

4. L'EMERGENZA IDRICA

Il lago Ciad in Africa, una volta punto di riferimento per gli astronauti che orbitano intorno alla Terra, è oggi difficile da individuare anche per loro. Confinante con Camerun, Ciad, Niger e Nigeria, tutti paesi in grande crescita demografica, il lago si è ritirato del 96% in 40 anni. L'aumento della richiesta idrica per l'irrigazione da parte della regione si somma al calo delle precipitazioni che impoverisce i fiumi e i corsi d'acqua minori che lo alimentano. Il risultato è che il lago Ciad potrebbe prosciugarsi presto, trasformando la sua posizione geografica in un mistero per le generazioni future.¹

Il lago Ciad non è comunque l'unico che si sta ritirando. Il pianeta va verso un enorme deficit idrico, per ora in gran parte invisibile ma in rapida crescita. Essendo principalmente la conseguenza del sovrappompaggio degli acquiferi, spesso si manifesta solo quando i pozzi si prosciugano. Questo deficit globale d'acqua è il risultato di una domanda che si è triplicata negli ultimi 50 anni. La perforazione di milioni di pozzi d'irrigazione ha portato il prelievo idrico a superare le capacità di ricarica degli acquiferi, andando a intaccare la disponibilità delle acque sotterranee. I fallimenti dei governi che non sono riusciti a limitare il pompaggio a un ritmo sostenibile per gli acquiferi ha come conseguenza che le falde freatiche si stanno abbassando nei paesi che ospitano più della metà della popolazione del pianeta, tra cui i tre maggiori produttori mondiali di cereali, Cina, India e Stati Uniti.²

Oltre a questi tradizionali fattori di insicurezza idrica, anche i cambiamenti climatici stanno intaccando la disponibilità d'acqua. Le temperature in aumento hanno come conseguenza alti tassi di evaporazione, l'alterazione della distribuzione delle piogge e la fusione dei ghiacciai che alimentano i fiumi durante la stagione secca. Come effetto dei ghiacciai in fusione, i fiumi perenni, come il Gange in India e il Fiume Giallo in Cina, rischiano di trasformarsi in fiumi stagionali contribuendo pertanto all'insicurezza alimentare e idrica. Il sistema climatico della Terra e il suo ciclo idrico sono così interconnessi che ogni alterazione climatica si ripercuote sullo stato delle acque di tutto il pianeta.³

Il prosciugamento dei fiumi e la scomparsa dei laghi sono tra le manifestazioni più visibili. La mancanza d'acqua supera i confini nazionali seguendo le vie del commercio di cereali. Quelle nazioni che stanno oltrepassando i limiti delle loro riserve idriche generalmente tendono a soddisfare i bisogni crescenti di città e industria appropriandosi dell'acqua necessaria all'agricoltura e importando i cereali per compensare la loro perdita di capacità produttiva locale. Il collegamento tra acqua e cibo è assai stretto. Ognuno di noi beve in media quasi 4 litri d'acqua al giorno, mentre per produrre il fabbisogno alimentare giornaliero sono necessari quasi 2.000 litri, 500 volte tanto. Questi dati ci permettono di comprendere perché il 70% dell'acqua sia utilizzato ai fini irrigui, un altro 20% per usi industriali e il 10% per fini residenziali. Con un fabbisogno idrico crescente, si va intensificando la competizione per la disponibilità di acqua tra tutti e tre i differenti settori produttivi sopraelencati, con l'agricoltura quasi sempre sconfitta. Mentre la maggior parte delle persone si è accorta che si va verso un futuro di scarsità idrica, non tutti hanno realizzato che questo significa anche un futuro di carenze alimentari.⁴

4.1 DIMINUIZIONE DELLE RISERVE IDRICHE

Molti paesi stanno sfruttando oltre misura gli acquiferi nel tentativo di soddisfare il proprio crescente fabbisogno idrico. La maggior parte degli acquiferi ha la capacità di rigenerarsi, sebbene ciò non sia possibile per tutti. Quando la maggioranza degli acquiferi presenti in India e nelle zone superficiali della Pianura della Cina settentrionale saranno esauriti, il valore massimo del prelievo idrico sostenibile si assesterà automaticamente sui loro ritmi di riempimento. Gli acquiferi fossili

non sono comunque dotati di capacità di rigenerazione. Lo svuotamento graduale della vasta falda della città di Ogallala, negli Stati Uniti, della falda profonda sotto la Pianura della Cina settentrionale o della falda in Arabia Saudita, ad esempio, porteranno inevitabilmente al loro prosciugamento irreversibile. Qualora i rifornimenti idrici dovessero venire meno, i coltivatori, nel caso lo dovesse permettere il regime delle piogge, potrebbero optare per un ritorno alle tecniche di coltivazione del passato, senza irrigazione e a basso rendimento. Ma in molte regioni aride, come nel sud-ovest degli Stati Uniti o in Medio Oriente, la mancanza di acqua a utilizzo irriguo significa la fine dell'agricoltura. Il crollo del livello degli acquiferi già pesa su numerosi raccolti di molte nazioni, inclusa la Cina, che compete con gli Stati Uniti per il primato mondiale nella produzione di cereali. Un report sul livello delle acque sotterranee pubblicato a Pechino nell'agosto del 2001 rivela la rapida caduta delle falde sotto la pianura della Cina settentrionale, in un'area che produce più della metà del grano del paese e un terzo del mais. Il sovrappompaggio ha drasticamente impoverito la falda superficiale, costringendo le trivelle a scendere nella falda profonda, che non è in grado di ricaricarsi.⁵

Lo studio afferma che sotto la provincia di Hebei, nel cuore della piana della Cina del nord, il livello medio dell'acquifero scende di quasi tre metri l'anno. In alcune città dell'area è in calo due volte più rapidamente. He Qingcheng, responsabile di un gruppo di monitoraggio delle acque sotterranee, sottolinea che come la falda profonda sarà esaurita, la regione perderà l'ultima riserva idrica, la sua unica ancora di salvezza.⁶

Medesime preoccupazioni si ritrovano in una denuncia della Banca Mondiale: "Attualmente i pozzi profondi nei pressi di Pechino devono raggiungere i mille metri per trovare acqua fresca, gravando sui costi del rifornimento". Con un linguaggio inusualmente duro per un report della Banca Mondiale, vengono previste "conseguenze catastrofiche per le generazioni future" nel caso in cui il consumo e la disponibilità di acqua non vengano rapidamente riportati all'equilibrio.⁷

L'ambasciata degli Stati Uniti a Pechino riporta che i coltivatori di grano stanno pompando acqua da una profondità di 300 metri. Il pompaggio da questa profondità ha costi talmente elevati da costringere gli agricoltori ad abbandonare la pratica dell'irrigazione.⁸

L'abbassamento delle falde, la conversione dei terreni a utilizzi non colturali e la perdita di manodopera agricola nelle zone a rapida industrializzazione concorrono alla contrazione del raccolto cerealicolo cinese. Le coltivazioni di grano, che si sviluppano prevalentemente nelle zone semiaride della Cina settentrionale sono particolarmente sensibili alla carenza d'acqua. Dopo aver toccato punte di 123 milioni di tonnellate nel 1997, i raccolti sono diminuiti del 15% arrivando a 105 milioni di tonnellate nel 2007.⁹

Gli studi della Banca Mondiale indicano che la Cina sta estraendo acqua in tre bacini fluviali adiacenti: quello di Hai, che scorre che scorre tra Pechino e Tientsin, quello del Fiume Giallo e il bacino dello Huai, il primo fiume a sud dal Fiume Giallo. Poiché occorrono 1.000 tonnellate di acqua per produrre una tonnellata di grano, il deficit nel bacino del fiume Huai è di quasi 40 miliardi di tonnellate d'acqua l'anno (una tonnellata equivale a un metro cubo) e ciò significa che, quando la falda sarà esaurita, il raccolto diminuirà di 40 milioni di tonnellate, un quantitativo sufficiente a sfamare 120 milioni di cinesi.¹⁰

Se il deficit idrico in Cina è grave, in India è molto più serio, essendo assai precario il margine tra consumo di cibo e sopravvivenza. Ad oggi, 100 milioni di agricoltori indiani hanno scavato 21 milioni di pozzi, investendo qualcosa come 12 miliardi di dollari in trivellazioni e pompe. In

un'indagine sulla situazione dell'acqua in India, Fred Pearce denuncia sul *New Scientist* che “metà dei pozzi tradizionali scavati a mano e milioni di pozzi superficiali sono già secchi, portando a ondate di suicidi tra coloro che ne dipendevano per la sopravvivenza. I black out elettrici raggiungono proporzioni da epidemia negli stati dove la metà dell'elettricità viene utilizzata per pompare acqua da profondità maggiori di un chilometro”.¹¹

A Tamil Nadu, uno stato nel sud dell'India con più di 62 milioni di abitanti, i pozzi si stanno prosciugando quasi ovunque. In accordo con Kuppannan Palanisami dell'Università di Agraria di Tamil Nadu, la discesa dei livelli d'acqua ha prosciugato il 95% dei pozzi di proprietà dei piccoli agricoltori, riducendo le aree irrigate nello stato di più della metà nell'ultima decade. Come risultato, molti coltivatori sono tornati all'agricoltura caratteristica delle zone aride.¹²

Poiché il livello delle falde scende, vengono attualmente usate tecnologie di perforazione avanzate, arrivando in alcune località a 1.000 metri di profondità. Laddove le sorgenti d'acqua sotterranee sono completamente asciutte, tutta l'agricoltura dipende della pioggia e l'acqua potabile deve essere trasportata. Tushar Shah, responsabile dell'International Water Management Institute per la falda freatica di Gujarat, descrivendo la situazione idrica in India afferma che “quando la bolla esploderà, l'India rurale cadrà in un'anarchia mai vista”.¹³

Il raccolto indiano di cereali, che si sta riducendo sia in conseguenza della scarsità d'acqua sia per la perdita di terreni agricoli a favore di utilizzi non alimentari, ha raggiunto il suo picco storico nel 2000. Questo spiega come l'India sia ritornata a essere uno dei maggiori paesi importatori di cereali nel 2006. Uno studio della Banca Mondiale riporta che il 15% della fornitura alimentare indiana è collegato all'estrazione di acqua di provenienza sotterranea. Tushar Shah ha inoltre dichiarato che 175 milioni di indiani si nutrono con cereali prodotti con acqua proveniente da pozzi che presto si prosciugheranno.¹⁴

Più le falde freatiche scendono in profondità, più aumenta la richiesta di energia per il pompaggio dell'acqua in superficie. In India e in Cina la domanda di energia elettrica per irrigazione è soddisfatta in gran parte grazie alla costruzione di centrali a carbone.¹⁵

Negli Stati Uniti, l'U.S. Department of Agriculture (USDA) denuncia che in alcune zone del Texas, dell'Oklahoma e del Kansas – i tre stati leader nella produzione di cereali – il livello delle falde è sceso di oltre 30 metri. Come risultato, i pozzi si sono prosciugati in migliaia di aziende agricole nel sud delle Grandi Pianure, costringendo gli agricoltori a tornare a coltivazioni meno produttive, tipiche delle regioni aride. Sebbene l'estrazione di acqua sotterranea sia uno dei fattori che comportano dei costi nella produzione dei cereali degli Stati Uniti, le terre irrigate sono pari solo ad 1/5 dei raccolti americani mentre in India sono pari ai 3/5 e in Cina ai 4/5.¹⁶

Per ognuno dei sette stati che si affacciano sulle acque del fiume Colorado – l'Arizona, la California, il Colorado, il Nevada, il New Mexico, l'Utah e il Wyoming – i rapporti dell'USDA parlano di aree irrigate in declino dal 1997 al 2002. Nei due stati leader nell'irrigazione, la California e il Colorado, l'area è diminuita rispettivamente del 2% e del 24%.¹⁷

Anche il Pakistan, paese di 164 milioni di abitanti e che cresce di 3 milioni di persone l'anno, sta esaurendo le sue acque sotterranee. Nella parte pachistana della Pianura del Punjab, l'abbassamento dei livelli d'acqua appare simile a quello dell'India. I pozzi vicino alle città gemelle di Islamabad e Rawalpindi mostrano una caduta dei livelli d'acqua tra il 1982 e il 2000 che varia da 1 a 2 metri l'anno.¹⁸

Nella provincia del Belucistan, confinante con l'Afghanistan, i livelli dell'acqua intorno alla capitale Quetta scendono di 3,5 metri l'anno. Richard Garstang, un esperto d'acqua del WWF e studioso della situazione dell'acqua in Pakistan, nel 2001 affermò: "Entro 15 anni Quetta terminerà le riserve d'acqua se continuerà il ritmo attuale di consumo".¹⁹

La mancanza d'acqua nel Belucistan affligge un'intera provincia. Sardar Riaz A. Khan, l'ex dirigente in Quetta del Pakistan's Arid Zone Research Institute, rivela che sei bacini hanno esaurito le loro riserve sotterranee di acqua, lasciando nella desolazione le corrispondenti aree irrigate. Khan prevede che entro 15 anni tutti i bacini posti al di fuori delle aree non irrigate dai canali arriveranno all'esaurimento, privando così le province di gran parte dei loro raccolti di cereali.²⁰

I prossimi tagli nelle forniture di acqua irrigua, come conseguenza degli svuotamenti delle falde acquifere, ridurranno indubbiamente i raccolti cerealicoli del Pakistan. In tutta la zona, il raccolto di frumento, la fonte nutritiva essenziale, continua a crescere, ma più lentamente rispetto al passato.²¹

L'Iran, paese con 71 milioni di abitanti, sta sovrapompando i propri acquiferi a una media di 5 miliardi di tonnellate d'acqua l'anno, l'equivalente di 1/3 dell'acqua richiesta annualmente per i raccolti di cereali. Sotto la piccola, ma molto ricca in termini agricoli, pianura di Chenaran, nel nord dell'Iran, i livelli d'acqua sono scesi di 2,80 metri l'anno dalla fine degli anni '90. Responsabili di ciò sono i nuovi pompaggi a fini irrigui e per alimentare la vicina città di Mashad. I paesi dell'Iran orientale vengono abbandonati non appena i pozzi si prosciugano, causando un flusso di "rifugiati idrici".²²

L'Arabia Saudita, paese di 25 milioni di abitanti, è tanto povera d'acqua quanto ricca di petrolio. Basandosi fortemente su incentivi governativi, ha sviluppato un'agricoltura di tipo irriguo dipendente dall'acqua proveniente in larga misura dalle proprie falde fossili. Dopo molti anni durante i quali ha potuto mantenere un costo del grano cinque volte superiore rispetto al mercato mondiale, il governo è stato costretto a tagliare i sussidi. Il raccolto di frumento saudita è sceso così dal suo massimo di 4,1 tonnellate nel 1992 a 2,7 milioni di tonnellate nel 2007, con una contrazione del 34%.²³

Craig Smith scrive sul *New York Times*: "Visti dall'aereo, i campi circolari di grano, il paniere di questa terra arida, appaiono come verdi fiches disperse lungo il deserto marrone. Questi campi sono sopraffatti dalla sabbia, e si sono trasformati in luoghi in cui la scommessa sull'agricoltura ha reso aridi i preziosi acquiferi". Alcuni agricoltori stanno pompando acqua da pozzi profondi circa 1.200 metri.²⁴

Una studio nazionale saudita del 1984 indicava che le riserve d'acqua fossile erano pari a 462 miliardi di tonnellate. La metà di queste, riporta Smith, ora sono probabilmente esaurite. Se così fosse, l'agricoltura dipendente dall'irrigazione potrebbe durare per un'altra decade per poi in gran parte sparire.²⁵

Nel vicino Yemen, nazione da 22 milioni di abitanti, il livello delle falde sta scendendo di 2 metri l'anno a causa dell'utilizzo eccessivo di acqua. Nel bacino di Sana'a, nello Yemen occidentale, l'estrazione d'acqua pari a 224 milioni di tonnellate annue supera la capacità di rigenerazione della falda di 42 milioni di tonnellate, facendo così scenderne il livello di sei metri l'anno. Le proiezioni della Banca Mondiale indicano che il bacino di Sana'a, la regione della omonima capitale yemenita con due milioni di abitanti, potrebbe prosciugarsi entro il 2010.²⁶

Nella ricerca d'acqua, il governo yemenita ha effettuato senza successo nel bacino di Sana'a perforazioni esplorative a più di 1,8 chilometri, una profondità normalmente associata alla ricerca di

giacimenti petroliferi. Lo Yemen dovrà presto decidere se portare l'acqua a Sana'a, possibilmente da condutture provenienti da impianti costieri di dissalazione, o se traslocare la capitale. Entrambi le alternative saranno dispendiose e potenzialmente traumatiche.²⁷

Con una popolazione che cresce del 3% l'anno e le falde acquifere che diminuiscono senza sosta, lo Yemen diverrà presto un caso idrologico. La sua produzione di cereali è diminuita di oltre il 60% negli ultimi venti anni, e lo Yemen importa attualmente i 4/5 della sua fornitura di cereali. Con queste condizioni, lo Yemen è al ventiquattresimo posto nella classifica dei paesi a rischio di bancarotta.²⁸

Israele, sebbene sia stato pioniere per le tecniche di aumento della produttività dell'acqua a usi irrigui, sta svuotando entrambe le sue falde acquifere principali, quella costiera e quella montana, che divide con i palestinesi. A causa delle gravi mancanze d'acqua, lo stato d'Israele ha vietato l'irrigazione dei campi di frumento. Stanno per accendersi dispute tra israeliani e palestinesi sulle modalità di assegnazione delle riserve idriche.²⁹

In Messico, paese con una popolazione di 107 milioni di abitanti e proiettato verso i 132 milioni nel 2050, la richiesta d'acqua supera già la fornitura. I problemi idrici di Città del Messico sono ben noti, ma anche le aree rurali ne stanno soffrendo. Nello stato agricolo di Guanajuato, il livello dell'acqua scende di 2 metri e più l'anno. Nello stato di Sonora, gli agricoltori un tempo pompavano acqua dalla falda di Hermosillo a una profondità di 10 metri, mentre ora sono scesi a più di 120. A livello nazionale, il 51% di tutta l'acqua estratta dal sottosuolo viene da falde sovrasfruttate.³⁰

Poiché il pompaggio non sostenibile degli acquiferi avviene in molte nazioni contemporaneamente, anche il loro esaurimento e di conseguenza la contrazione dei raccolti potrebbero manifestarsi in contemporanea. L'impoverimento delle riserve avviene in maniera talmente veloce che questo momento potrebbe arrivare presto, creando una carenza alimentare dalle conseguenze difficilmente immaginabili.

4.2 I FIUMI IN SECCA

Mentre la caduta dei livelli delle falde sotterranee è per lo più invisibile, sono sotto gli occhi di tutti i corsi d'acqua in secca o ridotti a un rigagnolo prima che raggiungano il mare. Due fiumi dove questo fenomeno è ben visibile sono il Colorado, il più grande fiume nel sud-est degli Stati Uniti e il Fiume Giallo, il più ampio nella Cina settentrionale. Altri grandi fiumi che si stanno prosciugando del tutto o sono prossimi a farlo durante le stagioni aride sono il Nilo, ancora di salvezza per l'Egitto, l'Indo, che fornisce la maggior parte dell'acqua per irrigazione del Pakistan, e il Gange nel bacino più popolato d'India. Molti fiumi più piccoli sono già scomparsi interamente.³¹ Così come la richiesta idrica mondiale d'acqua è triplicata nell'ultima metà del secolo scorso, la domanda di energia idroelettrica è cresciuta anche più velocemente e le dighe e le deviazioni dei corsi d'acqua hanno prosciugato molti fiumi. I livelli delle falde sono crollati e anche le sorgenti si sono seccate, riducendo la portata dei fiumi.³²

Dal 1950, le grandi dighe, quelle più alte di 15 metri, sono passate da 5.000 a 45.000. Ogni diga priva il fiume di parte della sua portata. Gli ingegneri affermano che le dighe costruite a scopi idroelettrici non sottraggono acqua dal fiume, ma solo l'energia in essa contenuta. Ma questo non è del tutto vero, poiché la creazione di un bacino aumenta la naturale evaporazione dell'acqua. La perdita annuale di acqua dai bacini in regioni aride o semiaride, dove gli indici di evaporazione sono alti, è di solito pari al 10% della loro capacità.³³

Ormai il Colorado raramente arriva fino al mare. Gli stati del Colorado, dello Utah, dell'Arizona,

del Nevada e della California dipendono pesantemente dalle acque di questo fiume, ridotto ormai a un esile residuo quando raggiunge il Golfo della California. L'eccessiva richiesta idrica sta distruggendo l'intero ecosistema fluviale, incluse le riserve ittiche.³⁴

Una situazione simile si sta verificando in Asia centrale. L'Amu Darya, che insieme al Syr Darya alimenta il lago di Aral, è attualmente captato a monte dagli agricoltori di cotone uzbecchi e turchi. Senza l'Amu Darya, solo il Syr Darya salva il lago di Aral dalla scomparsa totale.³⁵

Il Fiume Giallo, che scorre per 4.000 chilometri passando per cinque province della Cina prima di arrivare al Mar Giallo, è stato sottoposto a pressioni crescenti per molti decenni. Per la prima volta si è prosciugato nel 1972 e dal 1985 in molte occasioni non è riuscito a giungere alla foce.³⁶

Il Nilo oggi arriva appena al mare. L'analista delle risorse idriche Sandra Postel scrive in *Pillar of Sand* che, prima che fosse costruita la diga di Assuan, 32 miliardi di cubi metri d'acqua raggiungevano ogni anno il Mediterraneo. Appena fu terminata la diga, con i prelievi a usi irrigui in crescita, l'evaporazione e altre richieste, il Nilo ha ridotto la sua portata alla foce a meno di 2 miliardi di metri cubi.³⁷

Il Pakistan dipende pesantemente dall'Indo. Questo fiume, che nasce dal-l'Himalaya e scorrendo verso sud-ovest sfocia nell'oceano Indiano, non solo fornisce acqua di superficie ma ricarica anche le falde dei pozzi d'irrigazione delle campagne del Pakistan. In seguito a una situazione di crescente richiesta idrica, sta cominciando anche esso a seccarsi nel suo percorso più a valle. Con una popolazione di 164 milioni di abitanti che è proiettata verso i 292 milioni nel 2050, il Pakistan è in procinto di affrontare problemi di tipo politico, piazzandosi al ventesimo posto nella classifica del 2007 dei paesi a rischio di crisi.³⁸

Nel sud-est dell'Asia la portata del Mekong è stata ridotta dalla diga costruita dai cinesi nella parte più a monte. Le nazioni che si trovano a valle, inclusa la Cambogia, il Laos, la Thailandia e il Vietnam, in tutto 172 milioni di abitanti, protestano per la scarsa portata del Mekong. Le proteste sono servite solo a rallentare i progetti di sfruttamento energetico e idrico del fiume.³⁹

Lo stesso problema si manifesta col Tigri e l'Eufrate, che nascono in Turchia e scorrono attraverso la Siria e l'Iraq in direzione del Golfo Persico. Questo sistema fluviale, luogo di origine dei Sumeri e di altre antiche civiltà, è stato sovrasfruttato. Le grandi dighe erette in Turchia e in Iraq hanno ridotto il flusso d'acqua in quella che un tempo era la cosiddetta *fertile crescent* ovvero la "mezzaluna fertile", causando la scomparsa dell'80% delle aree umide che un tempo rendevano florida la regione del delta.⁴⁰

In ognuno dei sistemi fluviali dei quali abbiamo appena discusso, viene sfruttata quasi tutta l'acqua dei bacini. Inevitabilmente, se le popolazioni a monte utilizzano più acqua, quelle a valle ne avranno di meno. La distribuzione delle risorse idriche in un contesto di interessi contrastanti all'interno e all'esterno delle nazioni, è parte di una politica emergente di scarsità delle risorse.

4.3 I LAGHI CHE SCOMPAIONO

Come i fiumi e le falde freatiche, anche i laghi si contraggono e in alcuni casi spariscono. Come sottolinea Janet Larse, i laghi che stanno scomparendo sono alcuni tra i più famosi al mondo: il lago Ciad in Africa centrale, il lago di Aral in Asia centrale e il Mare di Galilea (conosciuto anche come lago di Tiberiade).⁴¹

Una reporter della Reuters, Megan Goldin, dopo aver osservato che l'estensione del lago si sta riducendo, ha scritto che "attraversare a piedi il Mare di Galilea è ora un'impresa che può compiere anche un comune mortale". Il fiume Giordano rifornisce di acqua il Mare di Galilea, nel quale entra a nord e dal quale fuoriesce a sud continuando ancora per 105 chilometri prima di giungere nel Mar Morto.⁴²

Poiché la portata del Giordano si riduce dopo il suo passaggio all'interno dello stato di Israele, il Mar Morto si sta prosciugando più rapidamente del Mare di Galilea. Negli ultimi 40 anni il suo livello è sceso di 25 metri e potrebbe sparire completamente nel 2050.⁴³

Tra tutti i laghi e i mari interni in via di scomparsa, nessuno ha avuto più attenzioni del lago di Aral. I suoi porti, una volta al centro dei commerci, sono ormai abbandonati e appaiono come le città fantasma del Far West americano. Un tempo considerato come uno dei più grandi bacini d'acqua dolce del mondo, attualmente il lago di Aral ha perso l'80% del suo volume rispetto al 1960. Le navi che una volta solcavano le sue rotte sono ora arenate nella sabbia, senza che sia visibile acqua all'orizzonte.⁴⁴

I presupposti per il declino del lago di Aral iniziarono nel 1960, quando il governo centrale di Mosca decise di trasformare il bacino del Syr Darya e dell'Amu Darya in una zona di coltura di cotone allo scopo di rifornire l'industria tessile del paese.⁴⁵

Quando queste piantagioni si diffusero, aumentarono anche i prelievi idrici dai due fiumi che alimentavano il lago di Aral. E come si ridusse il lago, la concentrazione di sale salì così tanto da sterminare i pesci. Di conseguenza, sono scomparse sia la florida riserva ittica che garantiva 50.000 tonnellate di pesce l'anno, sia le attività manifatturiere legate ai pescherecci e alle fabbriche di trasformazione del pescato.⁴⁶

Le prospettive di risanamento del lago di Aral non sono confortanti, sebbene localmente siano stati raggiunti alcuni successi. Le linee di costa sono a oltre 250 chilometri dalle città portuali ed è presente una vasta area di fondale ben visibile. Ogni giorno il vento solleva migliaia di tonnellate di sabbia e sale dal fondale in secca che si depositano sui campi di grano e nelle praterie limitrofe, riducendone così la fertilità.⁴⁷

Nell'ambito di una conferenza sul futuro del lago di Aral, tenuta dalla Soviet Academy of Sciences nel 1990, venne effettuato un tour aereo per gli ospiti stranieri. Sorvolando la zona da un'altezza di poche centinaia di metri, il fondale ricoperto di sale appariva come la superficie lunare. Nessuna vegetazione, nessun segno di vita, solo totale desolazione. La scomparsa dei laghi è molto più pronunciata in Cina. Nella provincia di Qinhai, nella Cina orientale, all'interno della quale scorre il corso principale del Fiume Giallo, una volta c'erano 4.077 laghi. Negli ultimi 20 anni ne sono scomparsi più di 2.000. La situazione di gran lunga più grave è intorno a Pechino, nella provincia di Hebei, dove le falde freatiche sono in calo in tutta la provincia e da 1.052 laghi si è passati a 969.⁴⁸

Anche in Messico la crescita anagrafica supera la disponibilità idrica. Il lago Chapala, il più grande del paese, è la fonte principale d'acqua per la città di Guadalajara, che conta 4 milioni di abitanti. L'aumento delle zone irrigate nella regione ha ridotto dell'80% il volume d'acqua nel lago.⁴⁹

I laghi stanno scomparendo in tutti i continenti e per le stesse ragioni: eccessivo prelievo idrico dai fiumi e sovrasfruttamento delle falde acquifere. Nessuno sa esattamente quanti laghi siano scomparsi nell'ultima metà del secolo scorso, ma quel che è certo è che migliaia di questi esistono ormai solo nelle vecchie carte geografiche.

4.4 GLI AGRICOLTORI SCONFITTI DALLE CITTÀ

Le tensioni tra nazioni per l'approvvigionamento idrico sono le notizie più appetibili per i titoli dei giornali, ma è la competizione interna tra città e agricoltori a preoccupare i leader politici locali. I

meccanismi economici che intervengono nel fenomeno della concorrenza per l'acqua sembrano non favorire gli agricoltori, semplicemente poiché è necessaria molta acqua per la produzione alimentare. Ad esempio, mentre se ne consumano 14 tonnellate per produrre una tonnellata di acciaio del valore di 560 dollari, per raccogliere una tonnellata di grano dal valore di 200 dollari ne servono 1.000 tonnellate. Nelle nazioni orientate alla crescita economica e preoccupate di creare posti di lavoro, l'agricoltura diventa l'ultima delle priorità.⁵⁰

Molte delle più grandi città del pianeta sono poste in bacini dove viene utilizzata tutta l'acqua a disposizione. Le metropoli che vivono una tale situazione, come Città del Messico, Il Cairo e Pechino, possono incrementare il proprio consumo d'acqua solo importandola da altri bacini o sottraendola all'agricoltura. Negli Stati Uniti, questo fenomeno si rileva a San Diego, Los Angeles, Las Vegas, Denver ed El Paso.⁵¹

La competizione per le risorse idriche tra agricoltura e città è un fenomeno in diffusione in tutta l'India. In nessun'altra area è così evidente come a Chennai (conosciuta in passato come Madras), una città con 7 milioni di abitanti sulla costa est dell'India meridionale. In conseguenza dell'incapacità del governo cittadino di fornire acqua per una parte dei residenti, una flotta di proprietari di autobotti compra acqua dagli agricoltori e la porta ai cittadini assetati.⁵²

Per gli agricoltori posti nei pressi della città il prezzo dell'acqua supera di molto il valore dei raccolti che con essa sono ottenibili. Sfortunatamente, le 13.000 autocisterne che portano l'acqua a Chennai stanno svuotando le risorse idriche sotterranee. I livelli della falda freatica sono in calo e i pozzi superficiali sono in secca. Quando anche quelli più profondi saranno prosciugati, queste comunità saranno private della propria fornitura alimentare e della loro fonte essenziale di sostentamento.⁵³

Gli agricoltori cinesi del corso del fiume Juma, posto a valle di Pechino, scoprirono nel 2004 che il fiume era scomparso all'improvviso. Una diga di captazione era stata costruita nei pressi della capitale per portare l'acqua al polo petrolchimico statale di Yanshan. Nonostante le forti proteste, gli agricoltori hanno perso la loro sfida. Per i 120.000 villaggi situati a valle della diga, la perdita d'acqua potrebbe privarli del loro sostentamento basato sull'agricoltura.⁵⁴

Centinaia di città in altri paesi stanno soddisfacendo il loro crescente bisogno idrico sottraendo l'acqua all'uso agricolo. Nell'ovest della Turchia, per esempio, la storica città di Izmir ora è pesantemente dipendente da una rete di pozzi collegati da condutture provenienti dal vicino distretto agricolo di Manisa.⁵⁵

Nelle grandi pianure meridionali degli Stati Uniti, dove è utilizzata tutta l'acqua disponibile, il crescente bisogno idrico delle città e di migliaia di piccole località può essere soddisfatto solamente sottraendo l'acqua all'agricoltura. Un mensile californiano, *The Water Strategist*, dedica molte pagine alla lista degli scambi commerciali di partite d'acqua che sono avvenuti nell'ovest degli Stati Uniti il mese precedente. Non passa giorno lavorativo senza una vendita. Uno studio dell'Arizona University su oltre 2.000 di queste transizioni dal 1987 al 2005 riporta che otto su dieci sono di piccoli agricoltori o di distretti irrigui a favore di città e municipi.⁵⁶

In Colorado si svolge uno dei più attivi mercati mondiali d'acqua. Città e villaggi in uno stato con un'alta immigrazione stanno comprando da agricoltori e proprietari di ranch i diritti per gli usi idrici irrigui. Nel bacino superiore del fiume Arkansas, che occupa un quarto della parte sud-orientale dello stato, Colorado Springs e Aurora (un sobborgo di Denver) hanno comprato i diritti per l'acqua a un terzo delle aziende agricole del bacino. Aurora ha comprato i diritti per l'uso dell'acqua che un tempo veniva utilizzata per irrigare 9.600 ettari di terreni agricoli nella vallata dell'Arkansas.⁵⁷

Acquisti molto più importanti sono stati conclusi da alcune città della California. Nel 2003, San Diego ha acquisito diritti annuali per 247 milioni di tonnellate d'acqua dagli agricoltori della vicina Imperial Valley, il più grande trasferimento d'acqua nella storia degli Stati Uniti che coprirà i prossimi 75 anni. Nel 2004, il Metropolitan Water District, che fornisce acqua a 18 milioni di californiani in molte città del sud, negoziò l'acquisto di 137 milioni di tonnellate annuali dagli agricoltori per i prossimi 35 anni. Senza acqua per l'irrigazione questa terra fertilissima è un deserto. Gli agricoltori che stanno vendendo i diritti del loro approvvigionamento idrico desidererebbero continuare a coltivare le loro terre, ma gli vengono offerte somme di denaro che mai potrebbero guadagnare con la vendita dei raccolti.⁵⁸

I contadini sono pertanto destinati a perdere globalmente la cosiddetta guerra per l'acqua, e potrebbero trovarsi a dover affrontare non solo l'esaurimento delle riserve idriche, ma anche una riduzione della condivisione delle stesse riserve. Inesorabilmente, le città in rapido sviluppo stanno sottraendo acqua agli agricoltori di tutto il mondo, nonostante questi si trovino a dover sfamare 70 milioni di persone in più ogni anno.⁵⁹

4.5 LA PENURIA D'ACQUA VIAGGIA OLTRE CONFINE

Storicamente, la scarsità delle risorse idriche è sempre stato un problema locale. Compito dei governi nazionali è stato il mantenimento dell'equilibrio tra la domanda e l'offerta idrica. Oggi ci si trova di fronte a un cambiamento, perché la penuria supera i confini nazionali a causa del commercio internazionale di cereali. Poiché produrre una tonnellata di cereali comporta l'utilizzo di 1.000 tonnellate d'acqua, importare cereali è la maniera più efficiente di importare acqua, un sistema in ultima analisi utilizzato dalle nazioni per aggiustare la contabilità dei loro bilanci idrici. Per similitudine, investire sui *futures* legati ai cereali è in un certo senso come investire sui *futures* dell'acqua.⁶⁰

Oltre alla Cina e all'India, c'è un secondo gruppo di nazioni più piccole con enormi deficit idrici, come Algeria, Egitto e Messico, che importano già la maggior parte dei loro cereali. Con una popolazione in crescita che supera la propria disponibilità idrica, anche il Pakistan si rivolgerà a breve al mercato mondiale dei cereali.⁶¹

Il Medio Oriente e il Nord Africa, dal Marocco fino all'Iran, si sono trasformati nei mercati più promettenti per i cereali di importazione. La domanda cerealicola è conseguenza sia della rapida crescita demografica, sia del benessere in aumento, dovuto in larga misura all'esportazione del petrolio. Poiché ogni paese posto in queste regioni sta oltrepassando i propri limiti idrici, la crescente domanda urbana d'acqua può essere soddisfatta solo sottraendo le risorse irrigue all'agricoltura.⁶²

L'Egitto, con 75 milioni di abitanti, è diventato negli ultimi anni uno dei maggiori importatori di frumento e concorre con il Giappone, tradizionalmente il più forte importatore di granturco, per diventarne il principale. L'Egitto attualmente importa circa il 40% del suo fabbisogno di cereali, una dipendenza che riflette i bisogni di una popolazione che sta superando il raccolto permesso dalle acque del Nilo. L'Algeria, con 34 milioni di abitanti, importa molto di più della metà del suo fabbisogno di cereali.⁶³

Complessivamente, nel corso dell'ultimo anno, l'acqua richiesta per produrre grano e altri prodotti agricoli importati nel Medio Oriente e nel Nord Africa, è stata pari alla portata annuale del Nilo all'altezza di Assuan. In effetti, il deficit idrico della regione può essere immaginato come un secondo fiume Nilo che scorre nella regione sotto forma di cibo importato.⁶⁴

Si è spesso detto che nel futuro le guerre verranno combattute in Medio Oriente più per l'acqua che non per il petrolio: quel che è certo è che la competizione per l'acqua avviene all'interno dei mercati cerealicoli mondiali e ne riusciranno vittoriosi non necessariamente i paesi più forti in campo militare, ma quelli più potenti economicamente. Per sapere dove nel futuro si concentreranno i deficit di cereali, è necessario guardare dove oggi è in corso un deficit idrico. Finora i paesi che sono stati importatori della maggior parte del loro fabbisogno di cereali sono stati i più piccoli. Attualmente stiamo assistendo a crescenti deficit idrici in Cina e in India, entrambi con più di un miliardo di abitanti.⁶⁵

4.6 POCA ACQUA PORTA A PROBLEMI POLITICI

Mentre siamo abituati in genere a misurare il benessere in reddito pro capite, quindi secondo parametri economici, il benessere idrico è invece misurato in metri cubi o in tonnellate per persona. Un paese con una disponibilità annua di 1.700 metri cubi d'acqua pro capite ha una buona situazione idrica, capace di soddisfare tranquillamente le necessità dell'agricoltura, dell'industria e degli usi residenziali. Sotto questo livello, comincia a manifestarsi lo stress idrico. Quando la disponibilità scende sotto i 1.000 metri cubi pro capite, la popolazione affronta la scarsità e al di sotto dei 500 metri la situazione si fa assai problematica. A questo livello la popolazione soffre di povertà idrica, vive senza abbastanza acqua per produrre cibo o, in alcuni casi, anche per l'igiene fondamentale.⁶⁶

Le più aree con i più gravi stress idrici si trovano in Medio Oriente e nel Nord Africa. Mentre il Marocco e l'Egitto hanno meno di 1.000 metri cubi a persona l'anno, l'Algeria, la Tunisia e la Libia ne hanno meno di 500. Alcuni paesi, come Arabia Saudita, Yemen, Kuwait e Israele dispongono di meno di 300 metri cubi a persona l'anno. Anche un certo numero di paesi subsahariani stanno affrontando tensioni per l'acqua, inclusi Kenya e Ruanda.⁶⁸

Mentre le medie nazionali indicano un'adeguata disponibilità idrica in ognuno dei tre paesi più popolosi del mondo, quali Cina, India e Stati Uniti, alcune regioni all'interno di questi stessi paesi stanno comunque affrontando severi stress idrici. L'acqua è scarsa in ogni parte della Cina del nord. In India, la regione del nord-ovest sta subendo una grave mancanza. Negli Stati Uniti, gli stati del sud-ovest, dal Texas alla California, stanno affrontando una pesante penuria d'acqua.⁷⁰

Sebbene il rischio di un conflitto internazionale per l'acqua sia reale, finora si sono scatenate poche guerre importanti per gli approvvigionamenti idrici. Le tensioni interne per l'acqua sono più probabili quando essa è già scarsa e la popolazione continua a crescere rapidamente. Negli anni passati vi sono stati casi di conflitti per l'acqua in dozzine di stati. I più comuni sono quelli dovuti alla competizione tra le città e gli agricoltori, particolarmente in paesi come Cina, India e Yemen. Negli altri paesi, i conflitti sono tra tribù, come in Kenya, o tra villaggi, come in India e Cina, o tra utilizzatori di acqua a valle e a monte, come in Pakistan e in Cina. In qualche paese i conflitti locali per l'acqua hanno portato a violenza e morte, come in Kenya, Pakistan e Cina.⁷¹

Nella provincia arida del Belucistan, nel sud-est del Pakistan, i livelli delle falde sono scesi dappertutto, non appena la popolazione locale, in rapida crescita demografica a causa dell'afflusso dei rifugiati afgani, ha iniziato a estrarre acqua dal sottosuolo più rapidamente di quanto gli acquiferi possano rigenerarsi. La capitale della provincia di Quetta, come si faceva notare prima, sta affrontando una situazione gravissima. Naser Faruqui, un ricercatore del Canada's International Development Research Centre, descrive la situazione di questa città: "Con più di un milione di persone che attualmente vi risiedono, molti dei quali rifugiati afgani, le possibilità di scontri sulle risorse idriche in diminuzione, e persino di una migrazione di massa dalla città, sono tutte molto reali".⁷²

Non lontano, verso occidente, l'Iraq è allarmato per la costruzione di una diga sul fiume Eufrate in Turchia e, un gradino più in basso, in Siria, che lo lascerebbe senza acqua sufficiente per i suoi

bisogni basilari. La portata del fiume Eufrate in Iraq, che ha permesso la nascita della antica civiltà dei Sumeri, si è ridotta della metà negli ultimi decenni.⁷³

Un altro luogo di disputa sulla distribuzione dell'acqua è tra Israele e Palestina. Un'inchiesta delle Nazioni Unite riporta che "da nessuna parte il problema del come governare le risorse idriche è chiaramente evidenziato come nei territori palestinesi occupati". I palestinesi subiscono uno dei più alti tassi di deficit idrico nel mondo. Ma il punto non è tanto la scarsità d'acqua, quanto la sua distribuzione iniqua. La popolazione israeliana è il doppio di quella palestinese, ma dispone di acqua sette volte tanto. Come altri hanno notato, la pace nella regione dipende da una equa ripartizione delle risorse idriche. Se ciò non verrà preso in considerazione, lo stesso processo di pace potrebbe prosciugarsi.⁷⁴

A livello globale, la maggior parte della prevista crescita demografica di quasi 3 miliardi di persone per il 2050, potrebbe avvenire in paesi dove i livelli d'acqua sono già in caduta. Gli stati più colpiti dalla scarsità idrica tendono a essere quelli in zone aride e semiaride, con crescita esponenziale della popolazione e un'opposizione alla pianificazione delle nascite. Molti dei paesi presenti nella lista degli stati prossimi alla bancarotta sono quelli dove le popolazioni stanno oltrepassando la disponibilità idrica, tra i quali il Sudan, l'Iraq, la Somalia, il Ciad, l'Afghanistan, il Pakistan e lo Yemen. A meno che le popolazioni di questi paesi non si stabilizzino, il continuo ridursi delle disponibilità idrica pro capite porterà ulteriori difficoltà ai governi locali già in crisi.⁷⁵

Nonostante sia preoccupante l'ampia diffusione della scarsità delle risorse idriche, esistono le tecnologie per aumentare l'efficienza degli utilizzi dell'acqua e per guadagnare quindi tempo nella stabilizzazione numerica della popolazione. Le più importanti tra queste tecnologie sono quelle relative agli usi irrigui ad alta resa e del riciclo dell'acqua nelle industrie e nelle città.

Dal libro di **Lester Brown : Piano B 3.0**