maggior facilità di accesso alle risorse finanziarie internazionali necessarie per la realizzazioni di interventi infrastrutturali con priorità per quelli finalizzati all'utilizzazione della vitale fonte di approvvigionamento idrico costituita dal Nilo Azzurro, pur condizionati, come visto, dalla necessità di una unitarietà di *piano di bacino* con i paesi rivieraschi.

La realizzazione, ad esempio, della diga sul Lago Tana, presso Bar-Dar, per la regolazione delle acque del Nilo Azzurro, riproposta ultimamente nell'ambito del Progetto italiano del Tana-Beles, è stata nell'ultimo secolo all'origine di scontri diplomatici e motivo di preoccupante instabilità nella regione per i timori delle possibili ripercussioni sul ciclo idrologico del corso d'acqua da parte dei paesi di valle. Già durante il periodo coloniale il progetto aveva trovato accoglienza nell'ambito di accordi politici anglo-italiani per un reciproco controllo dei rispettivi interessi nella regione. Peraltro alcune considerazioni di natura ambientale e idraulica hanno fatto tramontare anche i più recenti progetti, rilanciando, al contempo, la possibilità di sbarramenti lungo il tronco di valle, che scorre inciso nelle formazioni geologiche dell'altipiano etiopico.

Già negli anni '60 infatti il *U.S. Bureau of Reclamation* eseguì una serie di studi per definire un piano di utilizzazione delle acque del Nilo Azzurro. Il piano di investimenti comprendeva 33 schemi irrigui su un'estensione di 434.000 Ha per complessivi 6 Gmc di prelievo, con la realizzazione di quattro dighe per un volume complessivo di invaso di 51 Gmc e una potenzialità idroelettrica di 25 GWh. La realizzazione del complesso di opere su questo corso d'acqua, oltre a rappresentare un'irrinunciabile soluzione per lo sviluppo delle regioni centro-settentrionali dell'Etiopia e per l'approvvigionamento energetico dell'Eritrea, potrebbe determinare vantaggi di natura idraulica anche ai due Paesi di valle, Sudan ed Egitto. La presenza dei serbatoi avrebbe infatti un effetto di laminazione sulle piene del corso d'acqua, nonché di regolazione delle portate: il Nilo Azzurro presenta portate estremamente variabili, influenzate dalle stagioni piovose sugli altipiani etiopici, con una concentrazione del-

le fluenze nel periodo luglio-ottobre nel quale defluisce circa l'80% (40 Gmc) del suo deflusso annuale. Un'attenta regolazione degli invasi stagionali in quota potrebbe inoltre comportare una riduzione delle perdite per evaporazione rispetto a quelle del serbatoio di Aswan (10 Gmc), volume quest'ultimo confrontabile come ordine di grandezza alle necessità etiopiche.

Ulteriori vantaggi offerti dalla presenza dei suddetti serbatoi sono rappresentati dalla riduzione degli apporti di materiale solido nel serbatoio di Aswan che prolungherebbe la vita stessa dell'opera con un miglior sfruttamento della capacità morta del serbatoio, nonché il controllo delle piene lungo il basso corso sudanese che comporterebbe maggiore disponibilità sia di territorio irriguo, riscattabile alle aree ora esondabili, che di regolarità di deflusso, ottenendo peraltro vantaggi energetici per la possibilità di derivazioni in quota rispetto ai sollevamenti locali. Inoltre l'Egitto potrebbe contare su una maggiore libertà di regolazione del serbatoio di Aswan, riducendo i volumi del serbatoio stesso attualmente destinati alla laminazione delle piene del Nilo Azzurro (37 Gmc), concentrate soprattutto nella stagione delle "grandi piogge" etiopiche (maggio-settembre), in concomitanza cioè con la stagione irrigua di maggior produttività.

3.1.3 Sudan

L'isolamento internazionale che è conseguito al colpo di stato del 1989 e al perdurare del conflitto nella parte meridionale del paese a danno delle etnie cristiane e animiste, nonché l'accelerazione della giunta militare al potere verso posizioni fondamentaliste, è all'origine di una pesante crisi economica e di intransigenti posizioni nazionalistiche che non facilitano il clima di cooperazione necessario allo sviluppo del paese.

Il Sudan ha un'estensione di 2,5 milioni di kmq con una popolazione di circa 29 milioni di abitanti (1992) dei quali l'80% dedica all'agricoltura. I terreni coltivabili sono valutati nel 23% della superficie totale per complessivi 589.000 kmq, ma solo il 24% sono coltivati: circa 120.000 kmq in asciutto e 20.000 in irriguo. Il fabbisogno complessivo di risorsa idrica era stimato nel 1985 in 14 Gmc prevalentemente utilizzato in agricoltura.

Sebbene la disponibilità idrica pro-capite sia tra le più alte tra quelle dei paesi rivieraschi del bacino del Nilo, attestandosi attualmente su circa 4.500 mc/anno, i volumi potenzialmente utilizzabili ammontano complessivamente in circa 21 Gmc dei quali 20.5 dal bacino del Nilo (accordo 1959) e il rimanente da falde. Nelle previsioni degli Organismi internazionali tale abbondanza di risorsa è comunque destinata a ridursi a 2000 mc circa per una popolazione che si prevede raddoppiare nei prossimi trent'anni, mentre il fabbisogno supererà i 32 Gmc, dato che sottolinea la necessità di una maggiore cooperazione politica con Egitto ed Etiopia al fine di poter convogliare i necessari mezzi finanziari per dare impulso a vasti interventi di bonifica necessari a supportare i crescenti bisogni alimentari.

Tra i progetti che potrebbero facilitare un accordo trilaterale sull'utilizzazione delle acque del Nilo Azzurro merita qui



ricordare quello riguardante la ristrutturazione degli impianti irrigui alimentati dallo sbarramento di Jebel Aulia. La diga, ubicata sul Nilo Bianco, 40 chilometri a Sud di Khartoum, fu realizzata nel 1937 con lo scopo di garantire un serbatoio integrativo da 5,5 Gmc per i fabbisogni irrigui estivi in Egitto. Con la costruzione della diga di Aswan, la funzione di questo serbatoio è venuta meno: la diga è attualmente utilizzata, come traversa, per garantire i livelli necessari ad alimentare una serie di perimetri irrigui serviti da circa 174 vetusti e obsoleti impianti di sollevamento: dei 182.000 ettari (1,6 Gmc) attrezzati solo 40.000 (350 Mmc) vengono attualmente serviti adeguatamente. Inoltre i fenomeni evaporativi nel serbatoio disperdono circa 2,8 Gmc, sottolineando la necessità di un progetto di ristrutturazione che viene stimato del valore di 320 milioni di USD.

Un altro progetto, che dovrà inserirsi in una strategia di piano tra i paesi rivieraschi, è quello che vedrebbe realizzare un trasferimento extra-bacino per alimentare, dal Nilo Azzurro, attraversando il mar Rosso, l'Arabia Saudita, in cambio di forniture energetiche.

3.2 Bacino del f. Giordano: Israele e Territori palestinesi Giordania

Nazione	Disp.tà tot Mmc	quota utilz.ta 92 Mmc	Pop. mil.ab. 1992	Disp.idr. 1992 mc/ab	Pop. mil.ab. 2025	Disp.idr. 2025 mc/ab
Israele	1.100	1.655	4,7	352	8,1	264
Terr. Palest.	900	250	1,7	147	5	n.d.
Giordania	1.170	750	3,6	327	9,6	121

3.2.1 Israele e territori palestinesi

La disponibilità idrica nella regione è stimata, per la parte convenzionale, in circa 2000 Mmc, al limite cioè degli attuali consumi di circa 1900 Mmc ripartiti come nel sottostante prospetto (Tabella V).

TABELLA V - Fabbisogni idrici israeliani e palestinesi al 1992

Israele	1.655 Mmc
Insedimenti israeliani del Golan	60 Mmc
West Bank (palest. e insed. israel.)	170 Mmc
Gaza (palest. e insed. israel.)	105 Mmc
TOTALE	1.990 Mmc

Il fabbisogno israeliano di 1665 Mmc, pari a circa l'80% del totale, è prelevato dalle seguenti fonti: 215 Mmc dall'alto corso del Giordano, 705 da risorse interne al territorio israeliano (compresa la derivazione da Tiberiade), 305 dalle alture del Golan e 430 dagli acquiferi del West Bank. I Palestinesi viceversa utilizzano complessivamente 200-220 Mmc di cui 100-120 dall'acquifero della Cisgiordania e circa 80-100 dalla falda costiera della striscia di Gaza, per una disponibilità pro-capite di 120-130 mc/anno.

Lo schema idrico distributivo israeliano si è sviluppato attorno al National Water Carrier, l'acquedotto che ha origine

dal lago di Tiberiade e che rappresenta la spina dorsale dell'intero sistema, fornendo circa il 65% della risorsa. Nella complessa rete circolano, anche se lungo circuiti separati, ma idraulicamente connessi, acque a diverso grado qualitativo a seconda della destinazione. Il sistema risulta alimentato da tutte le attuali fonti disponibili, compresi gli impianti di trattamento i cui reflui vengono stoccati (lagunaggi) per utilizzazione irrigua per circa 70-100 Mmc. Tale sforzo tecnologico e culturale, di cui bisogna dare merito all'attenzione con cui Israele ha da sempre guardato al potenziale strategico e economico della limitata risorsa idrica, comporta, per il futuro, una sostanziale costanza delle previsioni di consumo soprattutto nel settore agricolo, richiedente un prelievo complessivo che non dovrebbe discostarsi dal valore attuale di 1.100-1.300 Mmc.

Certamente più precaria e drammatica appare la situazione idrica nei territori palestinesi della Cisgiordania e della Striscia di Gaza, dove risiedono circa 750 mila palestinesi e circa 160.000 coloni ebrei. Il contenzioso maggiore è infatti localizzato proprio nella zona collinare dei monti della Samaria dove le precipitazioni invernali contribuiscono all'alimentazione degli acquiferi utilizzati dagli Israeliani per circa 1/4 delle loro esigenze. Con la Risoluzione militare n. 92 del 1967 gli israeliani infatti imposero severi divieti sull'utilizzazione idrica della falda da parte palestinese, di contro questi ultimi rivendicano la proprietà della risorsa e il diritto a prelievi per l'alimentazione anche della compromessa Striscia di Gaza.

Nella *tabella VI* è riportata un bilancio di questa vitale fonte di approvvigionamento che, per i due acquiferi del West Bank e di Gaza è stimata in 800 Mmc, dei quali gli Israeliani ne utilizzano il 70%, mentre la comunità palestinese il restante 30%.

Nella *tabella VII* è invece riportata nel dettaglio la situazione attuale di consumo nella regione e in quella successiva *VIII* le previsioni al 2040 della World Bank.

La previsione evidenzia un deficit idrico di lungo periodo valutabile in circa 2.500 Mmc che gli Israeliani prevedono di compensare per 150-250 Mmc da processi di desalinizzazione e miscelazione delle acque salmastre lungo la valle del Giordano e dagli acquiferi del deserto del Negev, per 100-150 Mmc dalla realizzazioni di serbatoi stagionali nel bacino del Giordano, per circa 800 Mmc da processi di trattamento dei reflui civili, per ulteriori 200 Mmc da politiche tariffarie e da ricerca perdite e per i rimanenti 650 Mmc con

TABELLA VI - Bilancio idrico dell'acquifero dei territori palestinesi (Mmc)

(+)	(-) Prelievi				Bilancio
	israel.	palest.	insed.ti israel.	Sub.tot	
Acquifero West Bank					
700	430	100+ 28 (*)	65	623	+77
Acquifero Gaza					
80	-	80	25	105	-25

Fonte: Applied Research Institute of Jerusalem - Betlemme.

(*) Volume integrativo in seguito agli accordi del settembre '95.



TABELLA VII - Consumi idrici in Israele e Territori Palestinesi al 1991

Paese	Popolaz. Milioni	Potabile Mmc/a	pro capite mc/a	Indust.ale Mmc/a	Irrig.ne Mmc/a	Area Irrigua (Ha)	V. Stag.le mc/Ha	Totale Mmc
Israele	5	495	100	115	1.100	200.000	5.500	1715
West-Bank .	1	35	35	5	100	10.000	10.000	140
Gaza	0.75	20	25	-	60	5.000	11.000	80
TOTALE	6,75	550	-	120	1.260	215.000	-	1.930

Fonte: World Bank, 1991

TABELLA VIII - Fabbisogno idrico in Israele e nei Territori Palestinesi al 2040

Paese	Popolaz. Milioni	Potabile Mmc/a	pro capite mc/a	Indust.ale Mmc/a	Irrig.ne Mmc/a	Area Irrigua	V. Stag.le mc/Ha	Totale Mmc
Israele	12.8	1.280	100	260	1.900 (*)	-	-	3.440
West-Bank .	3.8	380	100	40	350	-	-	770
Gaza	2.6	260	100	-	100	-	-	360
TOTALE	18.2	1.920	-	300	2.350	-	-	4.570

Fonte: World Bank, 1991

(*) di cui circa 600 con reflui

soluzioni ancora in fase di studio che prevedono l'utilizzo di acque fossili più o meno profonde (con eventuali ricariche invernali), di impianti di desalinizzazione di acqua marina (un primo impianto è stato recentemente appaltato a Eliat sul Mar Rosso), di piccoli invasi stagionali, nonché con i trasferimenti extra-regionali descritti nel seguito al paragrafo 4.

I numeri sovraccitati e le proposte delineate possono dare facilmente idea del grado di incertezza del correlato bilancio idrico che è all'origine della intransigenza israeliana a ipotesi di maggiori concessioni di prelievo alla parte araba.

3.2.2 Giordania

La potenzialità idrica totale è stimata in 7,2 Gmc, per un'altezza di precipitazione media annua di circa 80 mm, la più bassa tra i paesi ricadenti nelle due regioni in esame. Di questo volume l' 92% viene perduto per evaporazione e infiltrazione mentre il restante, per circa 600 Mmc, costituisce deflusso superficiale, e per circa 400 Mmc è immagazzinato in acquiferi più o meno salsificati. Come risorsa strategica di emergenza, inoltre, il Paese può contare in non ben quantificati depositi di acqua fossile (150-250 Mmc) ad oltre 150 m di profondità. Gran parte del deflusso è trattenuto in numerosi piccoli invasi realizzati lungo i corsi degli wadi, mentre l'unica diga di una certa importanza è quella King Talal sul f. Zarka con un volume di 80 Mmc che alimenta Amman.

Dal 1994, a seguito del trattato di pace con Israele, con il quale Re Hussein ha rinunciato definitivamente ad ogni rivendicazione territoriale sul West Bank, i Giordani possono contare su ulteriori 10 dei 50 Mmc promessi dagli Israeliani, prelevati dal lago di Tiberiade.

Il fabbisogno idrico attuale, stimato in 730 Mmc per 3,6 milioni di abitanti, è già quindi al limite della disponibilità naturale; di esso il 73% è utilizzato a fini irrigui, soprattutto lungo la valle del Giordano dove è ubicato l' 80% dei comprensori agricoli (circa 50.000 ha) alimentati dalle fluenze dello Yarmuk, convogliate nell' East Ghor Canal che a mezza costa corre parallelamente al Giordano.

La disponibilità idrica pro-capite di circa 325 mc/anno, già al di sotto della soglia limite di 500 mc definita precedentemente, è destinata a precipitare a 121 nel 2025, allorché il fabbisogno, nelle previsioni elaborate dalla W.B., raggiungerebbe i 3000 Mmc, volume tre volte maggiore della disponibilità naturale. I dati possono dare un'idea dell'estrema gravità della situazione che forse può far comprendere l'affermazione di re Hussein, attribuita dalla stampa israeliana di qualche anno fa, che così recitava: "Non farò più la guerra a Israele se non per l'acqua."

Come ricordato precedentemente, per garantire una maggiore disponibilità di risorsa, nel 1980 fu avviato il progetto della Diga Unity sullo Yarmuk, da 250 Mmc di volume, sulla sezione di Mukayba, per regolarne le fluenze. Il progetto, frutto di un accordo tra Siriani e Giordani, che garantisce approvvigionamenti idroelettrici alla Siria e disponibilità di risorsa alla Giordania, fu fortemente ostacolato da Israele in conseguenza soprattutto all'impossibilità in quegli anni di trovare un accordo con i Paesi Arabi sulla spartizione delle risorse idriche dell'intero bacino. Solo dopo la Guerra del Golfo, grazie soprattutto alla mediazione americana e alla promessa di consistenti aiuti finanziari per la realizzazione del progetto da parte della World Bank, le parti sembravano essere riuscite a trovare un accordo, vanificato successivamente dalle tensioni con la Siria e al quale gli Israeliani ribatterono con l'individuazione di un nuovo sedime per lo sbarramento, su una sezione più a valle in territorio giordano.

Progetti più a breve termine, concordati durante l'ultimo meeting internazionale dell'ottobre '95 in Amman, riguardano la sostituzione della rete distributiva della capitale, le cui tubazioni perdono fino al 70% del volume erogato, la realizzazione di una lunga adduzione che dagli acquiferi di Jafir e Disi ai confini meridionali con l'Arabia Saudita integri la rete di adduzione del Nord estesa intorno ad Amman, nonché lo sviluppo di impianti di trattamento dei reflui. Ulteriori progetti di cooperazione con Israele riguardano la realizzazione di impianti di dissalazione marina sul mar Rosso, mentre lungo la valle del Giordano, di particolare



importanza politica, è un progetto per l'utilizzazione comune del East Ghor Canal per alimentare, con acque dello Yarmuk, i terreni agricoli degli insediamenti israeliani in sponda sinistra nel quadro di una serie di interventi infrastrutturali nel campo dei trasporti e del turismo.

3.3 Bacino del Tigri ed Eufrate: Turchia - Siria

Nazione	Disp.tà tot Mmc	Pop. mil.ab. 1992	Disp.idr. 1992 mc/ab	Pop. mil.ab. 2025	Disp.idr. 2025 mc/ab
Turchia	203.000	59,64	3.400	92,88	2.186
Siria	23.500	13,73	1.715	35,25	666
Iraq	109.004	18,45	5.900	46,26	2.356

3.3.1 Turchia

Dal punto di vista idrologico è l'unica nazione della regione a non essere preoccupata né da scenari di incremento demografico, né di sviluppo agricolo. La disponibilità pro-capite è attestata in 3.400 mc/a con una previsione di 2.200 nel 2025.

Il volume complessivo delle acque superficiali è stimato in 186 Gmc di cui potenzialmente utilizzabili 95 Gmc, oltre a circa 20 Gmc da falda. Attualmente il fabbisogno per 59,6 milioni di abitanti, è attestato su 25,6 Gmc, per un fabbisogno medio pro-capite di appena 430 mc.

La superficie agricola complessiva è valutata in 28 milioni di Ha, di cui 25,8 classificati irrigabili; di questi ne risultano al momento irrigati 4 milioni circa, con una previsione di estensione nel medio-lungo termine su ulteriori 4,5 milioni di ettari: per il 40% ubicati nell'Anatolia centrale, all'interno del perimetro del *Southeastern Anatolyan Project* (G.A.P.).

Il GAP, l'ambizioso progetto infrastrutturale avviato dal Presidente Ozal (ingegnere idraulico) nel 1980, ed inaugurato nel 1993 con il collaudo del grande serbatoio Ataturk (49 Gmc) sul fiume Eufrate, interessa un'area di 73.863 kmq, il 9,5% della superficie totale del paese. Il progetto prevede la realizzazione di 25 schemi irrigui su un'estensione di 1,6 milioni di ettari nelle valli superiori dei fiumi Tigri ed Eufrate, con la realizzazione di 22 dighe, 14 nel bacino dell'Eufrate e 8 in quello del Tigri e di 19 impianti di produzione idroelettrica: per una potenza complessiva installata di circa 7.300 MW e una produzione annua di circa 27.000 GWh, pari a circa il 60% dell'attuale produzione energetica. Il costo complessivo dell'intero progetto è stimato in 20-25 miliardi di USD.

E' la realizzazione di tale imponente complesso di opere a impensierire i paesi rivieraschi di valle. Sebbene infatti sin dagli anni '60 la Turchia abbia intrapreso progetti per l'utilizzazione delle fluenze del fiume Eufrate con la realizzazione di due grandi dighe sull'alto corso di quest'ultimo fiume a fini prevalentemente idroelettrici (diga di Keban e di Kerakaya per complessivi 41 Gmc di invaso), è soltanto dal 1990 che, con la realizzazione della diga Ataturk e della attigua galleria di valico Sanliurfa (2x DN 9,5 m; L= 58

km), il Governo turco si appresta a derivare le acque del fiume fuori dal naturale corso, scatenando preoccupazioni di approvvigionamento da parte di Siria e Iraq. Il complesso di opere sopra menzionate fu inaugurato alla presenza di una folta rappresentanza di Capi di stato nel settembre 1991: esso permetterà la derivazione di una portata di circa 10-12 Gmc, pari cioè al 50% della disponibilità media fluente, per l'irrigazione di circa 707.000 Ha di deserto dell'Anatolia sud-orientale (Schemi Urfa-Harran: 142 kHa; Mardin-Ceylanpnr: 335 kHa; Siverek-Hilvan: 160 kHa; Bozova: 70 kHa).

Con grande determinazione il Governo turco sta procedendo all'attuazione dell'intero progetto, la cui iniziale realizzazione è stata finanziata con sole risorse nazionali, a causa delle richiamate implicazioni politiche dell'intervento che hanno scoraggiato aiuti da parte degli Organismi Internazionali, con l'eccezione di alcune attività di consulenza tecnica finanziate dalla W.B o di iniziative bilaterali. Più recentemente, dal 1992, forse anche grazie al sostegno offerto dalla Turchia durante la guerra del Golfo e alle successive difficoltà diplomatiche con la Siria, ostile al processo di pacificazione israeliano-palestinese, nonchè per la richiesta di adesione della Turchia alla U.E., l'interesse occidentale per lo sviluppo agricolo nel paese si è risvegliato fino a devolvere prestiti per circa 800 milioni USD nel triennio appena trascorso, per l'attuazione del *Master plan* che il DSI, (l'Ente statale per la gestione delle risorse idriche), sta redigendo con la consulenza di una società professionale olandese.

Il Piano 1992-2001 prevede investimenti nel campo idraulico agrario per complessivi circa 5,4 miliardi di dollari (680 milioni USD annui) per la realizzazione di schemi irrigui su di un totale di 1,1 milioni di Ha (125.000 Ha/annui).

3.3.2 Siria

Si estende su complessivi 185.200 kmq, con una popolazione di 13,7 milioni di abitanti con un tasso di crescita demografico del 3,8%, tra i più elevati tra i paesi elencati. La previsione demografica al 2040 è di 45,3 milioni di abitanti. Il paese soffre sia di carenza di approvvigionamenti energetici che di produzione alimentare, problemi ai quali il Governo cerca di rispondere con massicci progetti infrastrutturali.

Le terre definite coltivabili sono complessivamente 6 milioni di Ha (il 32 % del totale) di cui solo l'11% attualmente irrigate.

La disponibilità idrica totale è stimata in 23,5 Gmc, di cui 21,5 da acque superficiali, per il 60% dal contributo fluente del f. Eufrate (13 Gmc), e 2 Gmc da acque sotterranee. Il consumo idrico è attestato sui 12 Gmc (845 mc/a ab), dei quali l'85% impegnati per usi irrigui su circa 660.000 Ha, con un consumo di 15.500 mc/Ha.

Nelle previsioni elaborate dall'Università di Aleppo la crisi idrica nel Paese potrebbe essere raggiunta intorno al 2010 (23,4 milioni di ab), allorquando cioè il fabbisogno idrico raggiungerà la disponibilità (1000 mc/a ab). Di detto fabbisogno l'80% è prevalentemente destinato allo sviluppo di programmi irrigui necessari a garantire sia l'autosufficienza alimentare del paese, sia l'esportazione.



Nel 2030 l'agricoltura dovrebbe impegnare circa 20.680 Mmc, con la trasformazione irrigua di complessivi 1.350.000 Ha; ulteriori 3,5 Gmc saranno impegnati nel medio-lungo termine da usi igienici e industriali.

Per far fronte al deficit, che già nel 2030 potrebbe attestarsi in 5 Gmc, i piani del Ministero dell'Irrigazione prevedono la realizzazione di circa 20 nuovi schemi irrigui che hanno come centro del sistema l'esistente diga Tabqa (40 Gmc) sul f. Eufrate, poco a valle del Lago Assad, è prevista al servizio irriguo di 640 mila Ha, da attrezzarsi nell'arco dei prossimi 15 anni. Tra le principali opere programmate si menzionano inoltre la diga idroelettrica di Tishrin (1,2 Gmc; 6x105 MW) in corso di realizzazione sull'Eufrate a monte del lago di Assad con funzione anche di regolazione degli afflussi nel suddetto serbatoio, nonché quelle di Zaita (80 Mmc) e di Mazayna (100 Mmc) sul fiume Oronte. Di prossimo appalto risulta la diga *17 Aprile* sempre sul fiume Oronte (220 Mmc), la diga Al Thawara sul fiume Snobar (65 Mmc; 10.500 Ha) finanziata dalla BEI, la diga di Tartous sul fiume Abrash (103.2 Mmc). In programma ancora lo schema irriguo del Khabour che prevede la realizzazione di tre serbatoi per un volume complessivo di 900 Mmc per l'irrigazione di 150.000 Ha.

4. UN PROGETTO REGIONALE: L'ACQUA PER LA PACE

Appare evidente da tutto quanto sovraesposto che le disponibilità idriche locali non possono garantire nel medio termine i fabbisogni necessari per lo sviluppo della regione medio-orientale, intesa in senso lato, senza accordi internazionali di cooperazione tra i diversi paesi rivieraschi. Se da un lato però tali accordi possono garantire il soddisfacimento dei fabbisogni di lungo termine attraverso una migliore gestione della risorsa idrica per gli stati ricadenti nei bacini del Nilo e del Tigri ed Eufrate, altrettanto non può essere detto nel caso del bacino del Giordano, dove si evidenzia un deficit che può approssimativamente stimarsi in 1000-2000 Mmc, e che potrebbe trovare invece copertura con la realizzazione di trasferimenti d'acqua extra-nazionali.

a stima esatta della quantità d'acqua che dovrà essere adottata nel bacino del Giordano per soddisfare i fabbisogni idrici della Regione nei prossimi trent'anni, non è al momento disponibile, come si è visto dalla discordanza tra i vari numeri già riferiti. Essa sarà infatti possibile solo allorché sarà messo definitivamente in cantiere quello che viene definito il *Water-for-Peace plan* con la partecipazione di tutti i paesi rivieraschi e una spesa che può aggirarsi sui 5 miliardi USD.

La scelta progettuale potrebbero trovare molti suggerimenti dai numerosi studi che si sono susseguiti negli anni; tra questi i più significativi vengono brevemente descritti nel seguito.

A) F.LITHANI-GALILEA-WEST BANK-GIORDANIA: in ordine cronologico il primo piano, come ricordato precedentemente, fu messo a punto nel 1955 (Piano John-

ston). Esso prevedeva di soddisfare in parte il deficit idrico per mezzo di un trasferimento extra-bacino dal F. Lithani, nel Sud del Libano, al limitrofo bacino del F. Giordano (Hassani). Il Lithani, infatti, drenando la catena montuosa libanese, presenta una notevole disponibilità di acqua, che nel suo tratto terminale viene parzialmente utilizzata a scopi irrigui e, principalmente, idroelettrici. Il progetto è stato recentemente riproposto da parte israeliana (E. Kally, 1990) e prevede il trasferimento di circa 100 Mmc di fluenze invernali, cioè in stagione non irrigua, tramite una galleria di valico al di sotto del sottile spartiacque tra i due bacini (fig.n. 2.3) con la possibilità di immagazzinamento del relativo volume o direttamente nel sottostante Lago di Galilea o, in alternativa, nella Diga Unity sullo Yarmuk, o ancora nel già menzionato nuovo invaso, sempre sullo Yarmuk, attualmente in fase di studio da parte israeliana. La scelta del recapito finale comporta ancora un ostacolo nella definizione del progetto per via delle considerazioni strategiche relative al controllo sui successivi rilasci a valle. Fonti Arabe hanno recentemente lanciato il sospetto che tale derivazione sia stata in parte già realizzata dagli Israeliani che occupano la fascia di sicurezza sud-libanese.

B) NILO-EL ARISH-GAZA-NEGEV: il progetto risale all'epoca del Presidente egiziano A. Sadat e si inserisce tra gli accordi con i quali questi tentò di trovare una soluzione politica alla questione mediorientale (accordi di Camp David). Il progetto prevedeva l'approvvigionamento della fascia di Gaza e dei territori israeliani del deserto del Negev con acque derivate dal f. Nilo. Sebbene tale opera fosse motivata soprattutto dalle ottimistiche previsioni di disponibilità idrica conseguenti alla realizzazione della Diga Alta di Aswan, in uno schema più limitato (sola alimentazione di Gaza) potrebbe ritrovare una sua validità considerando la realizzazione, attualmente in corso, dell'acquedotto egiziano verso il Sinai, che al momento ha raggiunto il canale di Suez: l'adduzione potrebbe garantire un approvvigionamento di circa 100 Mmc. D'altra parte l'approvvigionamento idrico di Gaza rappresenta per gli Egiziani un impegno morale, considerando che questi amministrarono questo territorio nel periodo 1948-67, anni nei quali il sovrasfruttamento della falda costiera determinò l'intrusione delle acque saline nell'acquifero. Il degrado di tale risorsa permise agli Israeliani, a seguito dell'occupazione del 1967, di giustificare le rigide norme di prelievo sancite con l'ordinanza militare n. 92, già richiamata e tuttora in vigore.

C) TURCHIA-SIRIA-GIORDANIA-WEST BANK: del 1987 è l'ambizioso progetto dell'"Acquedotto della Pace" promosso dal defunto Presidente turco Ozal. L'opera, offerta anche come contropartita nelle trattative sul G.A.P, prevedeva due soluzioni: la prima, che avrebbe garantito il soddisfacimento dell'intero deficit idrico della regione mediorientale (Siria compresa), nonché l'approvvigionamento idropotabile per l'Arabia Saudita e gli Emirati Arabi, comportava la realizzazione di un trasferimento di circa 2 Gmc dai bacini dei fiumi turchi Ceyhan e Seyhan, in prossimità del confine siriano: i due corsi d'acqua hanno una accertata



disponibilità rispettivamente di 7,2 e 8,0 Gmc, tale cioè da poter prevedere erogazioni anche maggiori. Lo studio di massima, redatto da una Società americana, prevedeva una lunga adduzione di circa 4500 km di sviluppo che si biforcava in due rami: quello occidentale che, attraversando la Siria, raggiungeva il bacino del Giordano per proseguire verso Jedda e la Mecca adducendo complessivamente una portata di 40 mc/s; e il secondo ramo, orientale, che raggiungeva gli Emirati con una portata di circa 30 mc/s. Il costo del progetto era stimato in 21 miliardi USD, per un costo unitario di approvvigionamento di circa 1 USD/mc, inferiore agli attuali costi di desalinizzazione e certamente di maggior impatto sociale. Più contenuta la seconda soluzione, definita per questo *Mini Peace Pipeline*, che prevedeva il trasferimento di circa 100 Mmc dai suddetti bacini per l'alimentazione delle città di Aleppo e di Amman e quindi, entrando nel bacino del Giordano, per alimentare, analogamente al progetto Lithani, il Lago di Galilea o uno dei serbatoi sullo Yarmuk. Entrambi i progetti, oltre ai notevoli problemi di impegno finanziario, sono osteggiati dalle rivalità locali e da considerazioni strategiche sul controllo dell'erogazione da parte della Turchia su un così vasto territorio.

D) DESALINIZZAZIONE: Progetti di impianti di desalinizzazione alimentati da energia atomica furono proposti in passato nell'ambito di alcuni tentativi di mediazione nella regione mediorientale, ma il timore di una possibile diffusione delle conoscenze nucleari fece tramontare queste proposte. La ricerca di fonti energetiche alternative portarono, negli anni '80, alla redazione, da parte israeliana, di studi mirati all'utilizzazione idroelettrica del salto tra lo zero marino e la depressione del mar Morto (- 395 ms.m.), con la realizzazione di canali di adduzione dal Mediterraneo o dal Mar Rosso. Più recentemente la disponibilità accertata di riserve metanifere in Egitto e in Giordania potrebbero creare i presupposti per una politica di cooperazione basata sul binomio acqua-energia.

L'opzione prevede la realizzazione di due impianti di desalinizzazione: il primo da ubicarsi nella striscia di Gaza a

servizio di Israele e dei Territori Palestinesi; e il secondo presso Aqaba a servizio della Giordania e degli insediamenti israeliani del Negev. A ostacolare tale soluzione è soprattutto il motivo economico dell'elevato costo unitario del trattamento, che, pur considerando il basso capitale iniziale di investimento, determinerebbe un costo dell'acqua di circa 1-1.5 USD/mc, senza che possa attendersi una riduzione di costo nel futuro, poichè si può prevedere un incremento dei costi energetici tale da vanificare possibili economie nei processi di trattamento. La ricerca di fonti energetiche ha recentemente rilanciato la proposta israeliana dello sfruttamento idroelettrico della depressione del mar Morto, per un importo lavori stimato in 2,5 mld USD.

Alcune recenti analisi economiche, viceversa, adottando ipotesi forse troppo ottimistiche di costi energetici costanti sui livelli attuali (5-6 cents/kWh), con tassi di capitalizzazione dell'8-9% su un periodo di ammortamento di 25 anni, determinano costi unitari di 0.9 USD/mc per impianti da 15.000-20.000 mc/giorno, che si ridurrebbero a 0.7-0.8 USD/mc per potenzialità dieci volte maggiori.

Merita ricordare inoltre che impianti di desalinizzazione a solo scopo idropotabile sono già in funzione soprattutto nei paesi produttori del Golfo Persico. In questi ultimi mesi è stata indetta una gara internazionale dall'Ente acquedottistico israeliano, Mekorot, per la realizzazione di un impianto presso Eilat.

5. CONCLUSIONI

Per concludere si possono riferire le parole di un noto idrologo dell'Università di Israele, che, pur limitando la sua citazione alla vulnerabilissima situazione idrica del bacino del Giordano, bene esprime l'importanza che, alle soglie del terzo millennio, la questione di un'equa ripartizione della limitata *risorsa acqua* può assumere negli equilibri politici di vaste aree del nostro pianeta: "*Se c'è una volontà politica per la pace, l'acqua non rappresenterà un ostacolo, ma se qualcuno volesse trovare ragioni per combattersi, il problema idrico darebbe ampie opportunità*".

BIBLIOGRAFIA

- Alam M.: *Water Resources of the Middle East and North Africa with particular reference to deep artesian groundwater resources of the area* - Water International Vol.14 n.3 set.1989.
- Arlosoroff S.: *Promoting water resources management in the M.E.* International Water & Irrigation Review, Vol 15, n.2/1995.
- Arlosoroff S.: *Promoting regional cooperation in the M.E.* - Harry S. Truman Inst., 1995-IGCC.
- Baskin G.: *The West Bank and Israel's water crisis - Water: conflict or cooperation* - Gershon Baskin ed. Israel/Palestine Center for Research and Information - Jerusalem.
- Brooks D.B.: *Adjusting the flow: two comments on the M.E. water crisis.* - Water International, Vol.18 n.1 set.1993.
- Bureau of Reclamation, U.S. Department of Interior - *Land and Water Resources of the Blue Nile Basin: Ethiopia*, Main Report and Appendices I-V, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 1964.
- Cano J.G.: *The development of the law of international water resources and work of the International Law Commission.* - Water International Vol.14 n.4 set.1989.
- Collins R.O.: *The Jonglei Canal: illusion or reality?* - Water International, Vol.13 n.3 set.1988.
- Dillman J.D.: *Water rights in the Occupied Territories.* - Journal of Palestinian Studies, Vol XIX- 1989.

- Downey T.J.: *Middle East water: acute or chronic problem?* - Water International, Vol.18 n.1 set.1993.
- Falkenmark M.e altri: *Water Scarcity, an Ultimate Constraint in the Third World Development*. Tema V; Report 14 - University of Linköping, Sweden -1990.
- Fisher F.M.: *A market approach to Mid-East water negotiation*. Proceeding Stockholm Water Symposium Aug. 1995.
- Frey F.W.: *The political context of conflict and cooperation over international river basin*. - Water International, Vol.18 n.1 set.1993.
- Gould D.: *The selling of the Peace Pipeline*. Near East Economic Development , 26/3/1988.
- Guariso G., Whittington D.: *Implication of Ethiopian water development for Egypt and Sudan*. International Journal of water resources development Vol. n. 3 Butterworth Scientific Ltd., Surrey, England - 1987.
- Heald H.F.: *Ten african countries unite to plan Nile strategy*. International Water & Irrigation Review, Vol 15, n.3/1995.
- Hillel I. Shuval. : *Approaches to resolving the water conflicts between Israel and her Neighbours: a Regional Water for Peace Plan*- Water International, Vol.17 n.3 Set.1992.
- Hulme M.: *Global Climate Change and the Nile Basin*. - Royal Geographical Society and School of Oriental and African Studies, University of London, 1990.
- Howell P.and oth.: *The Jonglei canal: Impact and opportunity*. Cammbridge Univ. Press, Cambridge, England -1988.
- Kally E., A. Tal: *A M.E. water plan under peace. - Part II Cooperation in infrastructure projects of economic cooperation in the M.E.* - Ben-Shaker , G. Fishelson eds. Weidenfeld and Nicholson - London 1989.
- Kolars J.: *The future of the Euphrates river*. - World Bank conference on comprehensive water resources management policy, Washington D.C. - Jun. 1991.
- Krishna R.: *The legal regime of the Nile river basin*. in The Politics of Scarcity. J.R. Starr and D.C. Stoll eds. Westview Press, Boulder Colorado USA -1988.
- ICOLD - 61° Executive meeting: *Egypt's High Aswan Dam: a bad reputation re-examined*. - Cairo Egypt 1993.
- Lacirignola C.: *L'irrigazione come fattore di sviluppo nei paesi del Mediterraneo*.- Irrigazione e Drenaggio Vol. n.4/1994 Edagricole Bologna Italia.
- Mattera O.: *Guerra dell'acqua e controllo del Giordano*. - Israele, Terra e Pace - LIMES n. 4/95.
- Mitchell W.A. , Kolars J.: *The Euphrates river and the Southeast Anatolia development project*. Southern Illinois University Press, Carbondale-Illinois USA 1991.
- Nijim B.K.: *Water resources in the history of the palestinian conflict*. - GeoJournal , Vol 21.4 Aug. 1990.
- Pearce F.: *Wells of conflict in the M.E.* - New Scientist, Spring 1991.
- Radwan A.A.: *Jordan's water resources: technical perspective* - Water International Vol.17 n.3 set.1992.
- Siniscalchi C.: *Le grandi opere irrigue in Egitto*. L'Acqua Fasc.I -1963 Roma-Italia.
- Shahin M.: *Review and assessment of water resources in the Arab region*. - Water International, Vol.14 n.4 set.1989.
- Shahim M.: *Hydrology of the Nile basin*. - Developments in Water Science n. 21 Elsevier Scientific Publ. - Amsterdam - Oxford 1995.
- Smith H.A.: *The waters of the Jordan: a problem of International water control*. - International Affairs, Vol. XXV Oct. 1949.
- Starr J.R. , Stoll D.C.: *Foreign policy on water resources in the Middle East* - The Center for strategic and international studies, Washington D.C. Panel Report, 1987.
- Starr J.R.: *Water Wars*. Foreign Policy Vol. 82 , 1991.
- Smith S.E., H. M. Al-Rawahy: *The Blue Nile: potential for conflict and alternatives for meeting future demands* -Water International, Vol.15 n.4 set.1990.
- Shuval H.: *Approaches to solving water resources conflicts in arid areas: Israel and her neighbors as a case study*. Legal issues in water resources allocations, Wastewater reuse, and water management. World Health Organization - Geneva - CH.
- Shuval H.: *Water quality management under condition of scarcity* - Israel a case study. Academic Press New York, 1980.
- Tekeli Sahim: *Turkey seek reconciliation for the water issue induced by the Southeastern Anatolia Project (GAP)* - Water International, Vol.15 n.4, Set.1990.
- Turan I.: *Turkey and the Middle East: problems and solutions*. - Water International, Vol.18 n.1 set.1993.
- Van der Vliet J.: *Turkey's irrigation master plan evolves*. WATER management International 1996 Sterling Publ. Ltd London England - 1996.
- Vesilind P.: *The Middle East's Water Critical Resource* - National Geographic, Vol. 183 n.5 Maggio 1993.
- Wakil M.: *Analysis of future water needs for different sectors in Syria* - Water International Vol.18 n.1 set.1993.
- Wolf A.: *The Jordan watershed: past attempts at cooperation and lesson for the future*. - Water International, Vol.18 n.1 set.1993.
- World Bank - *Water Supply and Demand in Israel* - University of Ben Gurion, 1994.
- Whittington D., McClelland E.: *Opportunities for regional and international cooperation in the Nile basin*. - Water International, Vol.17 n.3 set.1992.
- Zarour H., Isaac J.: *The water crisis in the Occupied Territories*. - Proceeding of the VIIth World Congress on Water Resources - Rabat, Morocco - May 1991.
- Zarour H., Isaac J.: *Nature's apportionment and open market: a promising solution to the arab-israeli water conflict*. - Water International, Vol.18 n.1 set.1993.