

---

## Paesaggi invisibili. Ricerca storica e acque sotterranee

Antonio Bonatesta\*

Le acque sotterranee rappresentano una componente fondamentale delle riserve idriche del pianeta. Nel corso dell'età contemporanea, questa risorsa è divenuta sempre più rilevante nel determinare i modi di produzione, i processi di modernizzazione e le forme di insediamento urbano, assumendo spesso connotati contraddittori: a volte fattore complementare, altre volte risorsa del tutto alternativa rispetto ai progetti di infrastrutturazione idrica a larga scala promossi dallo Stato e dalle tecnocrazie idrauliche. Nonostante questi elementi, la storiografia italiana e quella internazionale hanno finora dedicato scarsa attenzione alle acque sotterranee come distinto oggetto di studio. Ciò impone, sotto l'aspetto metodologico, un dialogo serrato con altri comparti scientifico-disciplinari, in direzione di categorie come Antropocene, ciclo idrosociale e *shadow waters*, e un'attenzione alla storiografia internazionale, in particolare a quei contesti nazionali o subcontinentali che si sono confrontati con la presenza di grandi acquiferi sotterranei.

**Parole chiave:** acque sotterranee, Antropocene, ciclo idrosociale, shadow waters, Stato idraulico, tecnocrazie idriche, storiografia

### *Invisible landscapes. Historical research and groundwater*

Groundwater is a key component of the planet's water reserves. Over the past two centuries, this resource has become increasingly important in shaping modes of production, modernization processes and urban settlements, giving rise to forms of appropriation often in conflict with the 'hydraulic State' and water technocracies' infrastructural projects. Despite these elements, Italian and — with some notable exceptions — international historiography has so far paid little attention to groundwater as a distinct object of study. From a methodological point of view, this requires a close dialogue with other scientific-disciplinary sectors, in the direction of categories such as Anthropocene, hydro-social cycle and shadow waters, as well as attention to international historiography, with regards to those national or sub-continental contexts that dealt with the presence of large underground aquifers.

**Key words:** groundwaters, Anthropocene, hydrosocial cycle, shadow waters, hydraulic State, hydrocracies, historiography

Saggio proposto alla redazione il 31 dicembre 2021, accettato per la pubblicazione il 3 giugno 2022.

\* Università degli studi di Bari "Aldo Moro", antonio.bonatesta@uniba.it

## Le acque sotterranee come oggetto storiografico

Le acque sotterranee costituiscono la parte invisibile del ciclo idrologico e rappresentano una componente fondamentale delle riserve idriche presenti sul pianeta. Conservate nelle cosiddette falde acquifere — corpi idrici racchiusi negli strati del sottosuolo<sup>1</sup> — la loro quantità è superiore di circa venticinque volte a quella delle acque superficiali<sup>2</sup>. Nel corso dell'età contemporanea, questa specifica tipologia di risorsa è divenuta sempre più rilevante nel sostenere e determinare i modi di produzione, i processi di modernizzazione delle campagne e le forme dell'insediamento urbano. Nonostante questi elementi, la storiografia italiana e internazionale, salvo alcune rilevanti eccezioni, ha finora dedicato scarsa attenzione alle acque sotterranee come distinto oggetto di studio, concentrando piuttosto l'attenzione sul rapporto tra le società umane e le risorse idriche superficiali, in particolare la sistemazione e lo sfruttamento dei corsi fluviali<sup>3</sup>.

In Italia, negli ultimi decenni del secolo scorso, un'autorevole tradizione di studi storici ha attribuito grande rilievo al ruolo dell'acqua nello sviluppo rurale di epoca moderna e contemporanea, guardando all'irrigazione e alle bonifiche quali vettori di trasformazione economico-sociale e ristrutturazione produttiva del territorio<sup>4</sup>. L'attenzione si è soffermata anche sul ricorso all'acqua come risorsa energetica, indagando le ideologie e tecnocrazie riformatrici che, tra Ot-

<sup>1</sup> Com'è noto, si tratta di strati di sabbie, ghiaie, calcari fessurati, permeabili dalle piogge e dalle acque superficiali, che vi penetrano, vi fluiscono e vi si depositano per forza di gravità, a seconda della composizione, dell'inclinazione e dell'articolazione delle rocce.

<sup>2</sup> Cfr. Bjørn Kløve *et al.*, *Groundwater dependent ecosystems. Part I: hydroecological status and trends*, "Environmental Science & Policy", 2011, n. 14, pp. 770-781. Sebbene vi sia incertezza sui dati, è noto come nei ghiacciai siano immagazzinati oltre i tre quinti dell'acqua dolce mondiale, mentre negli acquiferi sotterranei sia presente il 13,5%. La restante parte è contenuta nei laghi, nei fiumi, nell'umidità del suolo e nell'atmosfera. Cfr. J.A.A. Jones, *Global Hydrology. Processes, Resources and Environmental Management*, Essex, Longman, 1997.

<sup>3</sup> Esiste una folta storiografia sullo sfruttamento e la irreggimentazione dei fiumi. Tra i contributi internazionali cfr. Donald Worster, *Rivers of Empire. Water, Aridity, and the Growth of the American West*, New York-Oxford, Oxford University press, 1985; Christof Mauch, Thomas Zeller (a cura di), *Rivers in History. Perspectives on Waterways in Europe and North America*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 2008; Sara B. Pritchard, *Confluence. The Nature of Technology and the Remaking of the Rhône*, London, Harvard University Press, 2011. Per l'Italia cfr. Stefania Barca, *Enclosing Water. Nature and Political Economy in a Mediterranean Valley, 1796-1916*, Cambridge, White Horse Press, 2010; Giacomo Bonan, *Le acque agitate della patria. L'industrializzazione del Piave (1882-1966)*, Roma, Viella, 2020.

<sup>4</sup> Cfr. Teresa Isenburg, *Investimenti di capitale e organizzazione di classe nelle bonifiche ferraresi, 1872-1901*, Firenze, La Nuova Italia 1971; Luciano Segre, *Agricoltura e costruzione di un sistema idraulico nella pianura piemontese: (1800-1880)*, Milano, Banca commerciale italiana 1983; Piero Bevilacqua, Manlio Rossi-Doria (a cura di), *Le bonifiche in Italia dal '700 a oggi*, Roma-Bari, Laterza 1984; P. Bevilacqua, *Le rivoluzioni dell'acqua. Irrigazioni e trasformazioni dell'agricoltura tra Sette e Novecento*, in Id. (a cura di), *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*, vol. I, *Spazi e paesaggi*, Venezia, Marsilio, 1989, pp. 255-278.

to e Novecento, hanno assunto la trasformazione idroelettrica e industriale quale prerequisito della modernizzazione economica e produttiva del paese<sup>5</sup>. La storia urbana e del territorio ha insistito invece sulle molteplici dimensioni delle acque vive, morte, naturali, artificiali, navigabili o di deflusso, ponendo particolare attenzione alle dinamiche della cosiddetta “città sanitaria”, vale a dire la costruzione di reti idriche, di acquedotti e di sistemi fognari, oltre che alla municipalizzazione di questi servizi<sup>6</sup>. Infine, l’acqua è stata al centro degli interessi della storia ambientale, che l’ha interrogata nella sua dimensione di risorsa naturale, in relazione all’avvento delle forme di incorporazione e di metabolismo urbano, all’inquinamento industriale, alle catastrofi e alla progressiva diminuzione della disponibilità di acqua potabile<sup>7</sup>.

Di tutti questi approcci, che non hanno mancato di contaminarsi reciprocamente e i cui confini non sono sempre immediatamente distinguibili, è stata forse la storia urbana quella che più ha insistito sulle acque sotterranee, mentre prevalente è risultata come detto l’attenzione per la *river history* e per le bonifiche. Del resto, nella storiografia italiana e internazionale sulle acque solo di recente si è fatto spazio un approccio incentrato sul bacino idrico come dimensione olistica della ricerca, orientato all’analisi delle relazioni intercorse tra le società umane e il ciclo idrologico nel suo complesso<sup>8</sup>. Ciò consentirebbe di superare impostazioni di tipo sezionale, incentrate su spazi artificiali, quali per esempio i confini amministrativi, e su tempi arbitrari, vale a dire la preminenza fin qui largamente accordata dagli storici al solo momento dello scorrimento superficiale delle acque, a scapito di fasi differenti del ciclo idrologico, come appunto quella sotterranea.

Il rapporto tra l’uomo e le falde acquifere è stato determinante non solo per consentire alle società di superare i vincoli imposti dal clima e dalle condizioni idrologiche dei luoghi. Esso è stato anche alla base dei processi di modernizzazione rurale e urbana; dell’evolversi di peculiari forme culturali e di potere; del determinarsi di conflitti sociali e politici; dell’avvento di specifiche forme e posture del potere amministrativo; dell’imporsi, infine, di una drammatica questione ecologica e sociale, dovuta al sovra sfruttamento e all’inquinamento de-

<sup>5</sup> Cfr. Giuseppe Barone, *Mezzogiorno e modernizzazione. Elettricità e bonifica nell’Italia contemporanea*, Torino, Einaudi, 1986; Piero Bevilacqua, *Environmental intervention and water resource management in the history of the Mezzogiorno*, “Modern Italy”, 2000, n. 1, pp. 63-71.

<sup>6</sup> Cfr. Augusto Ciuffetti, *L’acqua nella storia*, “I frutti di Demetra”, 2007, n. 14, pp. 37-46; Lucia Nuti, *Le alterne fortune dell’acqua nella storia del territorio*, “Storia urbana”, 2009, n. 125, pp. 5-9.

<sup>7</sup> Si veda Simone Neri Serneri, *Incorporare la natura: storie ambientali del Novecento*, Roma, Carocci, 2005; Ercole Sori, *Per una storia del metabolismo urbano*, “Storia urbana”, 2007, n. 116, pp. 5-6; Gabriella Corona, S. Neri Serneri (a cura di), *Storia e ambiente: città, risorse e territori nell’Italia contemporanea*, Roma, Carocci 2007; Federico Paolini *Firenze 1946-2005. Una storia urbana e ambientale*, FrancoAngeli, Milano, 2014.

<sup>8</sup> Cfr. Giacomo Parrinello, *Per una storia ambientale della circolazione delle acque nel bacino del Po. Note su una ricerca in corso*, “Altronovecento”, 2016, n. 28.

gli acquiferi sotterranei, con impatti molto seri sul resto delle acque superficiali e sul cambiamento climatico nel suo complesso<sup>9</sup>.

La relativa carenza di ricostruzioni storiche sul tema impone, dal punto di vista metodologico, un dialogo approfondito con altri comparti scientifico-disciplinari, a partire dall'idrogeologia, dalla geografia storica e dall'ecologia politica. L'obiettivo di queste pagine è anche quello di ampliare lo sguardo alla storiografia internazionale, in particolare a quegli ambiti che si sono interessati dei grandi acquiferi sotterranei: dall'*Ogallala* o *High Plains Aquifer* negli Stati Uniti, al *Great Artesian Basin* in Australia, all'India<sup>10</sup>. In questa sede si tenterà di compiere una prima ricognizione degli strumenti metodologico-analitici disponibili, provando a comprenderne l'utilità e la pertinenza rispetto al caso italiano.

### **Le acque sotterranee tra idrogeologia e storia**

La capacità dell'uomo di sopperire alla carenza di risorse idriche superficiali ricorrendo alle acque sotterranee risale a tempi remoti, sviluppatasi in diverse regioni del mondo: dall'Europa alla Cina, dall'Arabia al bacino del Mediterraneo. Diverse furono le tecniche utilizzate per l'emungimento di queste acque dalle profondità della terra, anche in relazione alle specifiche tipologie di falde acquifere, che possono in effetti essere distinte in freatiche e artesiane.

Le prime consistono in acquiferi sotterranei "non-confinati", cioè non sovrastati da strati superiori impermeabili, caratteristica che sottopone queste acque alla stessa pressione dell'atmosfera esistente in superficie. Ciò impedisce loro di risalire spontaneamente a livello del suolo, qualora raggiunte da un pozzo o una trivellazione. Generalmente collocate nelle porzioni più superficiali del sottosuolo, le acque freatiche sono maggiormente esposte agli agenti inquinanti e infettivi provenienti dalla superficie, risultando spesso insalubri. Tuttavia, proprio perché più facilmente raggiungibili, su queste falde hanno storicamente insistito tradizionali tipologie costruttive quali i pozzi semplici — da cui l'acqua veniva emunta con l'ausilio di norie azionate da forza umana o animale — i fontanili e i *qanāt*. Questi ultimi, diffusi soprattutto nell'area mediterranea e risalenti a conoscenze di epoca romana o araba, consistevano in brevi cunicoli verticali si-

<sup>9</sup> Cfr. Esha Zaveri *et al.*, *Invisible water, visible impact. Groundwater use and Indian agriculture under climate change*, "Environmental Research Letters", 2016, n. 8, pp. 1-13.

<sup>10</sup> La scelta di questi tre contesti non è ovviamente esaustiva degli ambiti territoriali interessati dai grandi acquiferi. Tuttavia, essi sono apparsi i più promettenti sotto l'aspetto della produzione storiografica e della circolazione nella letteratura internazionale. Cfr., rispettivamente, John Opie *et al.*, *Ogallala. Water for a Dry Land*, Lincoln, University of Nebraska Press, 2018 (third edition); Joseph M. Powell, *Plains of promise, rivers of destiny: water management and the development of Queensland 1824-1990*, Brisbane, Boolarong Publications, 1991; Tushaar Shah, *Taming the Anarchy. Groundwater Governance in South Asia*, London, Routledge, 2009.

mili a pozzi, collegati da un unico canale orizzontale sotterraneo, scavato in lieve pendenza al fine di intercettare le acque scorrenti nel sottosuolo<sup>11</sup>.

Diversamente, le falde artesiane costituiscono corpi idrici generalmente più profondi di quelle freatiche — dunque più salubri — in cui le acque, scorrendo attraverso un piano inclinato compreso tra due strati rocciosi impermeabili, sono soggette a una forte pressione idrostatica, come se scorressero in una tubatura. La particolarità di questa condizione consiste nel fatto che, una volta scavato un pozzo a una profondità tale da raggiungere la falda, l'acqua vi risale spontaneamente e, talvolta, la sua forza ascensionale la fa zampillare anche oltre la superficie del terreno, dispensando così dal ricorso a norie o a costose quanto fragili pompe idrauliche per l'emungimento. Questo fenomeno, che descrive il comportamento delle cosiddette “acque salienti”, era tipico dei pozzi scavati fin dal basso medioevo nel Ducato di Modena e nella regione dell'Artois, nel nord della Francia, da cui il termine di pozzi “modenesi” o “artesiani”. Lo sfruttamento delle acque artesiane fu “riscoperto” nei primi decenni dell'Ottocento, soprattutto grazie ai progressi tecnologici nelle trivellazioni — che consentirono di raggiungere e superare i cinquecento metri di profondità — e all'avanzamento delle conoscenze idrogeologiche in Francia e Inghilterra, diffuse con straordinaria rapidità nel resto d'Europa e negli Stati Uniti<sup>12</sup>. Tra Sette e Ottocento, infatti, la ricerca di nuove fonti di approvvigionamento idrico era divenuta fondamentale per le esigenze di una popolazione europea in forte crescita demografica, per la provvista di acqua alle città e per sostenere i progressi della rivoluzione industriale<sup>13</sup>.

Si può dire, in definitiva, che una storia contemporanea delle acque sotterranee abbia avuto avvio con la riscoperta europea dell'artesianismo, negli anni Venti dell'Ottocento.

Vi è infine un'ultima tipologia di acque sotterranee da considerare, vale a dire le “acque fossili”. Si tratta di riserve non rinnovabili di acqua, formatesi migliaia o milioni di anni fa in conseguenza del normale ciclo idrologico, salvo poi rimanere intrappolate e sigillate nel sottosuolo per l'azione di poderosi moti tellurici, senza più la possibilità di ricevere ulteriori “ricariche” dalla superficie. Nella storiografia internazionale, gli esempi più noti di sfruttamento di questa

<sup>11</sup> Cfr. Andrew M. Watson, *The Arab Agricultural Revolution and Its Diffusion, 700-1100*, “The Journal of Economic History”, 1974, n. 1, pp. 8-35; Ramón Martínez-Medina *et al.*, *Research on qanats in Spain*, “Water History”, 2018, n. 10, pp. 339-355 e Majid L. Khaneiki, *Qanat and territorial cooperation in Iran*, “Water History”, 2018, n. 10, pp. 185-206.

<sup>12</sup> Si fa riferimento alle opere dei francesi Abdon Garnier, ingegnere del Corpo delle miniere, e di Louis-Étienne Héricart de Thury, membro dell'*Académie royale des sciences*, fondamentali per l'avvio di una “industria artesianiana” in Francia e per la sua diffusione in Europa. Cfr. A.-J.-F. Garnier, *L'art du fontainier sondeur et des puits artésiens*, Paris, Huzard, 1822; L.-É. Héricart de Thury, *Considérations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux des puits fores ou fontaines artificielles*, Paris, Bachelier, 1829.

<sup>13</sup> Cfr. F.E. Bruce, *Approvvigionamento idrico*, in Charles Singer (a cura di), *Storia della tecnologia*, vol. 5, *L'età dell'acciaio. Circa 1850-1900*, Torino, Boringhieri, ed. 1982, pp. 562-568.

particolare tipologia di risorsa riguardano acquiferi extraeuropei, come appunto l'Ogallala e il *Great Artesian Basin* in Australia<sup>14</sup>. Entrambi scoperti alla fine dell'Ottocento, questi due immensi depositi di acque fossili sono stati sottoposti ad altissimi tassi di utilizzo, specie nei decenni centrali del secolo successivo, tanto da condurli sull'orlo di un'irreversibile consunzione.

### Antropocene, ciclo idrosociale e acque sotterranee

Una storia ambientale delle acque sotterranee può prendere le mosse dal dibattito attorno alla nozione di Antropocene, alle sue potenzialità e ai suoi limiti epistemologici<sup>15</sup>. Negli ultimi venti anni, l'Antropocene si è configurato come uno spazio teorico all'interno del quale saperi scientifici e discipline umanistiche hanno potuto confrontare i rispettivi protocolli e adottare linguaggi condivisi, contribuendo a superare la suddivisione natura-cultura<sup>16</sup>. L'analisi dei gradi di alterazione nelle emissioni di anidride carbonica e il loro stratificarsi sul suolo e nel sottosuolo ha spinto a considerare la specie umana come una forza climatica e geologica, specie a partire da fenomeni come il colonialismo moderno e i primi cicli delle rivoluzioni industriali. La pretesa secondo cui la natura e le sue leggi restino indifferenti all'agire umano è stata progressivamente abbandonata.

D'altro canto, alcuni studiosi hanno messo in discussione l'idea di una responsabilità umana indistinta, in quanto specie, attirando l'attenzione sul ruolo che le diseguaglianze sociali e razziali hanno avuto nello scatenamento della crisi climatica ed ecologica. Di conseguenza, sono stati avanzati concetti alternativi, come quello di "Capitalocene" o "Scartocene"<sup>17</sup>. La raggiunta consapevolezza di uno specifico ruolo geologico e climatico da parte dell'uomo ma

<sup>14</sup> Riguardo l'Ogallala cfr. J. Opie *et al.*, *Ogallala. Water for a Dry Land*, cit.; William Ashworth, *Ogallala Blue. Water and Life on the High Plains*, New York, W.W. Norton and Co., 2006; Geoff Cunfer, *On the Great Plains. Agriculture and Environment*, College Station, Texas A&M University Press, 2005. Sul *Great Artesian Basin* si rimanda al già citato J.M. Powell, *Plains of promise, rivers of destiny*, cit.

<sup>15</sup> Christophe Bonneuil, Jean-Baptiste Fressoz, *La terra, la storia e noi. L'evento Antropocene*, Roma, Treccani, 2019 (ed. or. Paris, Éditions du Seuil, 2013). Per il dibattito storico sul tema cfr. Gabriella Corona, *Natura e società: una sfida per gli storici*, "Meridiana", 2021, n. 100, pp. 35-56; Salvatore Adorno, *Storia e Antropocene*, "Mestiere di Storico", 2020, n. 1, pp. 67-72; Giacomo Bonan, *Gli storici e l'Antropocene: narrazioni, periodizzazioni, dibattiti*, "Passato e presente", 2018, n. 104, pp. 129-143.

<sup>16</sup> Helmuth Trischler, *The Anthropocene. A Challenge for the History of Science, Technology, and the Environment*, "Naturwissenschaften, technik und medizin", 2016, n. 24, pp. 309-335.

<sup>17</sup> Cfr., tra gli altri, Jason W. Moore (a cura di), *Anthropocene or Capitalocene? Nature, history, and the crisis of capitalism*, Oakland, Pm press, 2016; S. Barca, *Forces of reproduction. Notes for a counter-hegemonic Anthropocene*, Cambridge, Cambridge University Press, 2020; Marco Armiero, *Wasteocene. Stories from the global dump*, Cambridge, Cambridge University Press, 2021.

soprattutto la debita considerazione che diverse condizioni di classe e ceto producono differenti impronte ecologiche ha offerto anche in tema di acque il punto di partenza per una storicizzazione delle relazioni tra società e idrosfera<sup>18</sup>. La storiografia anglosassone ha particolarmente insistito, negli ultimi due decenni, sulla nozione di ciclo idrosociale o *waterscape* — paesaggio dell'acqua — muovendo da un intenso scambio con l'ecologia politica, la geografia sociale, l'antropologia e la sociologia, che ne ha notevolmente ampliato le potenzialità epistemologiche e moltiplicato i possibili utilizzi. Il significato prevalente di questa nozione consiste nel cogliere i nessi tra flussi idrici e rapporti di potere, guardando in particolar modo ai meccanismi di governo della risorsa idrica e alle ricadute che questi generano sugli equilibri sociali e sui processi di riproduzione ecologica<sup>19</sup>. Tale connessione è stata fin qui indagata da diverse prospettive, come ad esempio il ruolo che il mercato e la produzione capitalistica hanno avuto nel modellare gli ambienti urbani o, ancora, l'emergere e l'affermarsi di schemi intellettuali, ideologici, economici e politici che hanno favorito forme inique di appropriazione e di accesso all'acqua<sup>20</sup>.

Su questo tracciato, parte della storiografia anglosassone si è concentrata su due nodi prevalenti. Il primo è consistito nell'indagare il ruolo che le politiche di infrastrutturazione idraulica e gli apparati burocratico-amministrativi chiamati a presiederle hanno avuto di volta in volta nel favorire specifici interessi sociali o nel mediare tra visioni privatistiche e pubblicistiche nell'uso delle acque<sup>21</sup>. Un secondo aspetto è relativo al rapporto tra culture idrologiche e destinazioni idriche, sia nei contesti metropolitani che in quelli rurali e coloniali. In questa direzione, una lettura prevalentemente culturalista dei modi di appropriazione dell'acqua ha sottolineato, ad esempio, la natura socialmente costruita di concetti come quello di "scarsità". Ciò non significa affatto negare i vincoli idrologici e climatici alla base di siccità e carestie ma piuttosto comprendere quanto e come il concetto stesso di scarsità sia storicamente derivato da

<sup>18</sup> Cfr. la ricognizione di Andrea Zinzani, *L'Ecologia politica come campo di riconcettualizzazione socio-ambientale: governance, conflitto e produzione di spazi politici*, "Geography Notebooks", 2020, n. 3, pp. 33-50. Cfr. anche Tom Perreault et al., *The Routledge Handbook of Political Ecology*, London-New York, Routledge, 2015; Erik Swyngedouw, *Social Power and the Urbanization of Water: Flows of Power*, Oxford, Oxford University Press, 2004; David Harvey, *Justice, Nature and the Geography of Difference*, Wiley Blackwell, 1996.

<sup>19</sup> Cfr. Jamie Linton, Jessica Budds, *The hydrosocial cycle. Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water*, "Geoforum", 2014, n. 57, pp. 170-180; Jamie Linton, *What is Water? The History of a Modern Abstraction*, Vancouver, Ubc Press, 2010; Karen J. Bakker, *A political ecology of water privatization*, "Studies in Political Economy", 2003, n. 70, pp. 35-58.

<sup>20</sup> Jessica Budds, *Whose scarcity? The hydrosocial cycle and the changing waterscape of La Ligua river basin, Chile*, in Michael K. Goodman, Maxwell T. Boykoff, Kyle T. Evered (a cura di), *Contentious Geographies: Environment, Meaning, Scale*, Ashgate, Aldershot, pp. 59-68.

<sup>21</sup> Cfr. Ruth A. Morgan, *The Anthropocene as Hydro-social Cycle. Histories of Water and Technology for the Age of Humans*, "Journal of the International Committee for the History of Technology", 2017, n. 23, pp. 36-53.

specifiche gerarchie stabilitesi tra usi civili, irrigui e industriali. La costruzione del concetto di “scarsità” interverrebbe, in definitiva, a legittimare forme di appropriazione e di discriminazione nell’accesso all’acqua<sup>22</sup>.

Queste indicazioni possiedono molteplici implicazioni metodologiche se si guarda alle acque sotterranee. Si tratta non solo di mettere in evidenza l’impatto geologico che le trivellazioni hanno prodotto sugli acquiferi sotterranei, come ha fatto l’idrogeologo americano W. Todd Jarvis nel momento in cui si è chiesto quale sia il vero oggetto delle politiche di tutela delle risorse idriche del sottosuolo, se “le acque sotterranee immagazzinate e catturate da pozzi [...] o il ‘contenitore’, la falda acquifera che immagazzina le acque sotterranee”<sup>23</sup>. Si tratta soprattutto di comprendere come, in età contemporanea, si sia configurata un’inscindibile quanto cangiante relazione tra sfruttamento delle riserve idriche superficiali e ricorso alle falde acquifere, laddove i due elementi sono apparsi alcune volte alternativi, altre volte integrati. La maggiore pressione antropica su questo o quel determinato momento del ciclo idrologico è dipeso dal tipo di risposta che ben precise condizioni economiche e sociali hanno dato ai vincoli ambientali e territoriali, a partire dai rapporti di forza esistenti tra classi e gruppi differenti. Da questo, sono conseguiti altri fattori: l’emergere di gerarchie nella destinazione delle portate idriche a favore degli usi civili, irrigui o industriali; la costruzione di sistemi culturali in cui la scarsità è divenuta il criterio regolatore e legittimante di un accesso spesso iniquo o sperequato; il ruolo delle politiche pubbliche nel sostenere le dinamiche di appropriazione privatistica o nel correggerle in favore di sistemi misti, orientati a principi pubblicistici di accesso collettivo.

Alcuni approcci di storia urbana e del territorio hanno provato a esplorare la vicenda delle acque sotterranee da queste angolazioni, mostrando come tra Ottocento e Novecento la proprietà terriera dell’area palermitana abbia fatto massicciamente ricorso ai pozzi artesiani per incrementare le produzioni agrumarie, salvo poi opporsi tanto alle ipotesi di gestione consorziata delle risorse idriche quanto ai progetti acquedottistici. Provvedimenti che, evidentemente, avrebbero messo in discussione il loro controllo sulle acque sotterranee e, dunque, sui processi di modernizzazione<sup>24</sup>.

<sup>22</sup> Ruth A. Morgan, James L. Smith, *Premodern Streams of Thought in Twenty-First-Century Water Management*, “Radical History Review”, 2013, n. 116, pp. 105-129, qui p. 106.

<sup>23</sup> W. Todd Jarvis, *Contesting Hidden Waters. Conflict resolution for groundwater and aquifers*, London-New York, Routledge, 2014, p. 18.

<sup>24</sup> Si veda, per esempio, Francesco D’Amaro, *Il mercato dell’acqua. Politica, istituzioni e conflitti nel distretto agricolo di Bagheria (XX sec.)*, “Meridiana”, 2011, nn. 71-72, pp. 271-291.

### ***Shadow water*: saperi, tecniche e credenze per una risorsa invisibile**

Il filone culturalista della storiografia anglosassone, in particolare di quella australiana, ha elaborato il concetto di *shadow water*, “acque fantasma”, proposto dalla geografia storica sulla scorta delle riflessioni condotte da Val Plumwood sui cosiddetti *shadow places*. La filosofa ecofemminista australiana ha insistito sui processi di “dematerializzazione” dei luoghi, mettendo in evidenza come culture, pratiche, credenze e tradizioni contemporanee siano sempre più distaccate dalle condizioni materiali e ambientali che sostengono l’esistenza della vita<sup>25</sup>. Perderne traccia significa alimentare comportamenti sociali e aspettative di consumo spesso insostenibili e irrealistiche, che non tengono conto né del lavoro svolto da altri gruppi sociali né dei limiti ecologici della stessa biosfera. Un conflitto che il pensiero ecosocialista ed ecofemminista ha assunto nei termini della contrapposizione tra la sfera della produzione e quella della riproduzione della vita, e del tendenziale assoggettamento dell’ultima alla prima<sup>26</sup>. La dematerializzazione delle strutture politiche e di produzione condurrebbe alla cancellazione di ogni idea di *agency*, di responsabilità individuale e collettiva, ma anche del ruolo svolto dalla sfera biogeochimica, spingendo in definitiva a “equivocare le nostre vite e a generare cioè una falsa coscienza che giustifica l’appropriazione”<sup>27</sup>.

Muovendo dalle intuizioni della Plumwood, la geografia storica e l’ecologia politica hanno declinato il ciclo idrosociale attraverso il concetto di *shadow water*<sup>28</sup>. L’attenzione è caduta cioè sui processi politici, sociali e culturali che hanno spinto a privilegiare il ricorso a determinate tipologie di acque — fluviali, lacustri, sorgive, sotterranee, freatiche, artesiane, ecc. — a scapito di altre; a determinate forme di appropriazione a scapito di altre, divenute nel frattempo “fantasma” o marginali. Le *shadow water* possono essere concettualizzate in modo “verticale”, se solo si consideri che le acque superficiali sono state storicamente oggetto di un maggiore sfruttamento e di una più insistente regolazione rispetto a quelle sotterranee; ma anche in modo “orizzontale”, dal momento che particolari forme di utilizzo delle risorse idriche, espressione del *genius loci* di comunità locali o indigene — cisterne, fontanili, pozzi, qanāt, ecc. —, sono state progressivamente accantonate a favore di politiche realizzate su scala più ampia, dalle dighe agli acquedotti. Un utilizzo in chiave storica del concetto di *shadow water* può dunque condurre alla ricostruzione dei modi attraverso

<sup>25</sup> Cfr. Val Plumwood, *Environmental Culture. The Ecological Crisis of Reason*, London, Routledge, 2002.

<sup>26</sup> Cfr. S. Barca, *Forces of reproduction*, cit.

<sup>27</sup> V. Plumwood, *Environmental Culture*, cit., p. 142.

<sup>28</sup> Jessica McLean et al., *Shadow waters: making Australian water cultures visible*, “Transactions of the Institute of British Geographers”, 2018, n. 43, pp. 615-629. Sugli *shadow places* cfr. Val Plumwood, *Shadow places and the politics of dwelling*, “Australian Humanities Review”, 2008, n. 44, pp. 139-150.

cui determinati saperi e innovazioni tecniche sono emersi e divenuti dominanti, ponendosi a sostegno di particolari strutture di potere, stadi tecnologici ed energetici, forme di controllo della risorsa idrica.

Le implicazioni nel campo delle acque sotterranee sono evidenti. Queste infatti sono risorse sottratte per loro stessa natura alla percezione quotidiana da parte dell'uomo. Nel corso dell'Otto-Novecento, la loro "invisibilità" non solo ha posto problemi tecnici e teorici nella comprensione della circolazione idrica sotterranea, nel rilevamento della posizione e della profondità degli acquiferi e nella misurazione delle portate ma ha anche alimentato, per lunghi tratti, la percezione di un loro presunto carattere perenne o infinito, foriero di gravi impatti ecologici e climatici<sup>29</sup>.

Lo sviluppo otto-novecentesco delle conoscenze e delle tecnologie volte a cartografare e sfruttare le falde acquifere sembra aver giocato un duplice e contraddittorio ruolo: di migliore comprensione dei modi di circolazione delle acque nel sottosuolo ma anche di incentivo a un loro sempre più intensivo sfruttamento. Dalla prima metà dell'Ottocento, lo sviluppo demografico, manifatturiero e dell'urbanesimo, assieme ai mutamenti nelle abitudini e nelle forme di consumo domestico, richiesero considerevoli aumenti dei volumi di acqua necessari a soddisfare esigenze crescenti e diversificate, tra usi civili, agricoli e industriali<sup>30</sup>. Ciò ha impresso una forte spinta all'avanzamento di tecniche e conoscenze idrologiche, più raffinate e meno legate a pratiche empiriche e amatoriali, il cui sviluppo scientifico era alimentato anche dalla stagione di "grande fioritura" sette-ottocentesca della geologia<sup>31</sup>. Emergeva così l'idrogeologia, la cosiddetta "scienza delle acque sotterranee", che si sviluppò seguendo indirizzi nazionali differenziati e rispondendo a stimoli e incentivi diversi, promossi dalle autorità locali e statali<sup>32</sup>. Bisognava del resto rispondere ai gravosi problemi di ordine igienico-sanitario delle città, che i moderni progressi della batteriologia attribuivano ai liquami e alle acque putride, specie nella diffusione di morbi come il tifo e il colera<sup>33</sup>.

<sup>29</sup> Per un'analisi del caso indiano, si veda per esempio E. Zaveri *et al.*, *Invisible water, visible impact*, cit.

<sup>30</sup> Cfr. Francesca Socrate, *Borghesie e stili di vita*, in Giovanni Sabbatucci, Vittorio Vidotto, *Storia d'Italia*, vol. 3, *Liberalismo e democrazia 1887-1914*, Roma-Bari, Laterza, 1995, pp. 362-442.

<sup>31</sup> Si vedano Martin Guntau, *The emergence of geology as a scientific discipline*, "History of Science", 1978, n. 4, pp. 280-290; François Ellenberger, *Histoire de la géologie*, t. 2, *La Grande Écllosion et ses prémices, 1660-1810*, Paris, Lavoisier, 1994.

<sup>32</sup> La storiografia italiana ha fino a questo momento mostrato interesse soprattutto per lo sviluppo dell'idrologia come scienza dei bacini idrografici, cfr. Giacomo Parrinello, *Charting the Flow: Water Science and State Hydrography in the Po Watershed, 1872-1917*, "Environment and History", 2017, n. 1, pp. 65-96. Cfr. Nicholas Howden, John Mather (a cur di.), *History of Hydrogeology*, New York, Taylor & Francis Group, 2013.

<sup>33</sup> Cfr. Roger Schofield *et al.* (eds.), *The Decline of Mortality in Europe*, Oxford, Clarendon Press, 1991.

Londra e Parigi furono tra le prime metropoli europee a adottare una visione “organicista” dei flussi idrici, costruendo reti sotterranee volte a istituire una circolarità tra acque bianche e acque nere, tra rifornimento e smaltimento idrico, in grado non solo di fornire acqua alle abitazioni ma anche di allontanare, con il loro deflusso, le fonti di infezione dai quartieri<sup>34</sup>. Anche per questo motivo, lo sfruttamento intensivo delle sorgenti disponibili nelle vicinanze delle città si dimostrò sempre più insufficiente — oltre che insicuro — imponendo l’esigenza di addurre nuove portate da fonti più lontane, attraverso la costruzione di acquedotti cittadini, e lo scavo di pozzi più profondi<sup>35</sup>. Di conseguenza, nel corso dell’Ottocento significativi furono gli avanzamenti conseguiti dall’ingegneria idraulica, con lo sviluppo di pompe, turbine e arieti idraulici<sup>36</sup>. La messa in serie di queste innovazioni e la loro circolazione internazionale, consentita dalle esposizioni universali e dai concorsi ministeriali, mutarono progressivamente le modalità di attingimento dalle falde sotterranee, mentre lo sviluppo della geologia e dell’idrogeologia ne permetteva una sempre più esatta individuazione.

Tali progressi hanno favorito una più esatta comprensione delle interazioni tra ciclo idrologico e disposizione geologica del sottosuolo, sostenendo negli ultimi decenni del secolo la creazione di corpi professionali e di tecnocrazie idriche su base municipale o statale. Di conseguenza, i saperi e le pratiche popolari di “pozzari” e “fontanieri”, eredi di antiche tecniche di costruzione di pozzi e fontanili, divennero presto pratiche “fantasma”, emarginate o assoggettate alle nuove tecnologie.

Vero è che alcune di queste pratiche si dimostrarono più resistenti all’assimilazione, prime fra tutte la raddomanzia. In età contemporanea, la convinzione che alcune persone munite della cosiddetta “bacchetta divinatoria” possedessero la capacità di avvertire la presenza di acque nel sottosuolo, assistette a diverse fasi di resipiscenza, legate a suggestioni e ipotesi scientifiche come il “mesmerismo”, la scoperta dell’elettricità biologica, la convinzione che minerali e acque emanassero radiazioni percepibili dall’uomo e, non ultimi, lo spiritismo e l’idealismo tardo-ottocentesco e primo-novecentesco<sup>37</sup>. Per quanto prevalente

<sup>34</sup> Cfr. Guido Zucconi, *La città contesa. Dagli ingegneri sanitari agli urbanisti (1885-1942)*, Milano, Jaca Book, 1989. Sul caso inglese, uno dei più studiati, cfr. Carlo F. Antonelli, *Acque sporche. Londra e il “Metropolitan Board of Works”. 1855-1865*, “Storia urbana”, 1992, n. 61.

<sup>35</sup> Cfr. F.E. Bruce, *Approvvigionamento idrico*, in C. Singer, *Storia della tecnologia*, cit., pp. 562-568.

<sup>36</sup> J. Allen, *Ingegneria idraulica*, C. Singer, *Storia della tecnologia*, cit., pp. 532-561.

<sup>37</sup> Gli studi sulla raddomanzia e i suoi sostenitori si sono concentrati soprattutto sul legame con le scoperte nell’elettromagnetismo, tra Sette e Ottocento. Cfr., a tal proposito, Luca Ciancio, *La resistibile ascesa della raddomanzia. Pierre Thouvenel e la “Guerra di Dieci Anni”*, “Intersezioni”, 1992, n. 2, pp. 267-290; Lucia De Frenza, *I sonnambuli delle miniere. Amoretti, Fortis, Spallanzani e il dibattito sull’elettrometria organica e minerale in Italia (1790-1816)*, Firenze, L.S. Olschki, 2005. Sul legame tra raddomanzia, positivismo, spiritismo e idealismo cfr. Simona Cigliana, *Spiritismo e parapsicologia nell’età positivista*, in *Storia d’Italia. Annali*, vol. 25, *Esoterismo*, Torino, Einaudi, 2010, pp. 521-546.

appannaggio dei ceti popolari, in Italia il ricorso a tale pratica fu sostenuto anche da uomini di scienza come Bernardino Lotti e Paolo Vinassa de Regny, decani della geologia italiana<sup>38</sup>. Il definitivo fallimento della raddomanzia nello stabilirsi come disciplina scientifica avvenne solo a ridosso della Seconda guerra mondiale, dopo che per tutti gli anni Trenta si erano tenuti animati dibattiti e congressi internazionali.

Vi è infine un altro aspetto che inibiva il completo dispiegarsi e volgarizzarsi dei processi di appropriazione delle acque sotterranee. Nel corso dei secoli, infatti, l'acqua si era legata a un simbolismo sacro, spesso associato alla santità e ai rituali calendariali, attraverso cui società e comunità tentavano di disciplinare e spiegare una natura ostile; esorcizzare fenomeni come malattie, scarsità, siccità, aridità, piene e alluvioni<sup>39</sup>. Lo sgorgare dell'acqua dal sottosuolo, per esempio, è stato a lungo associato ai prodigi dei santi, che avrebbero fatto zampillare fonti fresche e salubri. Altre volte, il folklore popolare ha attribuito un potere malefico all'acqua di fiumi, sorgenti e fonti, spesso presidiate da bestie e spiriti che andavano, di volta in volta, uccisi o ingratiati<sup>40</sup>. Non sorprende, dunque, che i processi di secolarizzazione si siano legati a quelli di appropriazione; le cronache hanno sovente riportato i timori delle popolazioni locali dinanzi alle prime trivellazioni, cui si guardava con sospetto, se non proprio come a un'azione sacrilega.

### “Un sapere che disinibisce”

Le ragioni di questo contraddittorio ruolo dei saperi e della tecnologia possono essere meglio comprese richiamando le critiche alla nozione di razionalità tecnica e al cosiddetto pensiero riflessivo. Secondo Danilo Zolo, lo sviluppo delle conoscenze scientifiche ha consentito di allargare lo spettro delle possibilità di esperienza dell'*homo sapiens*, senza tuttavia aumentare le sue certezze. Questo perché “quanto più si estendono le conoscenze teoriche e crescono, in corrispondenza, le abilità pratiche, si spalancano nuovi orizzonti, carichi di problemi impreveduti, che stimolano tentativi di spiegazione più rischiosi, meno garantiti dalle conoscenze precedenti”<sup>41</sup>. Questo processo incrementale tende ad aumentare, più che diminuire, l'incertezza e la complessità in cui sono immerse le società umane.

<sup>38</sup> Cfr. Donata Brianta, *Europa mineraria. Circolazione delle élites e trasferimento tecnologico, secoli XVIII-XIX*, Milano, FrancoAngeli, 2007.

<sup>39</sup> Cfr. Tonino Ceravolo, *Sacralità dell'acqua, possessione e culto dei santi*, in V. Teti (a cura di), *Storia dell'acqua*, Roma, Donzelli, 2003, pp. 99-112.

<sup>40</sup> Cfr. Paolo Sorcinelli, *Storia sociale dell'acqua. Riti e culture*, Milano, Bruno Mondadori, 1998.

<sup>41</sup> Danilo Zolo, *Il principato democratico. Per una teoria realistica della democrazia*, Milano, Feltrinelli, 1992, pp. 30-31.

Considerazioni di questo genere hanno contribuito a problematizzare gli equivoci di fondo contenuti nel paradigma dello sviluppo sostenibile e dell'idea che la stessa razionalità tecnica, corresponsabile delle attuali crisi ecologiche, possa essere in grado non solo di ristabilire equilibri ecosistemici compromessi ma anche di spingere verso nuovi orizzonti di sviluppo. Filosofi come Jean-Baptiste Fressoz, per esempio, hanno messo in evidenza come positivismo e produttivismo non fossero affatto inconsapevoli dei limiti e delle distorsioni indotte dal "progresso". Ciò nondimeno, le società otto-novecentesche sarebbero state incapaci di mettere in opera la propria riflessività a causa delle molteplici logiche di "normalizzazione" del rischio, sulla scorta di un complesso apparato di normative tecniche, procedure e narrazioni che ha finito con il produrre un "sapere che disinibisce", destinato a rendere accettata la modernità tecnologica<sup>42</sup>. È a tal proposito che, in questi ultimi anni, lo stesso Fressoz e storiche come Stefania Barca hanno avanzato posizioni critiche nei confronti delle visioni lineari e delle grandi opposizioni diacroniche suggerite dalla sociologia del rischio di Beck e Giddens, secondo cui invece la riflessività postmoderna consentirebbe alle società attuali — diversamente da quelle passate — di limitare e riassorbire gli effetti aberranti dello sviluppo scientifico e tecnologico.

### **Energia fossile, acqua fossile**

Come detto, la strutturazione di conoscenze tecnico-scientifiche e il susseguirsi di innovazioni tecnologiche ha spinto anche nella direzione di uno sfruttamento indiscriminato delle risorse idriche sotterranee, in virtù non solo del più facile ed economico accesso ai macchinari di trivellazione e di emungimento, ma anche della progressiva implementazione dell'elettrificazione rurale e della sostituzione del petrolio al carbone, quale principale fonte energetica fossile. Sotto quest'ultimo aspetto, Green e Watson, muovendo dal già citato caso di studio dell'Ogallala, hanno messo in evidenza il ruolo delle fonti energetiche fossili nell'imprimere una forte accelerazione degli emungimenti dagli acquiferi sotterranei<sup>43</sup>. Green ha sottolineato come, tra Otto e Novecento, il miglioramento delle tecniche di trivellazione e il passaggio dai mulini a vento alla costruzione di pompe a combustibile fossile abbia mutato il significato stesso dell'irrigazione, vista sempre più "come mezzo per aumentare la produzione piuttosto

<sup>42</sup> Cfr. Jean-Baptiste Fressoz, *L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique*, Paris, Le Seuil, 2012.

<sup>43</sup> Cfr. Andrew M. Watson, "The Single Most Important Factor". *Fossil Fuel Energy, Groundwater, and Irrigation on the High Plains, 1955-1985*, "Agricultural History", 2020, n. 4, pp. 629-663; Donald E. Green, *Land of Underground Rain. Irrigation of the Texas High Plains, 1910-1970*, Austin, University of Texas Press, 1973.

che come ultima risorsa contro il fallimento delle colture<sup>44</sup>. Ricorrendo al paradigma del “metabolismo sociale”, Watson ha inoltre messo in evidenza come il passaggio dall’irrigazione ad alta intensità di manodopera a quella ad alta intensità di combustibili fossili, realizzatosi negli Stati Uniti già nei decenni centrali del Novecento, abbia consentito agli agricoltori di registrare straordinari aumenti di produttività, trasformando le pianure centrali americane in un paesaggio non-rinnovabile. Il carburante fossile è stato utilizzato per sfruttare l’acqua fossile dell’Ogallala, riversata in superficie e convertita a sua volta in “assemblaggi notevolmente più grandi di energia”, vale a dire nelle biomasse delle coltivazioni e degli allevamenti<sup>45</sup>.

Eppure, non si può dire che le alterazioni indotte dalla torsione non-rinnovabile delle *High Plains* americane non si siano manifestate fin dalle prime fasi di questa profonda trasformazione. Basti pensare al cosiddetto *Dust Bowl*, una serie di tempeste di sabbia che colpirono questa parte degli Stati Uniti nel corso degli anni Trenta, provocate dalla combinazione tra sovra-sfruttamento del suolo, dovuto alle trasformazioni colturali introdotte con l’irrigazione sotterranea, e periodi di straordinaria siccità, generando forti ondate migratorie<sup>46</sup>. Né l’esaurimento degli acquiferi sotterranei delle *High Plains*, evidente già alla metà degli anni Settanta del Novecento, ha spinto tutti gli Stati interessati dalla presenza di queste acque fossili ad assumere gli stessi provvedimenti, reagendo con approcci frammentati e politiche differenti a un medesimo problema di carattere sistemico.

### Acque sotterranee, diritti di proprietà e Stato-nazione

Le riflessioni fin qui condotte esigono infine di chiamare in causa il ruolo dei poteri, delle politiche pubbliche e dei sistemi giuridici e amministrativi. Nel corso di larga parte dell’Ottocento, specie in paesi come la Francia e l’Italia, l’influenza della tradizione civilistica di impianto romanistico e napoleonico ha categoricamente legato le acque sotterranee al “diritto di superficie”, in base al quale la proprietà del suolo si estende al sottosuolo. Tale impostazione, acquisita dal Codice civile italiano del 1865, ha escluso gli acquiferi sotterranei da forme pubblicistiche di sfruttamento e tutela, generando ciò che è stato più ampiamente definito come “dilemma dei confini”<sup>47</sup>. Con ciò si è inteso la discrasia esistente tra il carattere estremamente mobile di una risorsa che scorre nel sottosuolo e quello fisso e artificiale degli appoderamenti o dei limiti

<sup>44</sup> D.E. Green, *Land of Underground Rain*, cit., p. 147.

<sup>45</sup> A.M. Watson, “*The Single Most Important Factor*”, cit., p. 630 ss.

<sup>46</sup> Paul Bonnifield, *The Dust Bowl: Men, Dirt, and Depression*, Albuquerque, University of New Mexico Press, 1978.

<sup>47</sup> W. Todd Jarvis, *Contesting Hidden Waters*, cit.

amministrativi e giurisdizionali; un aspetto che non solo ha indebolito i sistemi di protezione delle falde ma anche reso conflittuali le pratiche di sfruttamento di queste risorse<sup>48</sup>. Il moltiplicarsi delle trivellazioni nella stessa area ha spesso condotto all'impoverimento, all'intermittenza o all'esaurimento delle portate dei pozzi vicini, scavati in precedenza, oltre che in alcuni casi depauperare le portate dei fiumi.

Dalla fine dell'Ottocento, specie nel caso italiano, l'emergere dello Stato come soggetto regolatore e costruttore di schemi idrici su vasta scala, a partire dalla vicenda dell'Acquedotto pugliese e dall'utilizzo dell'energia idroelettrica, ha contribuito a modificare ulteriormente il quadro<sup>49</sup>. L'interventismo pubblico provocò una polarizzazione sociale ed economica nei modi di appropriazione tra risorse idriche superficiali e sotterranee — formalizzato con i decreti Bonomi del 1916<sup>50</sup> — generando un conflitto a tratti palese a tratti strisciante tra le soluzioni gravitanti attorno alla strategia dei grandi invasi e trasferimenti acquedottistici a scopo elettro-irriguo, da una parte, e quelle basate prevalentemente sullo sfruttamento di risorse locali, incluse le acque sotterranee, dall'altra. Un'indicazione di ricerca, in questo senso, consiste nel cogliere le differenti articolazioni tra le istanze di modernizzazione legate ai grandi schemi idrici pubblici e quelle espresse dagli approcci privatistici e proprietari<sup>51</sup>.

Il punto di partenza, qui, è il dibattito originato dalle note tesi di Wittfogel circa i caratteri della "civiltà idraulica", secondo cui la costruzione e la gestione delle grandi infrastrutture idriche avrebbe storicamente comportato processi di accentramento dei poteri, l'emergere di influenti corpi tecnocratici e, non ultimo, la configurazione di nuove gerarchie territoriali tra regioni centrali, marginali e submarginali, incentrate sulla suddivisione tra chi fornisce e chi riceve nei trasferimenti idrici<sup>52</sup>. La storiografia internazionale ha più volte sottolineato, del resto, come i sistemi produttivi basati sullo sfruttamento delle acque sotterranee siano stati invece associati a minori tassi di regola-

<sup>48</sup> Per il caso italiano cfr. Federico Caporale, *Acque pubbliche e acque private tra Otto e Novecento*, in Massimo Galtarossa, Laura Genovese (a cura di), *La città liquida. La città assetata. Storia di un rapporto di lunga durata*, Roma, Palombi, 2014, pp. 253-272.

<sup>49</sup> Per la definizione di "civiltà idraulica" si rimanda a Karl A. Wittfogel, *Oriental Despotism. A Comparative Study of Total Power*, New Haven, Yale University Press, 1957.

<sup>50</sup> Cfr. Carlo G. Lacaia (a cura di), *Bonomi e Omodeo. Il governo delle acque tra scienza e politica*, Manduria, Lacaia, 2010.

<sup>51</sup> Cfr. Luigi Masella, *Acquedotto pugliese. Intervento pubblico e modernizzazione nel Mezzogiorno*, Milano, FrancoAngeli, 1995. Rimando inoltre al mio *Il governo delle acque in Puglia. Dagli anni Settanta a oggi*, in Anna Lucia Denitto, *Gli assi portanti. La Puglia. L'acqua*, Napoli, Guida, 2012, pp. 101-161, che partendo dal caso pugliese indaga il tentativo delle tecnocratie idriche legate all'intervento straordinario di costruire un equilibrio tra sfruttamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee.

<sup>52</sup> Cfr. Thierry Ruf, *Le façonnage des institutions d'irrigation au XXe siècle, selon les principes d'Elinor Ostrom, est-il encore pertinent en 2010?*, "Natures Sciences Sociétés", 2011, n. 4, pp. 395-404.

mentazione o a un'esplicita rinuncia da parte dei poteri pubblici a normarne la dinamica, atteggiamento di cui hanno beneficiato soprattutto i grandi *appropriators*, come nei casi già indagati della Kings River Valley, del Sud-Est asiatico e della Conca d'Oro in Sicilia<sup>53</sup>. Infatti, i proprietari di pozzi mantenevano, dopo aver sopportato gli investimenti necessari, un accesso arbitrario, continuo e gratuito a una risorsa preziosa, specie nelle regioni aride, riuscendo spesso a discriminare altre utenze e a controllare le destinazioni produttive delle acque. Soprattutto nelle campagne, il passaggio dalla dimensione di *appropriators* a quella di *expropriators* consentì ai proprietari di pozzi di acquisire un potere condizionante nei confronti delle altre classi sociali, controllando e indirizzando i processi di modernizzazione<sup>54</sup>. Le trivellazioni rendevano inoltre possibile una sorta di "irrigazione autonoma" e individuale — "anarchica", ha sostenuto Shah — mentre la strategia acquedottistica comportava per i coltivatori l'assoggettamento allo Stato o la cooperazione nell'ambito di organismi collettivi.

Si comprende, pertanto, come il ruolo pubblico sia stato guardato con sospetto, sia nella sua funzione regolatrice che in quella di promozione di grandi infrastrutture. Le modalità regolatorie storicamente sperimentate hanno infatti spaziato dall'introduzione di distanze minime nella trivellazione dei pozzi, alla programmazione di finestre temporali per l'irrigazione, alla previsione di limiti quantitativi agli emungimenti, all'erogazione di incentivi per un uso efficiente; a misure che, di volta in volta, vietavano l'accesso alla risorsa ai nuovi beneficiari o costringevano i vecchi trivellatori alla condivisione del proprio pozzo<sup>55</sup>. Consorzi, enti di gestione e schemi idrici comportavano d'altro canto quote crescenti di controllo collettivo, oltre che forme di contribuzione fiscale e finanziaria.

Tra schemi acquedottistici e acque locali-sotterranee si sviluppò dunque, nel corso del Novecento e secondo fasi diverse, una tensione tra accentramento burocratico e autonomia politica delle periferie, visibile anche con l'emergere di modelli di gestione delle acque articolati su criteri geografici e prettamente idrici e non più solo amministrativi. È stato sottolineato per esempio come dall'adozione del bacino idrografico sia transitata la legittimazione dei corpi tecnico-scientifici nell'amministrazione dello Stato, le cosiddette buro-

<sup>53</sup> Cfr. rispettivamente Kate A. Berry, *Fleeting fame and groundwater. Isolation and water in Kings River Valley, Nevada*, "Water History", 2009, n. 1, pp. 59-74; T. Shah, *Taming the Anarchy*, cit.; F. D'Amaro, *Il mercato dell'acqua*, cit.

<sup>54</sup> Cfr., a tal proposito, le osservazioni di Alfred G. Cuzán, *Appropriators versus Expropriators. The Political economy of Water in the West*, in Terry L. Anderson (a cura di), *Water Rights. Scarce Resource, Allocation, Bureaucracy, and the Environment*, San Francisco, Ballinger, 1983, pp. 13-43.

<sup>55</sup> Rebecca S. Roberts, *Groundwater Management Institutions*, in David E. Kromm, Stephen E. White, *Groundwater Exploitation on the High Plains*, Lawrence, University Press of Kansas, 2021 (prima ed. 1992), pp. 88-109.

crazie idriche o “idrocratie”, spesso a detrimento delle istituzioni rappresentative locali<sup>56</sup>.

Non solo. L'interventismo idrico dello Stato, specie se fondato sulla costruzione di grandi schemi acquedottistici, portava con sé anche un potenziale di trasfigurazione delle tradizionali gerarchie territoriali, riorganizzando lo spazio nazionale e quelli regionali in uno schema tendenzialmente dualistico tra territori tributari e territori beneficiari. Se, come è stato osservato, l'avvento di modelli basati su scale idrografiche, sulle grandi trasformazioni infrastrutturali e sul ruolo delle tecnocratie ha spesso implicato nello sfruttamento fluviale l'emergere di processi di *state* e *nation-building*<sup>57</sup>; si può dire, invece, che i modi di appropriazione e di utilizzo incentrati sulle acque locali e sotterranee abbiano prodotto semmai identità territorializzate, strettamente correlate con i localismi e le costruzioni narrative dei luoghi e con le suggestioni dei “primati” territoriali ricavate dall'archeologia, dalla speleologia e dalle miniere<sup>58</sup>.

### Una periodizzazione possibile per il caso italiano

Una periodizzazione della storia delle acque sotterranee, specie se riferita al caso italiano, può essere tentata a partire dall'intreccio di almeno quattro questioni: il ruolo dello Stato, delle tecnocratie e dei corpi amministrativi che hanno presidiato le politiche idrauliche; i gradi dello sviluppo tecnico-scientifico, in rapporto alle scelte politiche; le dinamiche economico-produttive e i processi di secolarizzazione, quali prerequisiti del consenso sociale all'appropriazione delle risorse idriche sotterranee; infine, le trasformazioni energetiche e il loro impatto nel condizionare i modi di captazione e di utilizzo delle falde acquifere. Questi elementi consentono di tracciare una periodizzazione in almeno tre grandi fasi, tra la metà dell'Ottocento e i giorni nostri, certamente passibili di ulteriori distinzioni specie su base regionale e territoriale, in cui cesure e transizioni si presentano necessariamente porose.

Tra la metà dell'Ottocento e la Prima guerra mondiale, la costruzione della città sanitaria e la funzione agricolo-irrigua hanno rappresentato i due principali fattori, per quanto non esclusivi, alla base dello sfruttamento delle falde artesiane<sup>59</sup>. I caratteri di questa fase sono definiti prevalentemente da un'impo-

<sup>56</sup> Cfr. Giacomo Bonan, *Riflessi sull'acqua. Ricerca storica e biografie fluviali*, “Contemporanea”, 2019, n. 2, pp. 317-328, qui p. 326; François Molle *et al.*, *Hydraulic bureaucracies and the hydraulic mission. Flows of water, flows of power*, “Water Alternatives”, 2009, n. 2, pp. 328-349.

<sup>57</sup> Tricia Cusack, *Riverscapes and National Identities*, Syracuse, Syracuse University Press, 2010; Dorothy Zeisler-Vralsted, *Rivers, Memory, and Nation-Building. A History of the Volga and Mississippi Rivers*, New York-Oxford, Berghahn Books, 2014.

<sup>58</sup> Cfr. Angela Quattrucci, *Mondi sotterranei e mito: il fantastico e il magico nell'arte mineraria e metallurgica*, “Ricerche storiche”, 2018, n. 3, pp. 15-38.

<sup>59</sup> Cfr. S. Neri Serneri, *Storia dell'ambiente e città contemporanea*, cit.

stazione prevalentemente privatistica del Codice civile del 1865, in tema di diritti sul sottosuolo, cui si sovrapposero l'accentramento amministrativo e il nodo crisi agraria-modernizzazione; fenomeni, questi ultimi, che condussero a un progressivo rafforzamento del ruolo dello Stato nel settore idrico, sulla scorta di processi di burocratizzazione votati a compiti di identificazione e di classificazione delle acque pubbliche<sup>60</sup>. Le acque sotterranee dovevano concorrere al metabolismo urbano e all'irrigazione, necessaria alla modernizzazione produttiva delle campagne. Sul fronte delle città, del resto, i mutamenti in senso maggiormente interventista del ruolo dei poteri pubblici emergevano con la stagione della municipalizzazione dei servizi idrici e dello stesso socialismo municipale, che condusse alla creazione di acquedotti e di fognature cittadini, nonché con l'impulso fornito dallo Stato liberale alla costruzione di ampi schemi acquedottistici, come l'Acquedotto Pugliese<sup>61</sup>.

Tuttavia, tra Otto e Novecento, parallelamente all'imporsi della priorità dello sviluppo industriale, il binomio acqua-energia cominciò ad assumere una centralità sempre più preponderante rispetto alle originarie esigenze di carattere igienico-sanitario e irriguo<sup>62</sup>. Dapprima le esplorazioni petrolifere e poi i grandi progetti di trasformazione idroelettrica condizionarono la catalogazione, la regolazione e l'utilizzo delle risorse idriche nazionali, con peculiari ricadute sulla condizione delle acque sotterranee. Significativo fu per esempio il sostegno pubblico alle ricerche petrolifere sul suolo nazionale, stabilito nel marzo 1911, una norma di impianto protezionista che scatenò l'opposizione di socialisti e liberisti, in particolare di Einaudi, il quale polemizzò contro i "trivellatori di Stato"<sup>63</sup>. La disciplina petrolifera non solo favorì un'accelerazione nello sviluppo di tecniche di trivellazione e di estrazione, che inevitabilmente ebbero un riflesso sulle tecniche e le conoscenze idrogeologiche, ma anticipava il salto di grado che il ruolo dello Stato avrebbe compiuto con lo sforzo bellico e il conseguente rafforzamento dell'apparato industriale italiano<sup>64</sup>. Acqua significa-

<sup>60</sup> Cfr. Guido Melis, *Storia dell'amministrazione italiana. 1861-1993*, Bologna, il Mulino, 1996, in particolare pp. 123 ss.; Alice Ingold, *Cartografare le acque come risorse "naturali" nell'Ottocento. La Carta idrografica d'Italia e gli ingegneri delle miniere*, "Contemporanea", 2010, n. 1, pp. 3-26.

<sup>61</sup> Sulla municipalizzazione dei servizi idrici la letteratura è piuttosto ampia. In questa sede ci si limita a segnalare Giorgio Bigatti, *Strategie di approvvigionamento e gestione dei servizi idrici nell'Italia liberale*, "Ricerche storiche", 2000, n. 3, pp. 659-681.

<sup>62</sup> Cfr. Teresa Isenburg, *Acqua e Stato. Energia, bonifiche, irrigazione in Italia fra 1930 e 1950*, Milano, FrancoAngeli, 1981.

<sup>63</sup> Cfr. Paolo Macini, Ezio Mesini, *La prima Legge petrolifera nazionale: Luigi Einaudi e i "Trivellatori di Stato" (1911)*, in *Unmig 1957-2017, 60° dell'Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse*, 2017, pp. 52-53. Sulla forza idroelettrica si veda Giacomo Parrinello, *Systems of Power: A Spatial Envirotechnical Approach to Water Power and Industrialization in the Po Valley of Italy, ca. 1880-1970*, "Technology and Culture", 2018, n. 3, pp. 652-688.

<sup>64</sup> Cfr. Francesco Gerali et al., *Historical study of geosciences and engineering in the oil fields of the Emilia-Romagna region in the socio-economic context of post-Unitarian Italy (1861-1914)*, "Geological Society", *History of the European Oil and Gas Industry*, 2018, n. 465, pp. 305-332.

va infatti sempre più conversione elettrica, una nuova fonte di energia in grado di affrancare il paese dall'importazione del carbone. Questa tendenza fu codificata nella riforma Bonomi del 1916, con cui le principali correnti fluviali nazionali, passibili di impieghi idroelettrici, furono dichiarate pubbliche, mentre restavano privati gli affluenti secondari, le acque sotterranee e le fonti sorgive<sup>65</sup>.

L'assoggettamento dell'acqua all'istanza dello sviluppo energetico-industriale apriva dunque a un dualismo tra fonti idriche superficiali e sotterranee, destinato a manifestarsi con particolare intensità dagli anni Venti-Trenta fino a tutto il trentennio della cosiddetta "grande accelerazione" postbellica. In questo ampio periodo, infatti, bonifica, colonizzazione, irrigazione continuarono a rappresentare importanti segmenti delle politiche idriche nazionali<sup>66</sup>. Da una parte, si intensificavano le prime forme di legislazione aventi per oggetto le acque sotterranee, come il regio decreto n. 1972 del dicembre 1921, relativo alla concessione di sussidi per le trivellazioni, e il successivo Testo unico sulle acque del dicembre 1933. Questi provvedimenti destinavano le acque sotterranee a un prevalente utilizzo irriguo, dapprima nel tentativo di riassorbire l'elevata conflittualità sociale e poi con più espliciti accenti modernizzatori nelle campagne, al fine di mobilitare le aree rurali in senso produttivistico. Una miscela di obiettivi che non mancò di provocare i primi allarmi circa il "depauperamento" delle falde acquifere, emersi già alla fine degli anni Venti, ma che sarebbe stata ripresa nel secondo dopoguerra, specie nel Mezzogiorno.

Diversamente, le acque superficiali furono assoggettate all'obiettivo della trasformazione energetica, soprattutto su spinta degli industriali elettrici, capaci di orientare in tal senso i principali provvedimenti legislativi da parte dello Stato<sup>67</sup>. Questa fase, che mostra alcune continuità tra il periodo fascista e il secondo dopoguerra, si chiude progressivamente nel corso degli anni Sessanta-Settanta del Novecento. Dapprima, con il progressivo declino del regime idroelettrico, dovuto all'affermarsi sul mercato internazionale dell'offerta di petrolio a prezzi di vendita decrescenti. Quindi, con il definitivo esaurirsi della stagione

<sup>65</sup> Cfr. Renato Giannetti, *La conquista della forza. Risorse, tecnologia ed economia nell'industria elettrica italiana (1883-1940)*, Milano, FrancoAngeli, 1985; Giovanni Bruno, *Capitale straniero e industria elettrica nell'Italia meridionale (1895-1935)*, "Studi Storici", 1987, n. 4, pp. 943-984; *Storia dell'industria elettrica in Italia*, vol. 1, *Le origini: 1882-1914*, a cura di Giorgio Mori, Roma-Bari, Laterza, 1992.

<sup>66</sup> Cfr. Mauro Stampacchia, *Ruralizzare l'Italia! Agricoltura e bonifiche tra Mussolini e Serpieri (1928-1943)*, Milano, FrancoAngeli, 2000; Rolf Petri, *Le campagne italiane nello sviluppo economico*, in Jordi Canal, Gilles Pécout, Maurizio Ridolfi (sous la direction de), *Sociétés rurales du XX siècle. France, Italie et Espagne*, Roma, École française de Rome, 2004, pp. 75-104.

<sup>67</sup> Cfr. Bruno Bezza (a cura di), *Energia e sviluppo. L'industria elettrica italiana e la Società Edison*, Torino, Einaudi, 1986; *Storia dell'industria elettrica in Italia*, vol. 2, *Il potenziamento tecnico e finanziario, 1914-1925*, a cura di G. Mori, Roma-Bari, Laterza, 1993; vol. 3, *Espansione e oligopolio: 1926-1945*, a cura di Giuseppe Galasso, Roma-Bari, Laterza, 1993; vol. 4, *Dal dopoguerra alla nazionalizzazione, 1945-1962*, a cura di Valerio Castronovo, Roma-Bari, Laterza, 1994.

dello “Stato idraulico”, costruttore di vasti schemi idrici intersettoriali soprattutto nel Mezzogiorno.

Nel corso degli ultimi decenni, la dicotomia funzionale industriale/irrigua tra risorse idriche superficiali e sotterranee si è progressivamente affievolita, con il degradare delle risorse idriche nel loro complesso a strumento volto a eliminare rifiuti civili o industriali e a raffreddare gli impianti di produzione a prezzi molto bassi, assicurando cospicui risparmi negli investimenti<sup>68</sup>. Lo Stato rinunciava al ruolo di arbitro esercitato nel periodo precedente attraverso l’istituto della concessione, mentre per le acque sotterranee è esplosa la questione ecologica dovuta agli alti tassi di sfruttamento e di inquinamento.

<sup>68</sup> Salvatore Adorno, Simone Neri Serneri (a cura di), *Industria, ambiente e territorio: per una storia ambientale delle aree industriali in Italia*, Bologna, il Mulino, 2009.