

Acqua, sviluppo economico e istituzioni politiche nei mondo iberico e nell'Europa del nord. Un processo divergente?

Salvatore Ciriaco*

Universitat de Padova

1. Guardare all'acqua, nei suoi rapporti con l'agricoltura, così come ci si propone in questa occasione, significa di per sé prendere in considerazione tutta una serie di variabili le quali vanno necessariamente articolate nei vari contesti geografici ed ambientali che ci si propone di volta in volta di analizzare. E' necessario ancora sottolineare quanto l'acqua si leghi a tutta una serie di problematiche, lontane dagli stretti usi agricoli e che andrebbero studiate approfonditamente. Esse vanno dagli impieghi manifatturieri ed energetici allo sviluppo urbano, dall'ambiente in senso lato alle istituzioni che lo sottendono. E' questa un'agenda sin troppo ricca per essere affrontata durante una sola occasione. Inutile ricordare come proprio la Spagna abbia rappresentato un laboratorio significativo negli usi dell'acqua, proprio per la sua forte dipendenza da questo elemento, la sua lunga tradizione storica e le numerose civiltà che l'hanno interessata. Debbo ammettere che nelle altre sedi nelle quali ho guardato a questi aspetti l'agricoltura spagnola è rimasta ai margini di molte analisi e conclusioni. Ma se questo è avvenuto è stato non tanto per la sottovalutazione dell'importanza del contesto spagnolo nei confronti dell'acqua quanto per il suo esatto contrario, proprio in altri termini per la complessità di tali vicende, che sono state volta a volta di carattere agronomico e tecnologico, geografico e ambientale, istituzionale e religioso. Basti ricordare quanto l'eredità arabo-musulmana abbia pesantemente influenzato la *reconquista* e condizionato la storiografia sul suo significato storico ed economico. E' per questo motivo che vorrei sottolineare tutte le lacune di ordine bibliografico ed interpretativo che un lettore spagnolo potrebbe intravedere dalle riflessioni generali sugli usi dell'acqua che cercherò di compendiare.¹ Ed è proprio da una prospettiva di ricerca indicata da uno degli ultimi lavori di Guy Lemeunier che agli usi irrigui dell'acqua

* Professor d'Història Moderna a la Universitat de Pàdua (salvatore.ciriaco@unipd.it).

1. Nell'ambito della ricca bibliografia sul tema mi limito in questa sede a citare alcuni recenti lavori, ai quali rimando per una più approfondita letteratura: *El agua en la historia de España*, edito da Carlos Barciela López e Joaquín Melgarejo Moreno (Alicante, 2000); V. Pinella, *Gestión y uso del agua en la cuenca del Ebro en el siglo xx* (Zaragoza 2008); M.T. Pérez Pícazo, «Estatuto, servidumbre del agua y poder. El caso del sureste ibérico desde el antiguo régimen a la revolución liberal», in *Historia de la propiedad. Servidumbres y limitaciones de dominio*, edito da Salustiano de Dios, Javier Infante, Ricardo Robledo, Eugenia Torijano, Servicio de Estudios del Colegio de Registradores, 2010?; Guy Lemeunier, «Drainage et croissance agricole dans l'Espagne méditerranéenne (1500-1800)», in *Eau et développement dans l'Europe moderne*, edito da S. Ciriaco (Parigi, 2004), p. 49-68.

Primera versió: 13 de desembre de 2010. Darrera versió: 20 de maig de 2011.

(un'attenzione considerata persino scontata nel caso spagnolo) si dovrebbe aggiungere la problematica legata al drenaggio e alla difesa dall'acqua (operazioni di indigamento, di protezione civile, di controllo del territorio) nelle stesse aree spagnola, dall'Albufera di Valencia ai Llanos di Albacete, dal Mar Menor nella provincia di Murcia all'Almarjal di Cartagena. Né meno istruttiva sarebbe una direzione delle ricerche che guardasse alle minacce di carattere ambientale rappresentate dall'acqua, e al ruolo che le istituzioni hanno, o non hanno svolto nella protezione delle popolazioni civili.²

E' vero infatti che l'acqua, come fattore di produzione non meno essenziale della terra, del lavoro e del capitale, si è sempre trovata all'incrocio tra istituzioni, rapporti sociali e ambiente in senso lato, condizionandone tuttavia gli sviluppi, in quanto risorsa naturale certamente non illimitata. In tale prospettiva l'ambiente ci appare, seguendo un approccio braudeliano, una sorta di *ensemble des ensembles*, all'interno del quale le risorse, e l'acqua sicuramente non si presenta tra le meno essenziali, vengono contese dai differenti agenti sociali, in rapporto alla forza relativa che essi riescono ad esprimere. Attorno al fattore acqua si sono quindi sviluppati conflitti che si sono correlati di volta in volta ad usi strettamente agricoli (irrigazione, drenaggio), ad impieghi energetici (dalle ruote ad acqua utilizzate per mulini a grano, folloni, martinetti, cartiere e le più diverse macchine protoindustriali sino agli albori della Rivoluzione industriale), ad usi domestici e urbani (approvvigionamento idrico delle città).

Come ebbero a riflettere gli storici e gli osservatori delle civiltà antiche, l'acqua incrementa di decine e persino centinaia di volte la produzione cerealicola, oltre a risultare indispensabile a quella risicola. Imponenti sistemi di irrigazione artificiale sono stati introdotti a questo scopo nelle risaie asiatiche: dalla Cina al Giappone, dall'Indonesia allo Shatt al-Arab, durante il periodo islamico. Non è un caso quindi che se il Nilometer del Cairo, nell'antico Egitto, aveva registrato le alluvioni benefiche del Nilo, ed era stato perciò seguito con apprensione dagli operatori agricoli, nelle economie asiatiche, sino a tempi più recenti, si registrava con non minore preoccupazione le annate in cui il raccolto del riso era risultato insufficiente a causa della siccità.

L'incremento della produttività dei suoli ne è stato il risultato probabilmente più significativo. Vi è tuttavia una differenza fondamentale allorché si affronta il problema della produttività agricola legata all'acqua quale si è espressa da un lato nelle alle civiltà antiche, dall'altro nell'Europa occidentale. Mentre cioè nelle prime era la necessità primordiale di nutrire delle popolazioni numerose che risultava fondamentale, nell'Europa moderna e contemporanea erano la produttività, e dunque l'impiego dell'acqua, a costituire le variabili fondamentali dello sviluppo economico, volte a permettere l'incremento delle rese agricole in grado a loro volta di sostenere una popolazione che sarebbe stata impiegata in altri settori che non fossero la sola agricoltura: vale a dire l'industria, la burocrazia moderna, il terziario.

La variabile simbolico-religiosa ha influenzato non meno l'allestimento di reti di approvvigionamento idrico, come dimostra una ricca letteratura. E' stato ancora in Medio Oriente, contrariamente a quanto si sarebbe indotti di ritenere, che si svilupparono forme di cooperazione democratica, come avvenne agli albori della civiltà mesopotamica, in contrasto con il

2. Su questa cultura del «disastro» insiste ora la storiografia tedesca, come ben dimostrano i recenti lavori di alcuni storici, come Gerrit Schenck e Manfred Jakubowski-Thyssen.

dispotismo che vi si sviluppò in un periodo più tardo. In effetti, per quanto sia di obbligo la comparazione, si dovrà riflettere sul pericolo di seguire modelli eccessivamente generalizzanti. E' questo il caso del concetto di «Hydraulic society» e di «Oriental despotism», teorizzati da Karl August Wittfogel, il quale ha considerato necessaria un'organizzazione centralistica e autoritaria al fine di far fronte a impegnativi progetti di irrigazione. In effetti, appoggiandosi alla filosofia tedesca del XVIII secolo (furono Herder ed Hegel a modificare per primi le interpretazioni ecologiche classiche del dispotismo orientale, allargandone il significato al ruolo svolto dai grandi fiumi) oltre che a Montesquieu (il quale avrebbe superato la convinzione secondo la quale il clima fosse la causa principale delle peculiarità dello stato e della società asiatica, sottolineando l'importanza delle dimensioni territoriali), Wittfogel non avrebbe esitato a guardare a un altro classico del pensiero economico, Adam Smith. Sarebbe stato quest'ultimo a collegare «the Asian governments concern with agriculture and commerce to the maintenance of such public works as roads and canals». L'ultimo anello teorico sarebbe stato comunque Marx, che avrebbe fatto confluire nel concetto di 'modo di produzione asiatico' tali premesse teoriche, ridefinito infine dal sociologo americano di origine tedesca come 'società idrauliche di carattere dispotico'. Elaborato sulla base dell'esperienza storica cinese, queste conclusioni sarebbero state verificate in altri contesti geografici, come l'India, e il Sud America al fine di testare tali «Asiatic conditions», sulle quali ritornerò più avanti.

Vivacemente discusse, tali tesi sono state sottoposte ad attenta analisi da parte di tutta una schiera di storici, antropologi, economisti e geografi al fine di individuare altre forme di «large-scale irrigation systems organized by central government». Tuttavia, sono stati i geografi per primi ad apparire riluttanti a stabilire un univoco rapporto tra ambiente geografico e sviluppo sociale, e ad accettare un «environmental determinism which embraces any explanation of societal change». In effetti, sotto questo profilo le operazioni di irrigazione, per quanto fondamentali, non determinano di per sé né crescita demografica, né forme di governo dispotico. Tali forme di intervento vanno cioè analizzate in rapporto ad altre variabili, che sono di volta in volta di carattere socio-culturale oltre che politico-economico e geografico-ambientale. Non a caso si è parlato (Vernon L. Scarborough) di uno sviluppo progressivo, di una crescita multi-variabile – tecnologica, scientifica, agro-economica – sulla base di una serie di fattori di carattere localistico. Non solo il «dispotismo idraulico» non è stato dunque la via d'uscita necessaria alla creazione della burocrazia moderna e all'organizzazione del territorio, ma esso ha potuto rappresentare in alcuni contesti un freno a tale evoluzione, consolidando forme di privilegio e di chiusura sociale. Non vorrei per questo negare che il «dispotismo» o altre forme amministrative autoritarie abbiano favorito la formazione di istituzioni centrali che si rivelarono funzionali alla promozione delle operazioni di irrigazione e di sistema territoriale. Ma solo affermare che esso non fu il solo sistema politico-sociale in grado di organizzarle, a fronte di un impiego dell'acqua esercitato da comunità autonome sulla base della conservazione delle risorse idriche locali, almeno a livello potenziale.

Tecniche adeguate e transfer tecnologico tra aree anche molto distanti tra loro sotto il profilo geografico e temporale hanno quindi scandito gli sviluppi delle operazioni di irrigazione e di drenaggio. Le tradizioni ingegneristiche si sono intrecciate al sovrapporsi di popolazioni e civiltà che si sono mosse con le loro particolari conoscenze. Non è proponibile neppure l'ipotesi di un miglioramento continuo di tali tecniche, tale da assicurare il controllo de-

finitivo dei due elementi fondamentali nella gestione del territorio, il suolo e l'acqua. Se è vero infatti che la presenza di questi elementi è fondamentale perché si creino le premesse per un qualsiasi insediamento umano (una pur minima produzione cerealicola, tale da sostenere lo sviluppo di un borgo e di una città) è anche vero che il mancato controllo del suolo e dell'acqua può portare rapidamente alla perdita delle realizzazioni precedenti. Il precipitare da *oecumene* a *anoecumene* è in altri termini sempre incombente. Valga questo sia che si parli dei giardini di Palermo, dove un sistema idrico fiorente nei secoli XI-XII, retaggio della dominazione musulmana della Sicilia, volto alla coltivazione della canna da zucchero e agli agrumeti di quell'area, conobbe un'involuzione a partire dal XIII secolo. Sia che si parli di pratiche irrigue diffuse dal bolognese Pietro de' Crescenzi, il quale denunciava nel suo *Opus ruralium commodorum* come nell'Italia del Nord, fra la fine del XIII secolo e l'inizio del XIV, dei fenomeni di dilavamento del suolo, provocati da una irrigazione troppo intensa e da uno sfruttamento eccessivo del suolo, si preannunciassero segnali pericolosi di una crisi che si sarebbe manifestata in tutta la sua drammaticità nei decenni successivi (la crisi del XIV secolo).

Un altro aspetto che si deve considerare sia sotto il profilo tecnologico che sotto il profilo del transfer di conoscenze e pratiche irrigue è quello del ruolo svolto dalla Chiesa e dagli ordini monastici. Non si deve in effetti dimenticare quanto monasteri ed istituzioni ecclesiastiche siano stati da un lato un tramite importante tra l'idraulica dell'antichità classica e quella medievale moderna, dall'altro siano stati essi stessi laboratorio autonomo di ricerca scientifica. Un ruolo – quello svolto durante il Medioevo dalle grandi abbazie e dai grandi monasteri, specialmente quelli benedettini, cistercensi e premonstratensi, pur con metodi rudimentali e capitali limitati – che venne ad abbracciare l'intero continente europeo, unificando in questi interventi, apparentemente decentrati, il Groningen nel nord dei Paesi Bassi, con la Pianura Padana, il Cambridgeshire, con lo stato della Chiesa. Ma non si dovrà neppure sottovalutare il ruolo che la proprietà ecclesiastica venne a svolgere nel controllo del territorio e dell'acqua durante l'*ancien régime*. Vero è che la soppressione dei monasteri in Inghilterra avrebbe comportato una diversa direzione nei lavori di drenaggio e di irrigazione, sino ad allora svolti con efficacia dagli ordini monastici, trasmettendone il compito a una media borghesia e a un'aristocrazia che rappresentarono tra il XVI e il XVIII secolo lo zoccolo duro della società inglese. Ma non si può per questo escludere che in alcune aree, come nello Stato della Chiesa, nel Brabante, nella penisola iberica, la proprietà ecclesiastica continuasse a svolgere anche nel periodo moderno un'opera continua di salvaguardia e di trasformazione agricola del territorio. Gli esempi dei Paesi Bassi spagnoli, di alcune regioni italiane e spagnole, parlano in tal senso più che chiaramente.

Sotto il profilo scientifico non dovremmo dimenticare che lo stesso Benedetto Castelli era un chierico e che i Gesuiti in quanto ordine portarono avanti vari progetti scientifici nell'ambito dei quali quelli riguardanti l'idraulica erano certamente tra i più importanti. Era logico che con l'arrivo dei missionari nelle Americhe, la scienza di carattere ecclesiastico evolvesse e che fungesse da tramite tra i due mondi. Allorquando i gesuiti ritornarono in Europa nel corso del XVIII secolo, sembra assodato che essi importassero nel Vecchio Mondo le conoscenze e tecniche apprese nel Nuovo Mondo (lo stesso processo si è svolto allorquando essi ritornarono dall'Asia). E' stato accertato che molti religiosi si facessero carico dello scavo di canali di irrigazione nel Messico, i quali si sovrapposero agli antichi canali irrigui approntati dai Maya e dagli Aztechi.

Analizzando la penisola iberica, oltre al transfer tecnologico classico, orientale e islamico, un terzo aspetto deve essere preso in considerazione: la diretta influenza della tecnologia italiana durante il XVI secolo. Secondo Nicolás García Tapia, la presenza degli ingegneri italiani è stata sovrastimata dalla storiografia tradizionale, presentando a tal uopo una serie di dati concernenti il numero e le personalità di ingegneri italiani così come di tedeschi, fiammingo-olandesi, francesi ed inglesi operanti nella Spagna del XVI secolo. Egli conclude che gli spagnoli siano stati alla fin fine più numerosi degli italiani e non così ininfluenti come la storiografia ha per lungo tempo concluso. Inoltre, secondo le conclusioni di Tapia e di A. García-Diego anche il più importante trattato di idraulica pubblicato in Spagna (*Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*) non può essere attribuito – così come è avvenuto – all'italiano Giovanni Francesco Sisoni (di origini scozzesi ma nato a Milano) né a Juanelo Turriano (nato a Cremona), bensì all'aragonese Pedro Juan de Lastanosa. Tuttavia, anche se tutto questo sembra sia dimostrato, non crediamo che si possa concludere su un impatto irrilevante del contributo italiano sulle scienze idrauliche anche nella penisola iberica e nei domini spagnoli in generale. Vi sono molteplici ragioni che supportano queste conclusioni: numerosi stati italiani erano sotto il dominio spagnolo; gli ingegneri fiamminghi e tedeschi incontravano maggiori difficoltà linguistiche degli italiani; molti ingegneri spagnoli erano formati nelle Fiandre e in Italia nonostante le difficoltà frapposte da Filippo II a una formazione sviluppata al di fuori della Spagna.

La Spagna in prospettiva avrebbe tuttavia goduto di un grande vantaggio sull'Italia, allorché essa iniziò un processo di colonizzazione nell'America latina che gli italiani non poterono realizzare. Essa ad esempio fu indotta a sviluppare nuovi strumenti scientifici, necessari alla navigazione e al calcolo delle distanze marittime e terrestri, i quali avrebbero avuto indubbiamente una ricaduta sulle altre discipline, come nella fattispecie l'idraulica. In questo senso, la Spagna sembrò essere particolarmente innovativa, introducendo strumenti quali il *corobate*, il *nivel de tranco*, il *nivelador de grados*.

Non si deve dimenticare in effetti che in Spagna come in Italia e nelle discipline in genere l'idraulica rimanesse strettamente connessa alla geometria, alla matematica, alla topografia, alla cosmografia, all'astronomia e alla geografia, in definitiva a una larga interdisciplinarietà, la misurazione rappresentandone un postulato fondamentale. Né sorprende la circostanza che gli ingegneri spagnoli, nell'ambito dei vari settori civili in cui operarono, inglobassero in primo luogo l'idraulica. Divenne questa in effetti un settore fondamentale, non meno di molti altri settori legati all'edilizia civile e militare. La scienza nautica, l'artiglieria e le fortificazioni – certamente fondamentali nell'ambito dell'impero spagnolo – si svilupparono tanto quanto gli studi di nuove macchine che potessero sollevare l'acqua (un capitolo fondamentale dell'idraulica rinascimentale europea), lo scavo di canali irrigui o destinati al trasporto, le nuove tecnologie nella costruzione delle dighe.

La costruzione di bacini idrici in effetti (una tradizione fondamentale dell'antica ingegneria romana) rappresentò un settore in cui gli ingegneri spagnoli sembrarono particolarmente innovativi. Durante il regno di Filippo II fu costruita ad esempio la diga sul fiume Tíbi. Progettata dall'ingegnere, di origine italiana, Juanelo Turriano e da Cristobal Antonelli, con i suoi 42 metri di altezza era considerata al tempo la diga più alta al mondo.

Un *know-how* più largo di quello italiano era presente peraltro nel mondo ispanico, inglobando non a caso quello fiammingo, decisivo nel campo della costruzione delle dighe, special-

mente nella progettazione delle dighe chiamate «a gravità», le quali racchiudevano l'acqua tra due potenti pareti in pietra (un'altra tecnica era quella della diga a forma di «tazza»). In effetti a partire dal 1560 in avanti, sotto la direzione di Juan Bautista da Toledo e un ingegnere di origine fiamminga, Pieter Jasen, conosciuto come «el Holandés», furono costruite dighe di questo tipo a El Pardo, a Casa del Campo, all'El Escorial e Aranjuez. Secondo Norman Smith, tutto il XVI e XVII secolo testimoniarono dunque importanti innovazioni nella costruzione di dighe in Spagna, riuscendo ad usare con sufficiente sicurezza le tecniche costruttive impostate su dighe ad arco. Inoltre, la tecnologia spagnola cominciò a guardare con crescente interesse a quanto si fosse introdotto in Inghilterra: Pedro de Zubiaurre, ad esempio, imitò una pompa ad acqua messa a punto da Peter Morris e usata lungo il Tamigi, auspicando di introdurla nella regione di Valladolid, un'area peraltro che aveva espresso un significativo sviluppo tecnologico già nel corso del XVI secolo.

Ora, la volontà di guardare ad altre esperienze rappresentava un aspetto positivo di per sé. Ciò che apparve dubbio nel caso spagnolo, ed è più intrigante per noi, nel momento in cui si guarda al transfer tecnologico fra un'area del continente europeo all'altra, e in particolar modo dalle penisole mediterranee all'Europa settentrionale, con l'Olanda in testa, è il chiedersi dell'effettiva realizzazione di molti progetti nel controllo idraulico. La creazione di un'adeguata rete di canali rappresentava probabilmete la prima delle questioni nella storia della Spagna moderna, in quanto la capacità del paese di incrementare la navigazione interna e di innalzare la produttività agricola mediante un'estesa irrigazione permetteva di misurare l'effettivo ruolo della Spagna quale grande potenza nel corso del XVI secolo. Come è stato sottolineato, l'abbondante disponibilità di argento, che aveva reso possibile all'impero spagnolo di attrarre numerosi ingegneri da tutta Europa, non permise per questo di approntare una densa rete idrica, una condizione questa primordiale per un'economia legata all'acqua quanto nessun'altra. In effetti il XVI come il XVII secolo presentarono una lunga serie di insuccessi, sebbene i progetti come gli esecutori interpellati a realizzarli poggiassero su basi tecnico-scientifiche adeguati. Durante il regno di Masimiliano d'Austria, tra il 1548 e il 1550, si affermò un rinnovato interesse per la navigazione interna iberica, mentre nello stesso periodo tecnici di origine tedesca vennero ad aggregarsi a quelli di origine italiana. Era in quegli anni che nei pressi di Valladolid, nelle adiacenze del monastero di San Benito, si introduceva una chiusa che si conformava a quella ideata da Leonardo da Vinci, il cui scopo era quello di regolare una forte corrente fluviale (le *aceñas*). Inoltre quello che sarebbe divenuto il Canale di Pastiglia, progettato su ordine di Massimiliano, sebbene il suo scavo non si sarebbe completato prima del 1753. Altri canali di navigazione erano progettati durante il regno di Filippo II. Uno di essi, derivato dal fiume Tago, sarebbe stato completato con successo da Giovanbattista Antonelli, il quale peraltro aveva presentato un piano generale «para la navegación de todos los ríos de España». Tuttavia non molti di questi schemi sarebbero giunti a buon fine durante il XVI secolo, ed ancora meno durante il successivo regno di Filippo III.

La Spagna offre ciò nonostante il migliore esempio di un significativo intreccio tra differenti tradizioni scientifiche, sia latina che islamica, attraverso l'assimilazione di quella (più lontana) asiatica come quella più tarda italiana. E' bene accertato come un'agricoltura irrigua e intensiva fosse tramandata dalla cultura arabo-musulmana a quella cristiana. Il problema è che la *Reconquista* provocò una sorta di approccio nazionalistico che portò a

nascondere o a dimenticare gli indubbi risultati della tradizione islamica in questo campo. Talvolta, come sembra essere il caso di Alfonso De Herrera, la tradizione classica venne interpretata come più duratura e incisiva di quella islamica, all'interno dello stesso ristretto mondo rurale.

Fu invece storicamente errato dimenticare l'apporto della tradizione idraulica arabo-islamica rispetto alle forme agricole e alle tecniche propriamente iberiche quali si svilupperanno a partire dalla riconquista. Vero è che l'arabo Ibn-al-Awwäm (1180-1220), il quale appariva il nume tutelare della tradizione medievale e rappresentava il momento più alto dell'agronomia araba prima del suo declino, non sarebbe stato tradotto nelle lingue europee prima del XVIII secolo, ma è anche vero che il suo insegnamento si diffuse e sedimentò al di là dei soli paesi arabo-iberici, grazie alla rielaborazione fattane da Gabriel Alonso de Herrera nel corso del Cinquecento. Un'agricoltura, quella araba, e una trattatistica, specialmente Andalusica, che sebbene avessero dedicato minore spazio all'irrigazione rispetto all'uso urbano (acquedotti e canali destinati a palazzi e moschee), come è stato sottolineato da L. Bolens, tuttavia era apparsa incontestabilmente moderna nel guardare ai necessari equilibri ecologici, a una fertilizzazione naturale, a una pratica aratoria prudente.

Il declino di tale agricoltura, che sicuramente possiamo indicare come intensiva, incominciò nella penisola iberica nel momento in cui, a partire dal Quattro e Cinquecento, gli interessi di una società agricolo-pastorale, incentrati nello sviluppo di un'agricoltura estensiva e della *Mesta*, «ultimately overwhelmed the great hydraulic civilization created by the Moors», come ebbe ad osservare Wittfogel. In modo altrettanto severo il sociologo tedesco interpreta la politica distruttiva che si sarebbe sviluppata nell'America latina, dove «the aggressive warriors of Navarra and Castille [...] destroyed the hydraulic core of the high American civilizations with the self-same political and economic weapons they had used against the centers of Moorish irrigation – Cordoba, Seville, and Granada».

2. E' completamente comprensibile che questo approccio alle risorse idriche si trasferisse agli stati coloniali nell'America centrale e meridionale, gli spagnoli trasmettendo le tecniche apprese da mussulmani, romani e quelle delle loro stesse tradizioni al Nuovo Mondo. Ciò nonostante non si può per questo accettare pedissequamente le conclusioni di K. A. Wittfogel. La teoria del dispotismo idraulico non interpreta in effetti la complessità del mondo precolombiano, dove si erano sviluppate nonostante tutto antiche civiltà idrauliche, capaci, nell'assenza di contatti con gli europei, di approntare tecnologie originali adatte al proprio ambiente naturale. Numerosi canali sarebbero stati infatti scavati lungo i fianchi delle montagne del Perù meridionale e della Bolivia del Nord, per esempio, esprimendo delle capacità ingegneristiche di tutto rilievo. La civiltà Chimú in particolar modo si sarebbe contraddistinta nell'adattare le competenze tecnologiche raggiunte al particolare ambiente geografico e geo-morfologico con il quale veniva ad interagire. Tali risultati appaiono ancor più eccezionali se solo si pone mente alla circostanza che tali popolazioni non possedevano gli strumenti matematici e scientifici che avrebbe messo a punto l'ingegneria idraulica durante la Rivoluzione scientifica (calcolo della velocità, introduzione del calcolo infinitesimale, misurazione del terreno, solo per citarne alcuni).

Pratiche irrigue erano rintracciabili in alcune aree sudoccidentali del continente Nordamericano (California, Arizona, Texas, New Mexico). Anche colà – ad esempio, tra gli indiani Pueblos – è possibile ritrovare pratiche irrigue autoctone, con le quali il transfer tecnologico posseduto dagli spagnoli dovette confrontarsi. Qui, come del resto in Messico, il ruolo della Chiesa continuò ad essere fondamentale. Una serie di missioni venne creata a partire da Los Angeles per giungere a San Antonio, erigendo numerose dighe e scavando canali irrigui: la «Old Mission», la diga di «El Molino» sul fiume San Diego e la diga della «Espada» sul fiume San Antonio sussistono a tutt'oggi. Secondo ancora una volta Norman Smith, l'influenza degli ingegneri provenienti dall'Estremadura era molto chiara in questo particolare tipo di costruzioni. In questa regione spagnola si costruirono numerose dighe (dette a sperone, con presenza di contrafforti), una forma che si sarebbe ripresentata nelle maggiori dighe del Messico, arricchite da decorazioni barocche. Molte aree aride potevano in questo modo essere irrigate e nuove città potevano essere approvvigionate, facendo confluire ad esempio le acque del fiume Lerma in direzione di Salamanca, una città fondata nel Messico centrale nel 1603.

L'apparato giuridico e i diritti di proprietà implementati dalla Spagna nel continente americano sarebbero derivati essi stessi dalla tradizione iberica, la quale aveva incorporato a sua volta sia il diritto romano che medievale. D'altro canto, prima dell'inizio della colonizzazione, nella penisola iberica tali diritti avevano assunto delle forme diverse. In alcune regioni, la proprietà sull'acqua era strettamente connessa alla proprietà della terra – il migliore esempio era quello in vigore a Valencia e Castellón – in altri casi (Alicante, Elche, Novelda, dove l'acqua e la terra erano state un tempo nelle mani dello stesso proprietario) l'acqua e la terra divennero proprietà separate e poterono essere vendute separatamente. Il caso delle Canarie a partire dal XVI secolo rappresentò un'evoluzione ulteriormente differente, in quanto la crescente domanda di risorse idriche necessarie alla coltivazione della canna da zucchero trasformò i diritti sull'acqua, quali si affermarono nell'arcipelago, in un sistema dapprima misto, in seguito in una completa commercializzazione e mercificazione dell'acqua in quanto bene separato dalla proprietà della terra. Thomas Glick ha individuate lo stesso processo in San Antonio in Texas, dove non a caso molti coloni arrivarono dalle isole Canarie. Ed anche se alcune forme di *dula* (rotazione nella distribuzione dell'acqua) continuarono ad essere praticate, sul finire del XVIII e inizio del secolo XIX la proprietà dell'acqua divenne distinta dalla proprietà sulla terra sulla quale la prima scorreva. Ma se questo era il caso di San Antonio in Texas, forme di distribuzione comunitaria dell'acqua persistettero in altre aree degli Stati Uniti sud-occidentali, come è dimostrato dal caso delle *acequias* del Nuovo Messico. In effetti le *acequias*, canali in muratura di carattere comunitario (il termine *acequia* deriverebbe dall'arabo «as-sqiya»), laddove sono ancora presenti (New Mexico, Arizona ad esempio), rappresentano degli esempi di «transplanted Iberian civil and social institution», forse, come propongono José A. Rivera e T. Glick, a causa del relativo isolamento di alcuni territori di colonizzazione spagnola rispetto a stati quali la California e il Texas.

Se le origini geografiche e sociali delle *acequias* sembrano avere delle spiegazioni di carattere storico, dubbi persistono sulle origini dei *qanats* americani, le gallerie di infiltrazione che sono state molto più studiate in Medio Oriente. In effetti questi canali sotterranei, che attingono l'acqua dalla falda acquifera e la portano in superficie mediante pozzi e canali di scarico, approvvigionando le terre del villaggio, sono presenti in numerosi paesi del Medio Oriente –

dall'Iran (dove probabilmente presero origine) allo Yemen attraverso l'Oman e l'Iraq. Furono essi introdotti indipendentemente nell'America precolombiana? Alcuni storici propendono per una simile interpretazione in quanto molti di questi sistemi sono stati ritrovati in Perù, Chile e Messico immediatamente dopo l'arrivo degli spagnoli, tanto da considerarsi improbabile che essi fossero introdotti dopo la conquista, specialmente in quelle aree che furono particolarmente spopolate. Ma per altri, le gallerie di infiltrazione potevano essere introdotte in Messico, ad esempio, dall'ordine monastico dei Francescani. Simili dubbi sono stati sollevati nell'interpretazione dell'*entarquínamento* nel Messico coloniale. Questa tecnica ciò nonostante è chiaramente simile al processo della *colmata* italiana (il francese *colmatage*, una tradizione italiana che risale al XIV secolo), la quale consisteva nel lento deposito del materiale alluvionale di un fiume o di un torrente al fine di bonificare una determinata superficie agricola. Vi sono numerosi termini per indicare questo processo nell'America Latina (*gavias, nateros, jessour, cajas de agua*) ma, più spesso che no, tali termini suggeriscono l'adattamento di una tecnica europea, grazie alla presenza dei coloni del Vecchio Mondo piuttosto che lo sviluppo indipendente o parallelo di una tecnica precoloniale. Questa prima conclusione non significa peraltro che Alexander von Humboldt avesse torto allorquando osservava nel 1803 che il grano ottenuto nel Bajío messicano gli ricordava quello ottenuto nei campi egiziani fertilizzati dalle acque limacciose del Nilo, con una tecnica che naturalmente non doveva essere collegata alla colmata di origine italiana. Allorquando siamo chiamati quindi a decidere se il *bimbalete* messicano (una sorta di bilanciere alle cui estremità erano posti dei recipienti) sia stato impiegato prima o dopo la conquista, il fatto che i termini che ritornano siano *shaduf, shado-of, shadouf, chaduf* or *chadouf* rende difficile escludere l'interpretazione che tale strumento sia stato di origine islamica-ispánica, come correttamente conclude Thomas Glick.

Dobbiamo al contrario riandare alla tecnologia di origine latina e all'influsso di quella olandese quando analizziamo la costruzione dei *desagües* in Città del Messico, i quali erano dei canali sotterranei scavati allo scopo di prevenire le gravi inondazioni che minacciavano la città durante il periodo coloniale. In effetti, se gli ingegneri spagnoli poterono introdurre tutte le innovazioni che avevano preso piede nella madre patria per scopi irrigui (canali, dighe, chiuse di decantazione, ruote ad acqua, *norias, qanats*), essi d'altra parte – come gli Aztechi – sembrarono incapaci di risolvere i problemi legati al drenaggio e alla bonifica. Infatti, dei *desagües*, di una certa lunghezza, erano stati scavati già dai Romani (un tunnel lungo 3 miglia e mezzo per prosciugare il lago Fucino era stato allestito dall'imperatore Claudio fra il 41 e il 51 A.D.). Il *desagüe* che si incominciò a scavare nel 1608 per prosciugare il lago Zumpango (al fine di rendere più salubre l'area attorno alla capitale), scaricando l'acqua nel Golfo del Messico, sarebbe stato indubbiamente di maggiori dimensioni, raggiungendo, ipoteticamente, la lunghezza di più di otto miglia. Enrico Martínez il quale, contrariamente a quanto il suo nome potrebbe far ritenere, aveva ricevuto la sua formazione tecnica nell'Europa del Nord, fu incaricato dell'esecuzione del progetto. Tuttavia, sebbene egli stesso avesse vantato i risultati spettacolari di un'opera che si credeva impossibile da realizzare, una volta terminati i lavori si trovò di fronte a dei gravi problemi di carattere tecnico. Il principale di questi era rappresentato dal fatto che il canale sotterraneo veniva ad attraversare uno strato del terreno così friabile da poter crollare facilmente, anche se parti del terreno erano stati rafforzati. Circostanza ancora più grave, Martínez imprime al canale un andamento troppo ripido, per cui l'acqua acquisen-

do velocità andava ad imprimere una maggiore pressione sulle pareti. Tutto ciò indusse a trovare delle soluzioni tecniche alternative, guardando in particolar modo alla tecnologia di origine olandese, i cui successi si stavano espandendo dall'Europa alle Americhe. Si chiese quindi ad Adriaan Boot di presentare un progetto alternative, il quale prevedeva la costruzione di una diga protettiva e la posa di tutta una serie di mulini a vento per pompare l'acqua (l'ingegnere olandese si sarebbe allontanato peraltro dalle tecniche solitamente in uso nei Paesi Bassi, le quali ricorrevano allo scavo di un canale semicircolare, il *boezem* o lo *slotring*, al quale confluivano le acque pompate dal resto del polder). In ogni caso anche questo progetto (i possibili risultati tecnici molto spesso sono difficilmente prevedibili, al di là delle migliori intenzioni, dalle autorità chiamate a decidere) non sortì i risultati sperati. Si dovette attendere l'inizio del XVIII secolo perché un canale a cielo aperto, un *tajo abierto*, alleggerisse i cronici allagamenti di Città del Messico.

Questo caso ci induce a trarre due conclusioni. La prima è che anche la tecnologia olandese, per quanto innovativa, fosse difficile da implementare. Una diga infatti, quale era stata proposta da Boot avrebbe certamente impedito l'intenso traffico di imbarcazioni che assicuravano l'approvvigionamento alimentare dell'antica Tenochtitlan. La posizione geografica della città e la sua elevata altitudine (7.800 piedi sul livello del mare) avrebbe dovuto indurre ad optare per una soluzione tecnica vicina al *know-how* italiano, vale a dire a scavare un canale che poteva sfruttare la caduta di carattere gravitazionale. Tuttavia, in questo secolo era l'*expertise* olandese che riscuoteva i maggiori consensi a livello internazionale, sebbene gli indubbi risultati che essa aveva raggiunto in patria non sempre sarebbero stati conseguiti in altre aree, dove esistevano configurazioni del terreno e assetti idro-geologici molto diversi dai Paesi Bassi.

Quel che è comunque sicuro, allorché analizziamo gli sviluppi dell'idraulica nel Messico, come negli altri paesi dell'America latina, è che vari fattori giocavano contro un decisivo miglioramento delle pratiche irrigue e del drenaggio. Questi andavano dal conservatorismo delle classi dirigenti a un'economia che risultava meno diversificata rispetto a quella del Nord Europa; da una classe mercantile che risultava meno influente che la sua controparte europea, e sicuramente assoggettata agli interessi dell'amministrazione spagnola; a un clima intellettuale che non incoraggiava le innovazioni.

Fu dunque il XVI secolo un periodo cruciale, durante il quale alle diverse tradizioni si sovrapposero scuole di carattere nazionale, che rivendicarono caratteri di originalità e vollero imprimere un indirizzo diverso. Tuttavia, il sottolineare primogeniture di carattere nazionale od etnico-religioso possono indurre a conclusioni errate sotto il profilo storico e a sottovalutare l'apporto di altre tradizioni. L'introduzione di specifiche colture irrigue (canna da zucchero, riso) e frutta (arance, limoni, meloni) caratterizzò un movimento che sicuramente nel corso del XVI secolo (come ben ha sottolineato Alfred Crosby) divenne transcontinentale, unificando l'India monsonica al Medio Oriente e quindi alla Spagna musulmana, nonché al Nuovo Mondo: si rifletta sull'all'avanzata della canna da zucchero verso le Canarie e in seguito nel continente americano. O alla coltivazione del riso, che dalla Cina sarebbe giunto in Medio Oriente, quindi nell'area mediterranea e infine in alcuni stati americani, come nella Carolina del Nord.

Gli influssi arabo-ibspanici hanno poi lasciato un segno anche nella pianura padana, attraverso la dominazione spagnola in Lombardia e indirettamente sulla vicina Repubblica di Vene-

zia. Se l'uomo, trasportando le piante da una parte all'altra del globo, ha trasformato e adattato l'ambiente alle sue esigenze, sicuramente l'acqua ne è stata uno strumento indispensabile.

E se è vero che l'irrigazione permette un surplus agricolo di notevole rilievo per quanto concerne i terreni aridi (comprensibilmente i più studiati), non di meno essa si è rilevata fondamentale per tutti i tipi di terreno, inclusi quelli di montagna, solitamente trascurati dalla letteratura agronomica.

3. E' di obbligo quindi superare un approccio che, per quanto fertile, voglia proporre un impianto eccessivamente teorico e offrire piuttosto una serie di analisi di carattere nazionale e regionale. Sotto il profilo degli operatori economici, si dovrà mettere in evidenza l'azione svolta di volta in volta dalle élite urbane o dai monasteri, dagli stati nazionali o dagli speculatori-imprenditori, sia nell'analisi delle opere di irrigazione che, più particolarmente, nei progetti di bonifica (l'altro aspetto fondamentale dell'incidenza dell'acqua in agricoltura). Emergerà in tale prospettiva lo scarto che si è determinato nel corso della storia da una regolazione e controllo di carattere autoritario oppure da un impiego della risorsa acqua che si è svolto in modi più aperti e partecipativi, se non proprio «democratici e popolari», come ben dimostrano le *hoogbeemraadschappen* olandesi, studiate sin dalle loro origini medievali da Hendrik van der Linden, ma non meno le regioni spagnole, come appunto quelle di Valencia o di Castellón in Spagna.

E' evidente inoltre che in Europa, tra il tardo medioevo e l'età moderna, ai tradizionali agenti economici che avevano sviluppato le tecniche legate all'acqua venissero ad aggiungersi nuovi e più attivi soggetti sociali, quali i sindacati di bonificatori-imprenditori, che avrebbero agito peraltro parallelamente o in concomitanza dell'azione governativa. In effetti l'altro grande attore nelle politiche miranti a conquistare nuovi suoli e a mettere a frutto quelli meno fertili (*bonificare*, nell'etimologia latina del termine significava rendere migliori) è stato a partire dall'età moderna lo stato stesso, nell'ambito di quell'azione più vasta che lo stato moderno svolgeva in questi secoli. In tal senso il controllo dell'acqua ha rappresentato un indicatore fondamentale del successo delle politiche agricole svolte dagli stati europei, si indirzassero esse verso un necessario impiego dell'acqua a scopi irrigui (come nel caso dell'Europa mediterranea) o verso la conquista di spazi agricoli strappati al mare o ai fiumi (come nel caso dei Paesi Bassi, territorio in larga parte costruito dall'uomo grazie a una incessante opera di appoderamento).

In effetti una rigida distinzione tra le operazioni di drenaggio e di irrigazione può apparire alla fin fine artificiosa. Non a caso per l'agronomia moderna il drenaggio del terreno comporta non solo lo scavo di canali atti a portar via le acque sovrabbondanti, ma anche l'utilizzo degli stessi per irrigare efficacemente i terreni appena conquistati: l'irrigazione sarebbe dunque una parte, e di grandissima importanza, di quella che è stata definita, nell'Italia contemporanea, «bonifica integrale».

Guardando tuttavia al problema della bonifica, per quanto in Europa e nelle altre aree extraeuropee si riscontrasse una grande varietà di situazioni, alcune costanti di carattere strutturale si sono presentate in queste operazioni di «water management». In tal senso, se è vero che «what happened in the draining of a particular area, at a particular time, be examined first»

(per H.C. Darby ogni progetto di bonifica è «un'epica di per sé»), è altrettanto vero che è possibile individuare alcune costanti che si presentano periodicamente allorché si intraprendono questi progetti. Esse sono state: 1) l'incremento di carattere demografico; 2) l'attesa di profitti maggiori realizzabili a seguito di un'accresciuta domanda di grano e di altri cereali; 3) i cambiamenti climatici in grado di favorire, o scoraggiare, i progetti di bonifica; 4) una situazione non conflittuale fra i vari agenti, attivi e passivi (imprenditori, comunità rurali, proprietà individuali) coinvolti nelle operazioni di drenaggio; 5) il controllo di tecniche necessarie alla realizzazione di tali progetti; 6) una sufficiente disponibilità finanziaria nel portare avanti la bonifica. Vero è che ad ognuna di tali circostanze si possono contrapporre eccezioni che ne diminuirebbero la carica generalizzante. Ma è anche vero che a seguire ciò che è avvenuto in ogni singola area agricola, i conflitti che vi si scatenarono, le problematiche che si svilupparono, si può essere indotti a sottolinearne l'originalità, quando invece non è stato così. Si consideri ad esempio la variabile conflitti-litigiosità-scontri fra diverse teorie e diversi progetti di intervento. A ben vedere essi apparvero ciclici e strutturali e videro contrapporsi idraulici lombardi, come G.F. Sitoni, allo spagnolo Juan de Herrera al tempo di Filippo II; e ancora ingegneri olandesi, in conflitto fra di loro (ad esempio Cornelis Vermuyden *versus* Jan Barends Westerdijke), per quanto concerne il drenaggio dei Fens nel 1642; tecnici veneziani di un secolo prima (il padovano Alvise Cornaro, con le sue *Scritture sulla laguna*, in polemica con Cristoforo Sabbadino; ingegneri inglesi come Proby Cautley rispetto ad Arthur Cotton nell'India del XIX secolo.

Per quanto riguarda il prosciugamento delle acque stagnanti dal Medioevo in poi esso venne svolto da tecniche che si intrecciarono l'una con l'altra non meno di quelle applicate all'irrigazione, sviluppandosi la bonifica per colmata; 1) il mulino a vento, in aggiunta a un drenaggio eseguito per forza gravitazionale; 2) la vite di Archimede, auspicata già dalla trattatistica italiana del Cinquecento, ma adottata con maggiore successo nei polders olandesi del XVII secolo; 3) infine le idrovore a vapore, che rappresentarono il *turning point* fondamentale rispetto alle tecniche precedenti. Se l'ingegneria, specialmente quella militare, e l'idraulica italiana restarono in effetti fondamentali sino a tutto il XVI secolo, furono le innovazioni introdotte dagli olandesi nei Paesi Bassi e in numerosi paesi europei (ma anche al di fuori dell'Europa, come abbiamo avuto di sottolineare) ad imporsi nel corso del XVII e il XVIII secolo. Tecniche e congegni innovativi divennero appannaggio di fiamminghi e olandesi, investendo le aree olandesi, inglesi, tedesche del Nord, specialmente la fascia delle *Marschen*, non risultandone esclusa neppure la penisola italiana e quella iberica (sulla quale si possono avviare ricerche ulteriori). Le città olandesi conformarono le loro mura, per ragioni difensive (nel corso degli assedi delle truppe spagnole), e il loro stesso assetto urbanistico all'esistenza e conduzione di canali, i quali divennero parte integrante del paesaggio urbano, oltre che di quello rurale.

Tali innovazioni, in campo agricolo, furono soprattutto più avanzate tecniche di drenaggio (canali scolmatori, lunghi anche decine di chilometri, *boezem*, *slotring*) e soprattutto mulini (il *wipmolen* olandese). Questi ultimi si provvidero di molteplici ruote ad acqua, poste a differente altezza, per poter spingere l'acqua verso l'alto e adattarsi al mutevole livello dell'acqua. Ciò che contrassegnava comunque il modello nordico non era solamente una progressione più marcata nell'acquisizione di una tecnologia adeguata, ma anche una legisla-

zione che risalivano entrambi al periodo medievale. Era stata infatti la natura della colonizzazione attuata in queste terre sin dal Medioevo a contrassegnare profondamente tale processo. Questa interpretazione (Hendrik van der Linden) vede nella concessione, da parte del Conte d'Olanda e del vescovo di Utrecht, di una libertà notevole alle popolazioni venute dal basso Reno per popolare quelle lande disabitate, l'origine della formazione di comunità di contadini liberi, coinvolti direttamente nei lavori pubblici necessari, quali lo scavo e la conservazione dei canali di drenaggio e la costruzione delle dighe. L'eredità lasciata dagli olandesi in Europa non fu dunque meno rilevante per quanto concerne questi aspetti socio-istituzionali, avendo formato i coloni olandesi, anche in aree lontane dalla madre patria, delle comunità di uomini liberi, che spesso riuscirono a contrapporsi alle istituzioni di carattere feudale con cui vennero a interagire.

Tuttavia la riuscita di molti progetti di bonifica non fu sempre assicurata. Si è messo in evidenza ad esempio come gli ingegneri olandesi operanti nei Fens inglesi – un'area strategica della bonifica europea – applicassero senza troppa originalità le loro tecniche sperimentate con maggiore successo nei Paesi Bassi, senza cioè tener conto di altri fattori fondamentali, come della natura torbosa dei suoli – che alla lunga provocava il costipamento dei suoli, e un conseguente allagamento dei suoli prosciugati – nonché della presenza di numerosi fiumi che scorrevano pigramente verso la loro foce. Alla lunga, in coincidenza peraltro con delle condizioni di mercato meno favorevoli, la crisi dell'economia agricola, che si registrò a partire dalla seconda metà del XVII secolo, il *know-how* olandese sembrò non riuscire a controllare tutta una serie di problemi tecnici ed economici. Era in effetti una situazione di *impasse* quella che si registrava in questo campo nell'Europa di fine Settecento, periodo che rappresentò un turning-point di fondamentale importanza nel drenaggio. Ciò che incominciò ad accomunare i Fens inglesi ai polders olandesi, i consorzi di bonifica veneziani ai Köge tedeschi e alle aree paludose spagnole sarebbe stata proprio la difficoltà di superare i limiti della tecnica tradizionale, del mulino a vento da drenaggio come della colmata italiana.

Tuttavia, ancora una volta sarebbero stati gli olandesi a tentare di applicare fra i primi nei propri polders, con lo scopo di superare un'evidente stagnazione delle tecniche, quella che risultava essere l'innovazione fondamentale del periodo, la macchina a vapore nella variante proposta da Newcomen (1707) e infine da Boulton e Watt. La transizione non sarebbe stata per questo lunga e complessa. Per quantola macchina a vapore venisse studiata in numerose regioni europee, sarebbero occorsi dei decenni prima che questa invenzione fosse applicata con successo. Era soprattutto il rapporto costi-profitti a rendere difficile una rapida introduzione delle idrovore a vapore. Queste potevano in effetti essere introdotte solo in aziende di un certo rilievo, e quindi in imprese sorrette da adeguati finanziamenti. Ma un'altra circostanza da non trascurare è che le macchine a vapore risultavano efficaci solo se impiegate in terreni pianeggianti e uniformi sotto il profilo altimetrico, tali cioè da permettere l'introduzione di economie di scala. E' per tutta questa serie di motivi che la situazione sarebbe migliorata molto lentamente. Solo in coincidenza di un ciclo economico positivo (prezzi dei cereali in ascesa, a partire a partire dal secondo e terzo decennio dell'800) e di un rinnovato interesse per la bonifica, si sarebbe riusciti a porre definitivamente sotto controllo le aree nevralgiche della bonifica europea, realizzando una produttività del lavoro più elevata, in termini di superfici prosciugate e di riduzione dei costi, a fronte tuttavia di investimenti di notevole impegno.

Con l'impiego su larga scala delle idrovore a vapore, con lo sviluppo del *regadio* nella penisola iberica e dei progetti di bonifica portati a termine nell'Italia del primo Novecento, sarebbe iniziata una nuova fase nel ciclo dell'acqua. E' legittimo ipotizzare, in tale congiuntura, una possibile riduzione del divario tra un'Europa del Nord e un'Europa del Sud quale era maturato nel corso del XVII e XVIII secolo. Negli ultimi decenni del XX secolo, una possibile pausa delle avversità climatiche, come è stato supposto dagli storici del clima, e l'innalzamento dei rendimenti e della produttività in agricoltura, hanno fatto credere all'uomo di poter gestire in modo irrazionale e dissipatorio le energie idriche. In realtà il ciclo dell'acqua non cessa di porre problemi e conflitti fra una domanda che continua a crescere e l'offerta, nell'Europa nel suo insieme, di un bene limitato e prezioso.