

57 - Il Mar Morto.... se ne sta andando.... si sta prosciugando.... sta morendo !

Antonio Dal Prà geologo marzo 2023

Vi racconto qualcosa sul Mar Morto, una delle tante meraviglie della natura, che l'uomo sta consapevolmente guastando e rovinando.

Ho incontrato il Sig. Mar Morto alcuni anni fa , quando ho girovagato in Giordania per un paio di settimane. Seguivo allora la tesi sperimentale di dottorato in Geologia Applicata di due giovani geologi di Hamman che stavano terminando i loro studi all'Università di Ferrara. Uno è Nasser Abu Zeid , con cui sono ancora in contatto. Si è stabilizzato in Italia ed esercita la professione di Geofisico Applicato a Ferrara. L'altro si chiama Ali El Naqa ed è rientrato in patria alla fine dei suoi studi di dottorato. Ora mi dicono che insegna Idrogeologia all'Università Hashemite di Hamman. Con loro due ho gironzolato qua e là , mi sono addentrato nel deserto di Wadi Rum , quello di Lawrence d'Arabia. Sono sceso nella lontana Aqaba, ho ammirato Petra la misteriosa, e anche gli affascinanti Castelli nel Deserto dell'VIII secolo, costruiti da ricchi mercanti beduini. E alla fine i due giovani geologi giordani mi hanno portato ad incontrare il fenomenale Mar Morto, il lago più famoso al mondo per le sue peculiarità uniche e stupefacenti.



Il mar Morto visto dal satellite

Giunti sulla sponda desertica Nasser mi prese da parte e mi disse piano piano una frase che mi impressionò moltissimo : prof. vede l'altra sponda. Là ci sono gli Israeliani , armati, che ci stanno osservando, seguono tutti i nostri movimenti.

Poi Nasser si mise in costume da bagno e si immerse lentamente nell'acqua del lago e galleggiò, come un pezzo di legno, senza muoversi , poteva anche leggere il giornale , per mostrarmi la elevatissima densità dell'acqua. Poi annaspando faticosamente per raddrizzarsi, sfortunatamente bevve un sorso d'acqua. E questo inconveniente gli costò caro : medico, farmacia e due giorni di letto con la gola bruciata. Nasser mi aveva mostrato non solo la grandissima densità dell'acqua , che lo faceva galleggiare, ma anche un contenuto salino micidiale e aggressivo.

La densità dell'acqua è elevatissima : è almeno 7-8 volte quella media dei mari con una salinità di circa 300-340 gr/l contro i 35 circa dei mari. E la salinità aumenta con la profondità. Più in basso i sali raggiungono il limite della loro solubilità , precipitano e si ricondensano allo stato solido , accumulandosi sul fondo sotto forma di limi e fanghi. Come nella pignatta della pasta quando versi troppo sale nell' acqua.



La salinità del mar Morto è molto nota e assai studiata . Sono stati individuati con analisi chimiche ben 26 tipi differenti di sali : di potassio, di magnesio, di sodio, di calcio, di bromo. Sono soprattutto cloruri, ma anche solfati e bicarbonati. Si dice che 12 di loro non si trovino in nessun altro mare della terra. Un metro cubo di acqua contiene oltre 300 kg di sali.

I sali del Mar Morto sono famosi in tutto il mondo e sono usati per scopi terapeutici e come prodotti di bellezza. I venditori dicono che siano miracolosi , contro le malattie della pelle e come prodotti per il benessere del corpo . Fin dai tempi dei Romani e di Cleopatra, che frequentava quei luoghi per mantenersi in smagliante forma e sedurre i romani. E di Erode il grande, che pare abbia costruito uno dei primi centri termali del mondo. I bagni nel lago erano considerati fonte di eterna giovinezza.



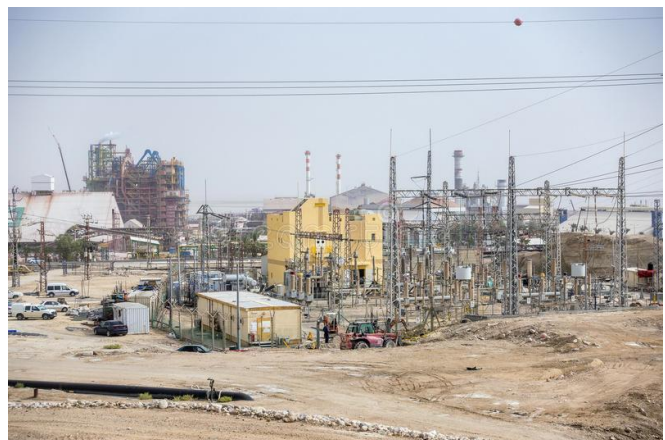
Il Mar Morto è avvolto da storie antiche e da leggende misteriose. Si narra che in zona sorgessero le viziose città di Sodoma e Gomorra. Inoltre nel deserto della Giudea, sulla sponda nord occidentale del lago, in Cisgiordania, sono stati rivenuti i preziosissimi Manoscritti del Mar Morto, nelle grotte di Qumran: sono un insieme di circa 900 pergamene giudaiche antiche, di contenuto religioso, con testi della Bibbia ebraica. La maggior parte è conservata nel Museo Rockefeller di Gerusalemme.

I sali del lago sono estratti a livello industriale , vengono commerciati in moltissimi paesi ed hanno dato vita ad un esteso turismo balneare curativo , soprattutto in Israele. Negli impianti balneari i turisti si bagnano e si coprono di fango , per non più di 10 minuti, per poi lavarsi rapidamente ad evitare irritazioni alla pelle.



Sono attive anche lavorazioni , sia giordane che israeliane, che ricavano dalle acque sali di potassio, bromo, e magnesio a scopo industriale. L'estrazione viene fatta soprattutto partendo dalle saline , poste all'estremità sud del grande lago.

I sali , presenti in soluzione e depositati sul fondo, sono portati nel grande lago dalle acque del fiume Giordano, unico immissario al bacino. La fortissima continua evaporazione, causata da un clima desertico molto caldo, provoca la concentrazione , che è in continuo aumento, dal momento che il Mar Morto non ha emissari. E' chiuso, senza sbocchi sull'oceano. Il bilancio idrologico è determinato dalle portate in entrata del Giordano e dalla portata sottratta per evaporazione. Qualcuno si è divertito a calcolare la quantità di sale presente nell'intero Mar Morto : la stima ha portato ad una cifra astronomica , attorno a 35 miliardi di tonnellate.



Impianti israeliani di desalinizzazione delle acque del Mar Morto

La notevolissima salinità impedisce ogni forma di vita acquatica. Pare che il nome di Mar Morto derivi da questo suo aspetto. Solo al microscopio si sono rilevate alcune forme di microorganismi

alofili : protozoi, batteri, alghe microscopiche, funghi. E un crostaceo brachiopode (Artemia salina) con 3 occhi e 11 paia di zampe, lungo al massimo 1 cm.

Il Mar Morto ha un'altra peculiarità unica : è il punto più basso della terra, a – 413 m sotto il livello medio dei mari. Incastrato dentro una lunga e stretta fossa tettonica, copre una superficie di circa 650 km², su una lunghezza di 67 km e una larghezza massima tra la sponda giordana e quella israeliana di 18 km. La sua profondità supera i 350 m (370-400) . Lo sviluppo costiero è di 135 km. Il volume d'acqua è di circa 115 km³

L'origine del mar Morto è tuttora oggetto di dibattito presso i geologi. E' comunque certo, dicono gli studiosi, che molti secoli fa il Mar Morto fosse collegato a nord con il Mare Mediterraneo in una situazione di laguna di acqua salata . La teoria più accreditata sostiene che la sua formazione risale a circa 3,7 milioni di anni fa, per il solito movimento delle placche tettoniche che galleggiano sul magma di fondo della crosta terrestre : la placca africana e la placca araba, disturbandosi tra di loro, hanno determinato la separazione lungo una serie di faglie che formano la depressione denominata Dead Sea Rift. Gli stessi movimenti tettonici hanno anche sollevato l'odierna catena dei monti della Giudea , isolando così una parte della lunga baia del Mediterraneo e dando forma e vita al Mar Morto.

Da momento del suo isolamento è iniziata la strana storia del Mar Morto, in origine mantenuto in equilibrio idraulico dal Giordano , che immette acque dolci, e dall'evaporazione sul lago che compensa la portata immessa dal fiume. Come vorrebbe madre Natura. Ma ahimè le cose non sono andate così. E' intervenuto l'uomo a combinare guai. Gli studiosi dicono che nel giro di pochi decenni il Mar Morto potrebbe scomparire.

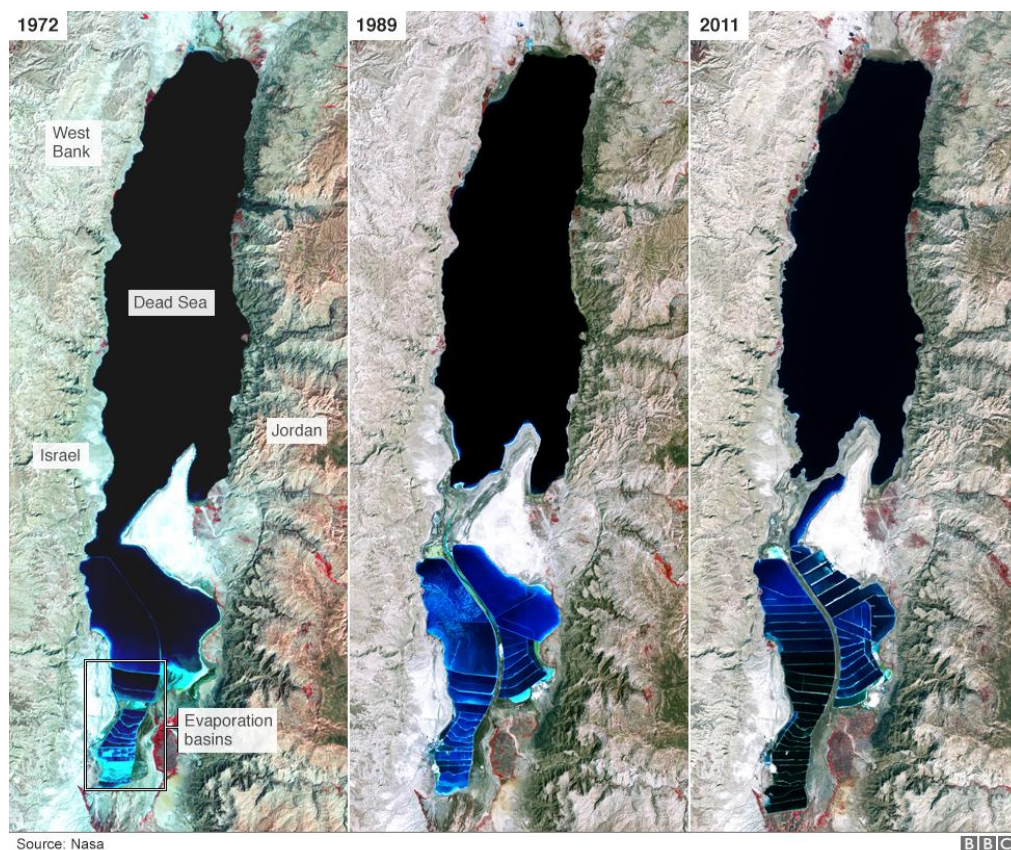


Foto da satellite mostrano il lento prosciugamento del Mar Morto

Il bacino di acqua salata che bagna i territori della West Bank in Israele e in Giordania è in continuo restringimento e gli esperti sono portati ad ipotizzarne la scomparsa definitiva. Il suo livello scede di oltre un metro all'anno ed oggi misura solo la metà della lunghezza di appena un secolo fa. Pare che il livello del lago si sia già abbassato di circa 30 m dal livello naturale, a partire dalla metà del secolo scorso. Naturalmente c'è lo zampino o lo zampone dell'uomo, ingordo, insensato, invadente, indifferente. L'uomo, come al solito, ha messo mano all'equilibrio idrologico imposto da Madre Natura, e sta provocando uno sconvolgimento.

Le cause, ben note ed individuate, sono essenzialmente legate a due processi: la diminuzione di portata del fiume Giordano, unico immissario; e i massicci prelievi di acqua dal lago per l'estrazione dei famosi e miracolosi sali, e per uso irriguo dopo desalinizzazione.

A partire dagli anni '60 le acque salate del bacino sono state sfruttate in maniera insostenibile. Il territorio circostante, sebbene desertico, ospita importanti colture e l'acqua per l'irrigazione viene prelevata dal Mar Morto, addolcita da un lungo processo di desalinizzazione e utilizzata in agricoltura.

Inoltre le sponde, soprattutto israeliane, hanno conosciuto l'esplosione del turismo di massa. Le imponenti strutture degli hotel di lusso, vere e proprie cattedrali nel deserto, hanno invaso le coste, contribuendo all'uso smodato delle riserve idriche. Infine massicci prelievi vengono effettuati per alimentare le estesissime saline giordane e israeliane poste sulla punta sud del bacino, visibili anche dal satellite. Infine le industrie giordane e israeliane del carbonato di potassio (K_2CO_3), che si trovano nella regione meridionale del Mar Morto, hanno esasperato la discesa del livello del lago con le rilevanti portate d'acqua estratte per il trattamento.

Il Giordano, da cui dipende la vita del Mar Morto, non è un grande fiume. Lungo circa 350 km, attraversa tutta la famosa Terra Santa, dal monte Ermon al Mar Morto con una discesa forsennata, dai + 2.700 m s.l.m. della quota delle sorgenti fino ai - 397 m della fossa del lago. Il suo bacino idrografico, con i suoi affluenti, misura poco più di 40 mila km². La portata alla foce sul Mar Morto era, nei tempi passati, di molte decine di m³/s. In piena raggiungeva anche i 300 m³/s. Ora la portata media si è ridotta a meno di 30 m³/s. Il territorio percorso è arido e siccitoso e l'acqua rappresenta una fonte indispensabile per l'economia locale, basata soprattutto sull'agricoltura. Si dice che dalle sue acque dipenda la vita di più di 7 milioni di persone.



Sponde asciutte per l'abbassamento del livello del Mar Morto

Il Giordano trae origine da tre sorgenti ai piedi del monte Ermon in Israele, al confine con Libano e Siria. I tre rami si congiungono nella piana di Hule, dalla quale il Giordano si versa nel famoso lago di Tiberiade, posto già molto in basso a - 213 m sotto il livello del mare. Più oltre si incanala in una profonda fossa tettonica, chiamata Ghor dagli Arabi, collegabile con il noto sistema di fosse tettoniche dell’Africa Orientale, che lo porta fino al Mare Morto.

Il problema principale di questo povero e famoso corso d’acqua è che attraversa i territori di 4 Stati. Sono Israele con la Cisgiordania, il Libano, la Siria e la Giordania, paesi litigiosi, che non si vedono bene l’uno con l’altro, soprattutto a causa dell’acqua del Giordano, ma anche per questioni religiose.

L’area del suo bacino è condivisa da questi paesi : Giordania per il 40 %, Siria per il 37 %, Israele per il 10 %, Palestina con il 9 % e Libano con il 4 %. Per questi paesi l’acqua è preziosissima, soprattutto per Giordania e Israele, i cui territori sono molto aridi e il clima caldo.

Il fiume, ben noto e famoso fin dall’antichità, soprattutto per gli avvenimenti religiosi che lo hanno coinvolto, è da secoli utilizzato per i fabbisogni locali, senza problemi fino alla metà del secolo scorso. Con l’arrivo di Israele (1949), dagli anni ’50, gli agricoltori israeliani e giordani iniziarono ad utilizzare massicciamente le acque del Giordano e dei suoi affluenti, soprattutto per uso agricolo. E i livelli del Mar Morto hanno cominciato a scendere. I vasti programmi irrigui di Israele, con grandi progetti di derivazione e canalizzazione hanno costituito uno dei fattori di conflitto con le altre popolazioni, soprattutto con i palestinesi della Cisgiordania.

1. Cartina fisica della Terra Santa



Dagli anni '50 in poi , Israele, Siria e Giordania, hanno iniziato a realizzare unilateralmente una serie di progetti idrici, per sviluppare e sostenere le proprie economie. La gestione delle risorse del bacino è diventata quindi un ulteriore motivo di litigio tra questi paesi. I contrasti hanno portato anche a frequenti scontri armati tra Israele e gli altri paesi, come la famosa guerra dei Sei Giorni tra Israele e la Siria, in seguito alla quale Israele ha preso il controllo delle acque dell'Alto Giordano. A partire dal 1967, con l'occupazione della Cisgiordania e delle alture del Golan, l'equilibrio di potere tra i paesi rivieraschi è stato profondamente alterato in favore di Israele. A causa di questa situazione di squilibrio e della forte instabilità politica , un accordo per una gestione condivisa delle acque è sempre stato problematico. Nel 1991 , nella Conferenza di Madrid, è stata tentata una soluzione multilaterale al conflitto arabo-israeliano e un accordo per la gestione delle acque. Ma inutilmente. Dopo vari tentativi, nel 2007 Siria ed Israele hanno siglato un accordo per la realizzazione di infrastrutture siriane di ulteriori derivazioni di acque dal bacino del Giordano- Le negoziazioni, iniziate per la questione dell'occupazione delle Alture del Golan, sono state interrotte con l'nizio della guerra in Siria.



Nel 1953 Israele ha iniziato la costruzione del National Water Carrier, oggi lungo ben 120 km, che è la più importante infrastruttura israeliana per il trasferimento delle risorse idriche dal lago di Tiberiade verso le zone costiere del Dan, la regione del Negev e di Gerusalemme. Con la realizzazione di questo progetto , Israele è stato in grado di deviare una buona parte del bacino fluviale , con conseguenze sulla portata del Basso Giordano.

La scarsità d'acqua determinata dai massicci prelievi israeliani ha reso molto difficile per i contadini giordani e palestinesi continuare a coltivare la terra, aumentando di fatto le tensioni in una delle aree più instabili a livello globale. Il territorio è in continuo stato di conflitto.

Seppure su piccola scala e a livello di minore intensità , conflitti per le acque si sono verificati anche tra gli stessi Stati Arabi. Un esempio è il conflitto tra Siria e Giordania del 1953.

Insomma, per tutte queste situazioni, il Mar Morto sta veramente morendo. La scarsa portata immessa dal Giordano alla foce, notevolmente diminuita per i prelievi irrigui a monte, e le acque prelevate dal lago per le saline e per gli usi irrigui e industriali da anni non bilanciano la rilevante quantità d'acqua sottratta al lago dall'evaporazione. E il livello del Mar Morto continua inesorabilmente a scendere in modo impressionante e la salinità ad aumentare.

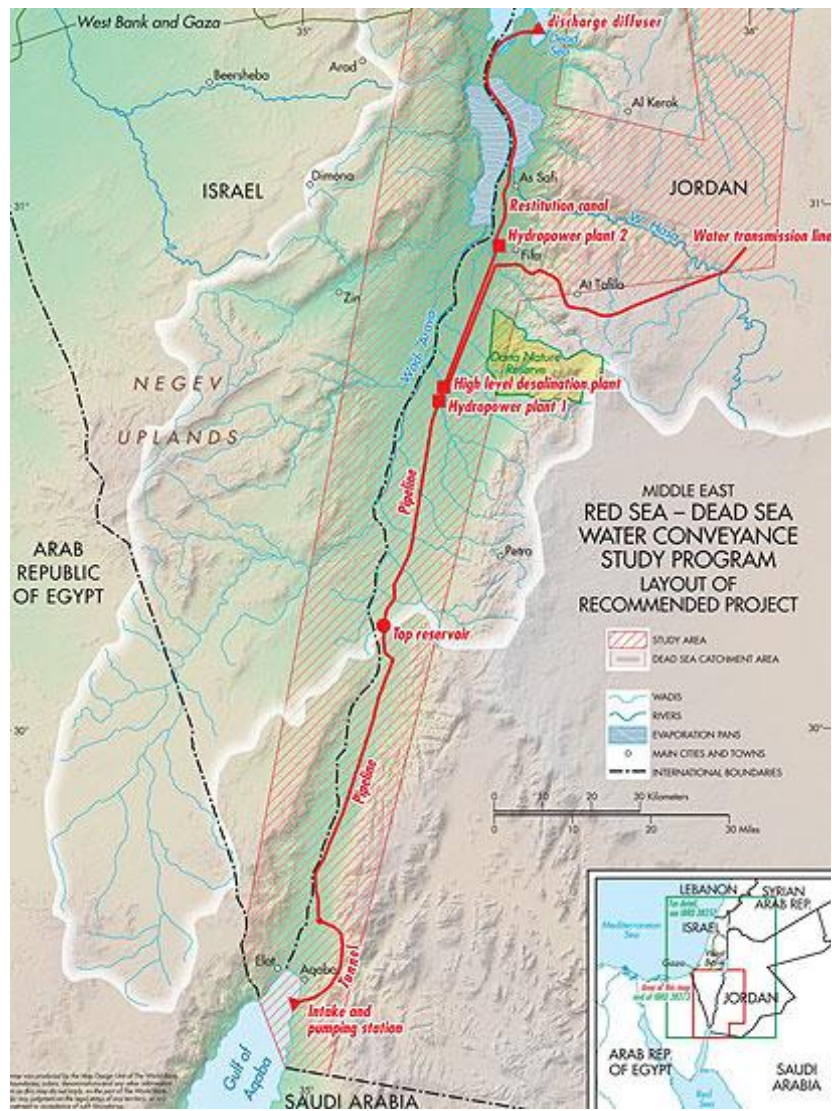
Nella valutazione dei problemi, non sono da trascurare, oltre agli aspetti economici e politico-sociali, anche l'importanza religiosa. Il Mar Morto e il Giordano hanno una storia millenaria e una enorme importanza di religione e di tradizioni per il popolo ebreo e per i cristiani. Nella Bibbia il passaggio del Giordano effettuato dal popolo ebreo sotto la guida di Giosuè per fuggire dall'Egitto è

considerato quale vera e propria presa di possesso della Terra Promessa. Nel Nuovo Testamento il Giordano non è tanto linea di confine quanto fiume sacro per eccellenza, le cui acque simboleggiano la purificazione spirituale operata dal battesimo: per i Cristiani nel Giordano fu battezzato Gesù Cristo. Ancora oggi l'acqua del Giordano è utilizzata per il battesimo dei futuri sovrani, come nel caso di Aimone di Savoia-Aosta, battezzato nel 1967, e della principessa Charlotte, secondogenita dei reali del Regno Unito William e Kate, nipote di Carlo e Diana, battezzata nel 2015.

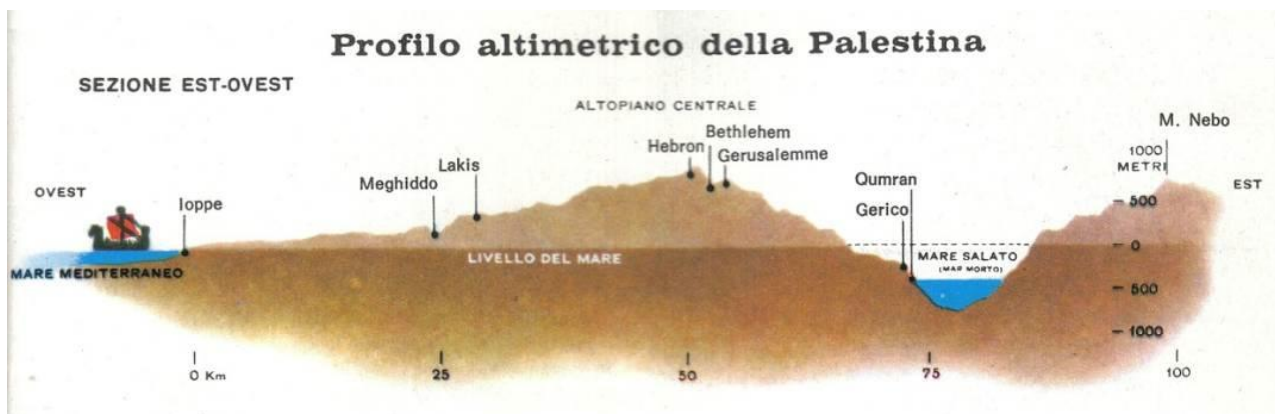


Da anni sono sorte vive preoccupazioni a livello internazionale per il possibile prosciugamento del Mar Morto e sono state studiate diverse soluzioni per rialzare il livello del lago. Il principale intervento proposto, naturalmente con la forte solita opposizione degli ambientalisti, riguarda un sistema di collegamento del Mar Rosso al Mar Morto dal golfo di Aqaba, con tratti in galleria, in canali e in condotte. La grande pipe line, lunga circa 180 km, permetterebbe di produrre energia elettrica per il rilevante salto idraulico a disposizione (circa 350 m), e permetterebbe il funzionamento di un grande impianto di desalinizzazione che fornirebbe acqua potabile ad Amman. Il costo previsto è di circa 7 miliardi di dollari. L'opposizione ambientalista è dovuta alla previsione di un devastante mescolamento di acque diverse, pericoloso per l'ecosistema del Mar Morto, unico al mondo, e anche al fatto che la zona è altamente sismica, per il suo collegamento con il sistema delle grandi faglie tettoniche africane. La Banca Mondiale ha stanziato 5 milioni di dollari per lo studio di fattibilità. Un'altra idea progettuale propone un collegamento con canali, condotte e gallerie, tra il Mar Morto e il Mediterraneo. Questa possibilità venne sostenuta a lungo dai governi di Israele negli anni 1978-1985.

Ricordo che durante il mio soggiorno ad Amman con Nasser e Ali, i due giovani geologi impegnati nel dottorato a Ferrara, andammo da un Prof. di Geologia all'Università, che ci illustrò i suoi studi sul progetto di collegamento Mar Rosso e Mar Morto. Si era interessato di valutare i caratteri geologici delle rocce lungo il tracciato dell'opera, la cui conoscenza è indispensabile per la progettazione.



Progetto di collegamento Mar Rosso – Mar Morto



Profilo altimetrico tra Mar Morto e Mare Mediterraneo

Ma le due grandi idee progettuali sono per ora accantonate, per il loro elevatissimo costo , per la dura opposizione degli ecologisti e degli ambientalisti e per le litigiosità degli stati interessati. E probabilmente non verranno mai realizzate e il Mar Morto continuerà la sua lunga agonia.

Credo che la soluzione del grande problema vada ricercata nell'adozione di sistemi irrigui più moderni, che consentono un uso contenuto d'acqua, e nella coltivazione di specie vegetali che richiedano una irrigazione ridotta. Naturalmente, alla base di ogni intervento rimane l'accordo tra tutti gli Stati Interessati e l'aiuto delle Comunità Internazionali.



Le immense saline giordane ed israeliane al confine sud del mar Morto, viste da satellite

