

## PROFILI STORICI

not peer reviewed

## Gli acquedotti ai tempi del colera

*Aqueducts in the time of cholera*Giovanni De Caterini<sup>a,c</sup>, Alessio Argentieri<sup>b,c</sup><sup>a</sup>Engeo Praxis S.r.l. Via Biolchini, 21 – 00152 Roma - e-mail: [giovanni.decaterini@gmail.com](mailto:giovanni.decaterini@gmail.com)<sup>b</sup>Città Metropolitana di Roma Capitale - Servizio 2 “Geologico, difesa del suolo - rischio idraulico e territoriale” - Dip. IV “Pianificazione, sviluppo e governo del territorio”, Viale Giorgio Ribotta 41-43, 00144 Roma - e-mail: [a.argentieri@cittametropolitanaroma.it](mailto:a.argentieri@cittametropolitanaroma.it)<sup>c</sup>Società Geologica Italiana- Sezione di Storia delle Geoscienze - e-mail: [storiageoscienze@socgeol.it](mailto:storiageoscienze@socgeol.it)**Keywords:** *aqueducts, cholera, Darcy, epidemic, hygiene.***Parole chiave:** *acquedotti, colera, Darcy, epidemie, igiene.*

## Introduzione

Il celebre romanzo di Charles Dickens “*Le avventure di Oliver Twist*”, pubblicato nel 1838, è una straordinaria testimonianza, come altre opere di questo autore e di suoi contemporanei, delle condizioni in cui versava la vita dei bassifondi londinesi durante l’apogeo della Rivoluzione industriale, sia da un punto di vista morale che igienico-sanitario (Fig. 1).



Fig. 1 - Un disegno del sobborgo di Jacob's Island, Bermondsey, Londra, sulla riva meridionale del Tamigi, in cui Dickens ambientò *Oliver Twist* (Wellcome Library, London. Wellcome Images).

Fig. 1 - A drawing of Jacob's Island, Bermondsey, London, on the south bank of River Thames, location of Dickens' novel *Oliver Twist* (Wellcome Library, London. Wellcome Images).

La capitale inglese, al pari di tutte le altre città che si andavano sviluppando nell'Europa di quel periodo, era un luogo invivibile dal punto di vista ambientale e di salubrità. I numerosissimi abitanti dei quartieri popolari vivevano in luoghi angusti e malsani, in promiscuità con gli animali domestici e i parassiti. Le fogne, dove presenti, erano costituite dalle strade stesse e per l'approvvigionamento idrico si utilizzavano pozzi vicini alle vasche settiche o veniva prelevata direttamente l'acqua del Tamigi. In queste pessime

condizioni igieniche, la popolazione veniva decimata da continue e gravissime epidemie di tifo, morbillo, vaiolo. Ma il vero flagello che si abbatté a Londra e in tutto il mondo fu il colera, una nuova malattia venuta dall'India.

Secondo la tradizione medica di Ippocrate e Galeno, le patologie infettive venivano spiegate con la teoria miasmatica, secondo la quale erano le esalazioni provenienti dalla materia organica in decomposizione a trasmettere il morbo.

Furono i lavori di Pasteur, Koch e Pacini, nella seconda metà dell'Ottocento, a dimostrare, invece, che il fattore scatenante della malattia erano i microrganismi patogeni che proliferavano nella sporcizia e nelle acque organicamente contaminate.

Tuttavia, la profilassi per la mitigazione del problema fu affrontata, in continuità con la tradizione romana, con la cura “idraulica”, ovvero con la realizzazione delle fogne e degli acquedotti grazie ai quali si potevano migliorare le condizioni igieniche delle città (Biswas 1970).

In Europa fu la Francia a sviluppare per prima, scientificamente e tecnicamente, attraverso la costituzione di specifiche scuole di ingegneria, la “cultura dell'acqua”. I primi interventi di igienizzazione delle città furono realizzati antecedentemente all'epidemia di colera del 1832, quando si iniziò la costruzione della capillare rete fognaria di Parigi. L'evento fu talmente eccezionale che Victor Hugo ambientò in essa l'epica fuga dai suoi detrattori del protagonista de “*I miserabili*”.

Il ruolo di assoluto protagonista fu impersonato dall'Ingegnere Henry Darcy del *Corps des ingénieurs des ponts et chaussées*, il quale ebbe il merito di promuovere, progettare e realizzare a Digione, capitale della Borgogna e dell'enogastronomia internazionale, uno dei primi acquedotti moderni al mondo (Luzzini 2012). Egli tramandò la sua esperienza nel fondamentale trattato del 1856 (Darcy 1856) che può essere considerato il primo manuale tecnico per la costruzione degli acquedotti moderni; nel corposo volume sono proposti i risultati dei primi esperimenti per il calcolo della permeabilità, considerato l'atto di nascita dell'idrogeologia quantitativa (Fig. 2).



Fig. 2 - La targa commemorativa di Henry Darcy apposta a Digione dal Comitato francese dell'IAH nel 2006.

Fig. 2 - The commemorative plate placed in Dijon by the French Committee of IAH in 2006.

### La cultura tecnica e scientifica nell'Europa e nella Francia del XIX secolo

Nella transizione tra l'Illuminismo e Positivismo, a cavallo tra il '700 e l'800, prese piede una nuova visione del mondo legata fortemente alla cultura tecnico-scientifica. In pochi anni l'economia diventò industriale e i mercati si espansero oltre i confini nazionali. L'incremento produttivo comportò un crescente fabbisogno di materie prime, tra le quali la più simbolica fu il carbone necessario per alimentare le macchine a vapore. Per favorire i commerci si iniziarono a costruire sistematicamente canali navigabili, ferrovie, gallerie, strade, ponti e porti. Si innescò una progressiva migrazione della popolazione dalle campagne alle città industriali e nei villaggi minerari.

La moderna economia generò la classe sociale degli operai, ma anche una nuova categoria professionale colta e tecnicamente avanzata, la quale era necessaria per la progettazione delle macchine e la gestione delle filiere produttive e commerciali. Si delineò quindi la figura dell'ingegnere, un intellettuale d'alto profilo, con una forte preparazione matematico-fisica e tecnica ma anche minerario-geologica, che divenne il simbolo della *new economy* dell'epoca e delle scuole politecniche preposte alla loro formazione.

In Francia, paese tradizionalmente legato al centralismo amministrativo, venne dato incarico allo scienziato Lazare Carnot nel 1794 di creare l'*École centrale des travaux publics*, in seguito ridenominata *École Polytechnique* (Dhombres 2018). Sotto Napoleone, la scuola acquisì uno statuto militare e, prendendo il motto "*Pour la Patrie, les Sciences et la Gloire*", contribuì a formare gli ufficiali di artiglieria che fecero la differenza strategica della "*Grande Armée*" bonapartiana.

Il filosofo Auguste Comte, padre del positivismo, frequentò questa scuola iscrivendosi nel 1814, e qui incontrò il filosofo socialista Saint-Simon, che segnò la storia sociale moderna.

Un'altra antica istituzione, di ordine superiore all'*École Polytechnique*, era l'*École royale des ponts et chaussées* ("Scuola reale dei ponti e strade"), la quale formava gli ingegneri dell'omonimo "*Corps des ingénieurs des ponts et chaussées*", un

efficientissimo genio civile predisposto alla costruzione delle nuove infrastrutture necessarie alla modernizzazione dello Stato.

Furono realizzate in questo periodo, con un forte approccio pionieristico le infrastrutture di collegamento per realizzare le quali furono studiate le leggi fisiche e prodotte le formule empiriche, ancora oggi usate, propedeutiche al dimensionamento delle opere. Anche l'igiene divenne scienza e materia insegnata all'Università.

Ogni città europea promosse faraonici lavori per il risanamento ambientale dei centri urbani i quali, come nel caso di Parigi nel 1848, portarono alla rifondazione della capitale francese.

Per comprendere il sentimento che guidava gli scienziati e i tecnici d'allora, si deve considerare la dominante corrente filosofica del Positivismo alla quale essi appartenevano. Questo consolidato movimento di pensiero, che segue in continuità i principi dell'Illuminismo, condivide con esso la fiducia nella scienza e il rigore dell'approccio scientifico, ma, perdendone in parte il senso critico, esalta il progresso tecnico con una fiducia sconfinata e un credo quasi trascendente. Tecnici e industriali dell'epoca erano pervasi di una sorta di "messianesimo scientifico", concretamente teso a costruire un domani luminoso e felice che i progressi della scienza avrebbero garantito alla collettività, in una visione convintamente ottimistica della storia.

Come Edimburgo assurse nel XVIII secolo al ruolo di "Atene del Nord", grazie al fiorire in concomitanza di menti eccelse in diverse discipline umanistiche e scientifiche, così Parigi e la Francia divennero la culla del progresso scientifico e tecnologico a metà dell'Ottocento. Tra i protagonisti poliedrici, attivi a cavallo tra varie discipline scientifico-tecniche, ricordiamo (Dhombres 2018): Joseph-Louis Gay-Lussac (1778-1850); Claude-Louis Navier (1785-1836); Louis Vicat (1786-1861); Augustin-Jean Fresnel (1788-1827); Augustin-Louis Cauchy (1789-1857); Gaspard Gustave de Coriolis (1792-1843); Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796-1832); Adhémair Jean Claude Barré de Saint-Venant (1797-1886); Jules Dupuit (1804-1866) e infine il già citato Henry Philibert Gaspard Darcy (1803-1858).

### Henry Darcy le leggi dell'idraulica e il primo manuale per la realizzazione degli acquedotti moderni

Nato a Digione, Darcy rimase per tutta la vita legato alla propria città. Perduto precocemente il padre, egli continuò gli studi grazie alla perseveranza materna e al sostegno del Consiglio comunale che gli conferì una borsa di studio. Nel 1823, superata brillantemente la rigidissima selezione di accesso all'*École Polytechnique di Parigi*, passò subito dopo all'ancor più prestigiosa *École Royale des Ponts et Chaussées*, che lo reclutò appena terminati gli studi.

Il primo incarico svolto fu la costruzione del Canal de Bourgogne (1824). Nel 1826 divenne ingegnere ordinario nel distretto di Lons-Le-Saunier (Brown et al. 2003; Freeze 1994; Simmons 2008; Luzzini 2012).

Nel 1832 la Francia fu colpita dalla prima ondata

dell'epidemia di colera; Darcy sollecitò l'Amministrazione Comunale di Digione a risolvere il problema igienico sanitario della città (Darcy 1934). Nonostante la giovane età, gli venne affidato l'incarico di effettuare lo studio di fattibilità di un nuovo sistema di approvvigionamento idrico. L'acquedotto di Digione, iniziato nel 1839 e completato nel 1844, è stata una delle prime opere moderne d'adduzione d'acqua costruite in Francia. L'acquedotto andava a captare le acque pure di una sorgente carsica distante 13 km dalla città, e non quelle del fiume Suzon che correva nel centro cittadino (Luzzini 2012).

Nel 1840 Darcy fu nominato Ingegnere Capo del Dipartimento della Côte-d'Or, ed in tale veste curò la progettazione e realizzazione dei ponti sul fiume Saône a Seurre e a Saint, del tronco della linea ferroviaria Parigi-Lione che attraversa la Côte-d'Or e del tunnel di Blaisy (Albenga 1931).

Inviso alle nuove amministrazioni dopo la rivoluzione del 1848, egli, seppur promosso di grado, fu costretto a lasciare la città natale; per alcuni mesi rimase a Bourges come ingegnere capo del canale del Berry e poi venne chiamato a dirigere il *Service des Eaux et du Pavé de Paris*. Nella Ville Lumière completò le ricerche sul moto dell'acqua nei tubi. Venne poi inviato a Londra nel 1850, per studiare le soluzioni ingegneristiche utilizzate dagli inglesi nella realizzazione delle strade. Nel 1855, per l'aggravarsi della malattia che lo tormentava da lungo tempo, abbandonò il servizio attivo, ma continuò gli studi sul moto delle acque. Depositò nel 1856 un brevetto sui processi relativi al filtraggio dell'acqua e pubblicò il celebre volume monografico "*Les fontaines publiques de Dijon*", scritto a 15 anni di distanza dalla realizzazione dell'acquedotto, con l'intento di proporre un manuale tecnico per la costruzione di moderne condutture. Darcy lasciò così, poco prima della prematura scomparsa, avvenuta nel 1858, la propria ricca eredità scientifica per la quale, ancora oggi, è ricordato in tutti i manuali di idraulica: le leggi idrauliche per il calcolo della perdita di carico dei tubi e per la valutazione quantitativa della permeabilità dei terreni.

## Il Tambora, il colera e la "cultura dell'acqua".

Il 18 giugno 1815, con la battaglia di Waterloo, si chiuse l'epopea di Napoleone. Alcuni studiosi di climatologia sostengono che il grande stratega fu tradito dalle condizioni meteorologiche avverse (Bignami 2018). Nonostante l'estate fosse ormai incipiente, nel campo di battaglia persisteva un clima invernale. La campagna di Waterloo era ridotta ad un pantano di fango, un terreno ostile alla dinamica manovra delle artiglierie della Grande Armée, il rivoluzionario utilizzo delle quali aveva fino ad allora fatto la differenza tattica in battaglia.

Quella rigida variazione climatica è stata ricondotta alla devastante eruzione dell'indonesiano vulcano Tambora (Salvador et al. 2018). L'evento parossistico, avvenuto il 10 aprile 1815, liberò un'eccezionale quantità di ceneri che, riflettendo i raggi solari nella troposfera, indussero un rigido abbassamento delle temperature a livello globale. Si innescò, di conseguenza, un periodo di fenomeni meteorologici estremi

caratterizzati da forti precipitazioni e freddo pungente, che portarono a definire il 1816 come "l'anno senza estate".

Se in Europa l'eruzione causò carestie e sconvolgimenti climatici, in India si crearono le condizioni perché il colera, una locale e antica malattia endemica contenuta dalla ciclicità dei monsoni, che venne momentaneamente interrotta, si trasformasse in una pandemia a livello globale. Il colera si diffuse in oriente a partire dal 1818, per poi giungere in tutto il mondo lungo le nuove rotte commerciali dell'Impero Britannico, che aveva imposto il proprio dominio coloniale sul continente indiano. Le epidemie si succedettero una dietro l'altra nei decenni e arrivarono, durante l'arco di quasi un secolo, a mietere milioni di morti (Bynum 2013). Londra e l'Europa furono colpite da sei devastanti epidemie che si manifestarono rispettivamente nel 1835-1837, 1849, 1854-1855, 1865-1867, 1884-1886 e 1893.

Il colera trovò terreno fertile in un mondo funestato da guerre, carestie e dalle nuove città industriali che erano diventate popolossime e assai carenti dal punto di vista igienico sanitario.

Londra, all'inizio dell'800, era la città più grande del mondo e contava già oltre un milione di abitanti. I sistemi di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque reflue erano i medesimi dell'epoca medievale, con il prelievo delle acque da pozzi urbani, direttamente dal fiume, mentre lo smaltimento dei reflui avveniva nei pozzi neri o sulle strade o nell'alveo del Tamigi.

Nell'impero britannico vigeva il tradizionale liberismo d'impresa e i lavori pubblici, compresi i sistemi di approvvigionamento idrico, erano demandati ai privati. Nel 1827, grazie all'utilizzo di potenti pompe idrovore, si realizzò il primo acquedotto privato che riforniva di acqua corrente, emunta direttamente dal Tamigi, circa 70.000 utenze della city (<https://waterandsteam.org.uk>).

L'opera di captazione era munita di un impianto di trattamento costituito da filtri a sabbia, in grado di limitare la torbidità del fluido, ma non l'odore e la carica batterica. Il problema della pericolosità di queste acque per la potabilità era mitigato empiricamente dalla millenaria predisposizione della popolazione di idratarsi, con qualche effetto collaterale, esclusivamente di bevande alcoliche.

La relazione tra la diffusione del colera e le acque contaminate fu messa in evidenza dagli studi di un eclettico e stravagante medico: John Snow (Fig. 3). Già pioniere dell'anestesia e degli studi di igiene clinica, lo studioso inglese si dedicò, nel 1854, a investigare la causa dell'epidemia (Frerichs 2022).

Approcciò il lavoro in maniera moderna, mappando i casi rilevati di colera sulla pianta della città. Da essa osservò che i focolai erano concentrati solo in alcuni quartieri e, sovrapponendo alla suddetta carta delle contaminazioni quella delle reti di distribuzione dell'acqua, dedusse che i casi si concentravano in corrispondenza delle utenze servite da uno degli acquedotti, derivante l'acqua da tratto urbano particolarmente inquinato del Tamigi. Poiché era in auge la teoria miasmatica che vedeva come vettore le esalazioni di vapori nocivi, Snow dovette faticare non poco per far disporre

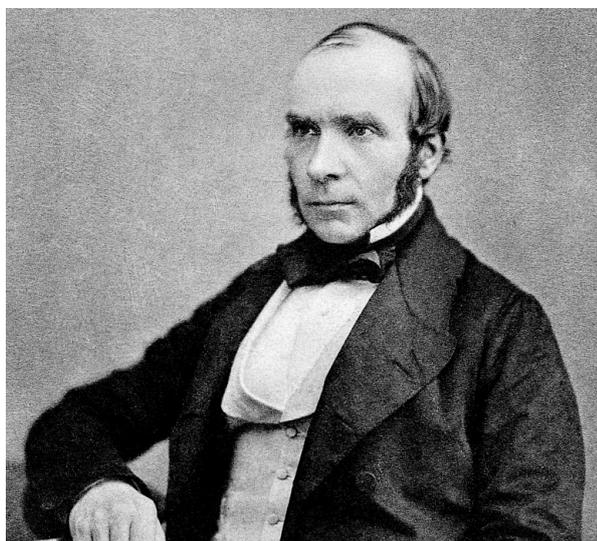


Fig. 3 - John Snow (York 1813–London 1858).

Fig. 3 - John Snow (York 1813–London 1858).

la chiusura dell'acquedotto incriminato, ma il risultato fu immediatamente positivo, arrestando il corso dell'epidemia.

Snow intuì, con trenta anni d'anticipo, che il vettore che diffondeva la malattia era qualcosa di diverso e non ancora scoperto, che non poteva essere connesso ai presunti miasmi. Nella seconda metà dell'800, i successivi studi di Pasteur in Francia, Pacini in Italia e Koch in Germania provarono che l'eziologia delle malattie infettive era indotta dai germi che proliferavano nelle acque contaminate e nella sporcizia.

Darcy stesso, che era uno dei massimi esperti di approvvigionamento idrico del tempo, era scettico di fronte alle ipotesi di Snow (Darcy 1856), a dimostrare quanto sia difficile sradicare certe teorie consolidate.

Valga anche l'esempio del medico ungherese Ignác Semmelweis (1818-1865) che, nella metà dell'Ottocento a Vienna, si rese conto che la febbre puerperale era causata da batteri invisibili, anziché dagli 'umori' del corpo. Egli voleva insegnare ai chirurghi, provenienti dalla sala di dissezione anatomica, a lavarsi le mani prima di entrare nella corsia di ostetricia, ma fu a lungo dileggiato per questo dalla Scuola

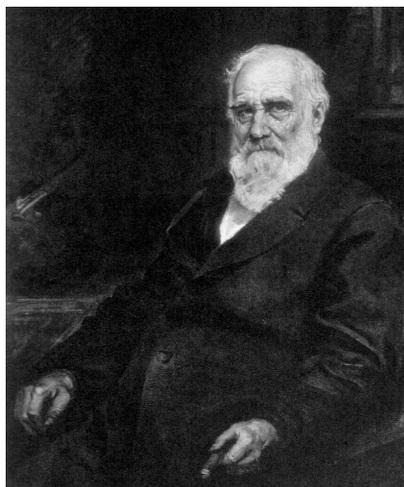


Fig. 4 - Max von Pettenkofer (Lichterheim 1818- Munchen 1901).

Fig. 4 - Max von Pettenkofer (Lichterheim 1818- Munchen 1901).

Viennese. Ulteriore paradosso, rispetto alla precoce ma solo postumamente riconosciuta intuizione di Semmelweis, fu la sua morte per setticemia nel manicomio in cui era recluso.

Dichiarato oppositore della "teoria dei germi" era in particolare il celebre medico e chimico bavarese Max von Pettenkofer (Fig. 4), precursore degli studi di igiene ambientale e fondatore, nel 1875, del primo istituto universitario di igiene (Locher 2007). La controversia scientifica e il personale antagonismo con Robert Koch lo portò, nel 1892, ad un atto eclatante che è passato alla storia scientifica: con cortese lettera chiese Koch una coltura vibriale di colera; l'illustre accademico tedesco inviò volentieri un'ampolla del contaminato liquido, pensando forse, in cuor suo, ad un ravvedimento scientifico del collega bavarese. Ma il von Pettenkofer, con teatrale scopo dimostrativo, bevve pubblicamente l'intera bottiglia di acqua contaminata dai vibriani (Locher 2007). Inspiegabilmente non contrasse la malattia, forse grazie ad una salute di ferro corroborata dal suo narcisismo granitico; nonostante il gesto ardito, l'affermazione della teoria dei germi non subì arresti.

Gli intenti, il lavoro e la spiccatissima personalità e influenza del Prof. von Pettenkofer, per quanto fossero basati su un presupposto scientifico errato, generarono comunque un gran beneficio alla comunità internazionale, in quanto indussero i governi della città ad impegnarsi per il miglioramento delle condizioni igieniche sanitarie e la prevenzione delle malattie per mezzo della costruzione di moderni acquedotti e reti fognarie.

### Gli acquedotti in Italia

La storia degli acquedotti e della prevenzione medica in Italia mostra le solite e ricorrenti profonde controversie tipiche del nostro Paese, tra casi di eccezionale efficienza contrapposti a situazioni di drammatica carenza (si veda, per un quadro più esaustivo, Bigatti 2014).

La maggior parte delle grandi città, in particolare Roma, disponevano di infrastrutture idrauliche fin dai tempi del medioevo, molte delle quali erano restauri e ricostruzioni di opere romane. Si consideri che nel Rinascimento l'idraulica era una scienza pressoché esclusiva dell'Italia (Loffi 2007). Al contempo, i centri minori versavano invece in condizioni di estrema arretratezza.

Il primo studio sistematico, il noto rapporto del Ministro Luigi Torelli del 1867, conteneva uno studio sullo stato di approvvigionamento idrico di alcune province italiane in cui non erano presentati dati statistici, ma con conclusioni che mettevano invece in evidenza la cruda realtà della "poca cura che per lo addietro si ebbe in Italia di provvedersi di buone acque potabili". La totalità dei capoluoghi di provincia del Regno non disponeva infatti di sistemi di infrastrutture idriche adeguate (Miccio 2016; Bigatti 2014). Per individuare la prima legge che imponesse la costruzione degli acquedotti bisogna risalire al 1934 (R.D. 27 luglio 1934, n. 1265). Questo era un testo unico sulle leggi sanitarie, che istituiva l'obbligo, a carico dei Comuni, di essere forniti di acque pure (Miccio 2016), rendendo la fornitura idrica un servizio universale dedicato a



Fig. 5 - Assembramento all'ingresso dell'Ospedale Cotugno di Napoli durante l'epidemia di colera del 1973.

Fig. 5 - Gathering at the entrance of Cotugno Hospital in Naples during the cholera epidemic in 1973.

tutti i cittadini. In ogni Comune dovevano essere installate le fontane pubbliche, mentre i privati potevano allacciarsi alla rete per l'acqua corrente.

Tra il 1970 e il 1975 nel mondo si diffuse nuovamente il colera, prima in Indonesia e in Unione Sovietica, poi in Nord Africa e Italia. Nel 1973 furono colpite la Campania (Fig. 5), la Puglia, la Sardegna causando numerosi morti e dimostrando la vulnerabilità del sistema. Le cause erano ancora una volta le scarse condizioni igieniche e le disfunzioni delle reti, mettendo in evidenza la cronica assenza nel nostro paese dei sistemi di depurazione e trattamento delle acque. In Italia il problema è stato definitivamente affrontato con l'emanazione della cosiddetta "legge Galli" (L. 36/1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche"), la quale ha normato le competenze sui servizi idrici, rimasti in capo ai singoli Comuni, ma nel quadro di un ciclo integrato dell'acqua, con gestione di fognature, acquedotti e trattamento dei reflui.

## Conclusioni

Nel recente periodo il tema dell'igiene, della salubrità dei luoghi e della qualità ambientale è stato ancora una volta portato in auge dai drammatici eventi che condizionano tuttora lo scenario mondiale: dapprima la pandemia COVID-19 e poi il conflitto in Ucraina. E tra gli infiniti effetti collaterali della guerra è riapparso anche il colera, con nuovi focolai sul fronte orientale: nella Mariupol assediata la concomitanza di fattori negativi (sepulture di massa, abbandono di cadaveri in decomposizione a cielo aperto, accumulo di rifiuti, danneggiamento delle fognature, pessime condizioni igienico-sanitarie, carenza di acqua potabile, scarsità di medicinali, ecc.) hanno indotto la contaminazione del suolo e delle risorse idriche e l'insorgenza della malattia.

Un altro paradosso del mondo del XXI secolo, che dovrebbe avere lo sviluppo sostenibile al centro di tutto, e che invece appare imprigionato in un *loop* che lo riporta indietro nel tempo, all'inizio di questa narrazione, ai tempi del colera.

La storia delle lotte alle epidemie ha dimostrato, a partire dall'esempio di Darcy, che la profilassi migliore, allora come oggi, è costituita dal mantenimento della qualità ambientale, supportata da politiche di salvaguardia e protezione della risorsa idrica: in buona sostanza il principio a cui il lavoro degli ingegneri e degli idrogeologi tuttora si ispira.

Ancora una volta, si deve cercare nel passato della geologia e delle scienze applicate al territorio per individuare una prospettiva positiva per il futuro.

## Bibliografia

- Albenga G (1931) Henry Darcy. Enciclopedia Italiana.
- Bigatti G (2014) Da bere per tutti. Servizi idrici e politiche dell'acqua in Italia tra Otto e Novecento. Uno sguardo di sintesi. TST, Marzo 2014, n° 26, pp. 110-127. [https://www.tstrevista.com/tstpdf/tst\\_26/articolo26\\_05.pdf](https://www.tstrevista.com/tstpdf/tst_26/articolo26_05.pdf)
- Bigname L (2018) Il vulcano che ha cambiato la Storia. Focus Storia 167 (settembre 2020). Estratto in Storia 1815: <https://www.focus.it/cultura/storia/eruzioni-vulcaniche-Tambora-Krakatoa>
- Biswas AK (1970) History of hydrology. Amsterdam- London, North-Holland- XII, 336 pp.
- Brown GO, Garbrecht JD, Hager WH, eds. (2003) Henry P.G. Darcy and other pioneers in hydraulics, Contributions in celebration of the 200<sup>th</sup> birthday of Henry Philibert Gaspard Darcy, American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA.
- Bynum WF (2013) On the Mode of Communication of Cholera. Nature Vol. 495 (14 march 2013).
- Darcy HPG (1856) Les Fontaines Publiques de la Ville de Dijon: Exposition et Application des Principes a Suivre et des Formules a Employer dans les Questions de Distribution d'Eau. Victor Dalmont, Ed., Paris, 647 pp.
- Dhombres J (2018) L'École polytechnique et ses historiens, Bibnum [En ligne], Sciences humaines et sociales, mis en ligne le 15 juin 2018, consulté le 21 mai 2022. URL : <http://journals.openedition.org/bibnum/1154>
- Freeze RA (1994) Henry Darcy and the fountains of Dijon, Ground Water 1994, 32: 23-30
- Frerichs R "John Snow". Encyclopedia Britannica, 12 Jun 2022, <https://www.britannica.com/biography/John-Snow-British-physician>. Accessed 12 June 2022.
- Locher WG (2007) Max von Pettenkofer (1818–1901) as a Pioneer of Modern Hygiene and Preventive Medicine. Environmental Health and Preventive Medicine 2007;12: 238–245.
- Loffi SG (2007) Piccola Storia dell'Idraulica libera traduzione, ridotta ma integrata, di "History of Hydraulics" di Hunter Rose e Simon Ince dell'Istituto di Ricerca Idraulica dell'Università Statale dell' IOWA – U.S.A., edita, nel 1954, come supplemento, su "LA HOUILLE BLANCHE". <https://www.cic.cr.it/images/pdf/idro/PiccolaSI-Cap18.pdf>
- Luzzini F (2012) Acqua (pulita) per tutti. Henry Darcy e l'acquedotto di Digione. Acque Sotterranee - Italian Journal of Groundwater (DOI 10.7343/AS-014-12-0023).
- Miccio B (2016) Prime note per una possibile storia degli acquedotti italiani. L'Acquaonline- Magazine dell'Associazione Idrotecnica Italiana (29/07/2016) <https://www.idrotecnicaitaliana.it/lacquaonline/opere-sistemi/2016/prime-note-possibile-storia-degli-acquedotti-italiani/>
- Salvador I, Romano M, Avanzini M (2018) Gli "apparenti disordini delle leggi fisiche dell'universo": gli effetti delle eruzioni del Laki (1783) e del Tambora (1815) nelle cronache delle regioni alpine. In: Tre secoli di geologia in Italia (Argentieri A., Pantaloni M., Romano M., Vai G.B., eds.) Rendiconti online della Società Geologica Italiana, vol. 44, 72-79.
- Simmons CT (2008) Henry Darcy (1803-1858): Immortalised by his scientific legacy. Hydrogeology Journal 2008, 16: 1023-1038. <http://biosystems.okstate.edu/darcy/index.htm>  
<https://waterandsteam.org.uk/>