

PROFILI STORICI

not peer reviewed

La buon'acqua contro la mal'aria

Well water versus malaria

Giovanni De Caterini^a, Alessio Argentieri^b, Fernanda Liggio^c

^aISPRA- Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale - e-mail: giovanni.decaterini@isprambiente.it
Società Geologica Italiana- Sezione di Storia delle Geoscienze - Associato A.N.I.P.A.

^bCittà metropolitana di Roma Capitale, Servizio 2 "Geologico, difesa del suolo - Risorse agroforestali - Rischi territoriali" - Dip. IV e Servizio 3 "Aree protette e tutela della biodiversità"- Dip. III, e-mail: a.argentieri@cittametropolitanaroma.it
Società Geologica Italiana- Sezione di Storia delle Geoscienze - e-mail: storiageoscienze@socgeol.it

^cCittà metropolitana di Roma Capitale, Servizio 2 "Geologico, difesa del suolo - Risorse agroforestali - Rischi territoriali"
e-mail: f.liggio@cittametropolitanaroma.it

Introduzione

Dopo un primo profilo dedicato al colera (De Caterini & Argentieri, 2022), prosegue sulla rubrica il filone su 'idrogeologia e idraulica sanitaria', affrontando il tema della malaria. In questa sede si presenta un percorso narrativo particolare, con specifica attenzione alle zone malariche laziali, senza pretesa di esaustività su un argomento approfonditamente trattato dal punto di vista storico, sociale e scientifico.

La malaria, nota anche come paludismo, è la più diffusa parassitosi al mondo e la seconda patologia infettiva per morbilità e mortalità dopo la tubercolosi. A trasmettere la malattia, inoculando il protozoo parassita del genere *Plasmodium*, è la puntura delle zanzare femmina del genere *Anopheles*, che nelle zone umide e paludose hanno il loro habitat naturale. Colpisce circa il 40% della popolazione mondiale, che vive in zone tropicali e subtropicali in cui la malaria è endemica, ad altitudini inferiori ai 1.800 m s.l.m. Dati ufficiali aggiornati al 2019 stimano 229 milioni di casi in 87 nazioni endemiche e 409.000 decessi all'anno (la quasi totalità dei quali in Africa); sono i bambini sotto i 5 anni i soggetti più colpiti, con la drammatica percentuale del 67% (World Health Organization, 2020). Solo di recente è stato sviluppato un vaccino, che l'OMS raccomanda per i bambini dell'Africa subsahariana.

In Italia la malaria mieteva alla fine del XIX secolo 15.000-20.000 vittime all'anno, con 2 milioni di casi su una popolazione di circa 30 milioni di individui (Majori, 2012; Corbellini, 2022); la malattia era diffusa soprattutto nelle zone umide e calde della penisola (Pianura Padana, delta del Po, Maremma, Agro romano e pontino, campagna beneventana, Capitanata, Calabria costiera, fascia costiera ionica) e in Sardegna e Sicilia (Fig. 1). La malaria è stata considerata endemica in Italia fino al 1950, venendo finalmente dichiarata dall'OMS come debellata solo nel 1971. Ciò nonostante, si contano tuttora negli ospedali italiani mediamente 3000/4000 casi annui, dovuti alla permanenza in zone tropicali infestate.

La memoria del paludismo è presente della letteratura: si pensi in particolare alle *Novelle rusticane* di Giovanni Verga (1883) e a *Cristo si è fermato a Eboli* di Carlo Levi, il quale, da medico al confino durante il fascismo, curava i malati del piccolo paese somministrando le poche dosi disponibili di

chinino. Citazione d'obbligo, per l'area romana, è il romanzo *Daisy Miller* di Henry James (1878), la cui giovane protagonista contrae la malaria durante una romantica passeggiata notturna nell'allora paludoso Colosseo, e tragicamente ne muore. Merita infine un cenno anche il romanzo storico *Canale Mussolini* (Pennacchi, 2010) in cui, tra i personaggi citati nella epopea della bonifica dell'Agro Pontino, compare anche Alberto Carlo Blanc, geologo e paleoantropologo, autore di importanti studi nell'area.



Fig. 1 - Carta della malaria dell'Italia alla scala 1:1.500.000 (Torelli, 1882).

Fig. 1 - Map of malaria in Italy, 1:1.500.000 scale (Torelli, 1882).

La buon'acqua come rimedio al mal aere

Nella tradizione medica di Ippocrate e di Galeno si riteneva che le malattie epidemiche si diffondessero a causa della respirazione o del contatto con i miasmi, maleodoranti esalazioni sature di "veleno" generate dalle sostanze organiche in decomposizione nelle acque stagnanti e nelle zone umide.

Sulla base di questa assodata teoria fu Marco Cornaro, ingegnere idraulico della Serenissima Repubblica di Venezia, a utilizzare nel XV secolo il termine “mal aere” o “mal aire” per descrivere tale debilitante malattia (<https://media.academiaxl.it/publicazioni/malaria>).

Il primo a ipotizzare una causa non miasmatica alla trasmissione della malaria fu Giovanni Maria Lancisi (1654–1720), archiatra dei papi e notissimo scienziato: in due suoi scritti (Lancisi, 1712, 1717) affermò che il contagio avvenisse attraverso i fastidiosi insetti per ingestione dei cibi contaminati; con l'inoculazione direttamente nelle ferite attraverso la saliva del liquido venefico (Corbellini, 2022).

In campo medico fu a fine Ottocento, con Giovan Battista Grassi (Rovellasca, 1854- Roma, 1925), medico, zoologo, botanico, entomologo e accademico italiano, allievo di Camillo Golgi, che venne dimostrato scientificamente (Grassi, 1900) come la causa della malattia fosse la trasmissione all'uomo, da parte della zanzara *Anopheles*, del parassita unicellulare *Plasmodium* scoperto nel 1880 dal francese Laveran (Rufo & Papi, 2021). Il gruppo di malariologi e patologi attivo a Roma a cavallo tra il XIX e il XX secolo, in cui spiccavano, oltre a Grassi, Guido Baccelli, Giuseppe Bastianelli, Raffaele Bastianelli, Amico Bignami, Angelo Celli, Antonio Dionisi, Ettore Marchiafava (Fig. 2) risolse definitivamente il problema eziologico e patogenetico del paludismo. Si superò così il persistente ed errato paradigma umorale-miasmatico che imperava sin dall'età classica (Cipolla, 2012). Eppure tale erronea interpretazione del “mal aere”, che individua nelle esalazioni venefiche la causa, si perpetua tuttora nell'etimo del morbo palustre.

Nel passato, la battaglia contro la “mal'aria” fu però combattuta, prima che dagli epigoni di Ippocrate, da quelli di Vitruvio: tecnici di varie epoche applicarono al problema la scienza idraulica e idrologica. L'approccio si indirizzò così, pur nella persistente interpretazione miasmatica del problema, in una direzione giusta. Il drenaggio della mala acqua stagnante delle paludi privava le zanzare del loro habitat naturale, ottenendo risultati soddisfacenti ma non risolutivi.



Fig. 2 - La scuola romana di malariologia alla fine del XIX secolo (da Majori & Napolitani, 2010).

Fig. 2 - Roman School of Malariaology at the end of 19th century (after Majori & Napolitani, 2010).

Tra le divinità pagane romane, *Febris* (derivato dall'etrusco *Februus*, dio della morte e della purificazione) era associata alla guarigione dalla malaria. Numa Pompilio, in qualità di Pontefice massimo (carica religiosa da lui stesso istituita con chiaro riferimento alle questioni idrauliche e ingegneristiche legate all'attraversamento dei fiumi, e del Tevere in particolare) nel riordinamento del calendario aveva dedicato, non a caso, il mese più freddo dell'anno a *Februus*, imponendo una liturgia di purificazione con lavori di bonifica delle zone paludose, da tenersi proprio in inverno in assenza di zanzare.

Etruschi prima e Romani dopo, fin dal VII secolo a.C., si prodigarono nella bonifica e regimazione delle acque per scopi liturgici, con ricadute in termini di efficacia igienica. Si pensi alla sistemazione idraulica del *Lacus Curtius*, tra Campidoglio e il Palatino, dove sarebbe sorto il Foro di Roma, o alle numerose opere idrauliche del *Latium vetus*. L'urbanistica romana, con l'organizzazione delle strade a cardo e decumano, era funzionale ad evitare la stagnazione delle acque con drenaggio verso la rete di cloache. Tra il I secolo a.C. e il III d.C., sotto gli imperatori Augusto, Nerone, Domiziano, Nerva e Traiano, si pianificarono sistematicamente interventi di bonifica in tutto il territorio dominato.

A Roma e dintorni tirava una brutta aria

Con il declino dell'impero romano, la perdita della cultura ingegneristica e della tutela e conservazione del territorio portò la malaria ad essere nuovamente un pericolosa minaccia.

Si narra che Attila rinunciò la conquista di Roma, non tanto per il crocifisso mostrato da Papa Leone Magno, quanto per il timore della malaria che infestava il meridione e che uccise, in terra di Calabria, Alarico primo saccheggiatore dell'Urbe. Dal V secolo l'epidemia malarica si diffuse in molte parti della Penisola, inclusa Roma, città degradata dal punto di vista sia urbano che sociale e frequentemente alluvionata dalle esondazioni del Tevere. Fu presumibilmente la malaria a decimare nel 1167 le truppe di Federico Barbarossa che assediavano Roma, evitandone la capitolazione. Il paludismo era diventato un problema endemico della Città Eterna. Nell'incapacità di governare le paludi e le acque stagnanti, dal XII secolo a Roma si prese l'abitudine del 'pendolarismo stagionale', con il trasferimento estivo in zone più salubri, a partire dal Papato, che iniziò nel 1116 sotto Pasquale II (<https://media.academiaxl.it/publicazioni/malaria>).

Un illustre decesso, probabilmente attribuibile alle febbri malariche, è quello di San Tommaso d'Aquino, che spirò nel marzo del 1274 nell'Abbazia cistercense di Fossanova, eretta dove la valle del Fiume Amaseno sbocca nella Pianura Pontina; la salma fu bollita per scopi di conservazione delle reliquie (Vauchez, 1989). Per quanto riguarda la zona pontina, i primi tentativi di recupero delle bonifiche cominciarono con Martino V (pontefice tra il 1417 e il 1431). I lavori non modificarono sostanzialmente la situazione, ad eccezione della realizzazione del Rio Martino, in realtà il recupero di un'opera romana. Papa Leone X durante il suo pontificato (1513-1521) affidò l'incarico della bonifica a suo fratello Giuliano de' Medici, con la clausola di donazione a questi di tutta la

pianura liberata dalle acque. Giuliano a sua volta si rivolse al giovane Leonardo da Vinci, che però non poté portare a compimento l'incarico di progettazione per la morte del committente nel 1516 (<https://www.bonifica-agropontino.it>).

Sisto V, sul soglio pontificio dal 1585 a 1590, fu il primo Papa che, dopo la caduta dell'impero romano, si preoccupò del problema dell'acqua. A Roma fece ripristinare l'Acqua Vergine, mentre nella zona di Mesa (attuale Pontinia) dispose la bonifica di una buona porzione di territorio con il recupero del Canale Antico, che prese il nome di fiume Sisto. Per un paradosso, questo Papa bonificatore morì di paludismo nel 1590. Nei decenni successivi, con l'intervento anche di insigni ingegneri stranieri (Nicolò Cornelio Witt, Nicola Vanderpellens, Cornelio Meyer, Ottone Meyer ed altri) ebbero luogo vari infruttuosi tentativi di bonifica della palude (<https://www.bonifica-agropontino.it>).

Nel secolo dei lumi, l'azione di Benedetto XIV (il celebre Cardinal Lambertini, Papa tra il 1748 e il 1758) fu determinante per rinnovare la città di Roma tramite opere pubbliche, ma anche dando impulso alle scienze e alle arti. Oltre a far costruire la Fontana di Trevi come mostra dell'acquedotto Vergine, egli riformò l'Università "La Sapienza" e l'Accademia dei Lincei e promosse la stampa della prima guida turistica di Roma, tappa fondamentale del *Grand Tour*. Nelle estati romane c'era però, per i giovani rampolli delle nobili famiglie inglesi, francesi e tedesche venuti nella Città Eterna a completare la propria formazione, il rischio delle letali febbri malariche. Fu Giovanni Girolamo Lapi ad affrontare il problema nel trattato *Ragionamento contro la volgare opinione di non potere venire a Roma nella estate* (1749). Il Lapi, famoso accademico in campo naturalistico e medico, si occupò del vaiolo, ma compì anche studi geologici; in particolare sostenne per primo la natura vulcanica del distretto romano (Lapi, 1787). A proposito delle febbri malariche contratte a Roma dai giovani viaggiatori tedeschi, Lapi scrisse una frase che presenta caratteri di attualità: "Non vi è dubbio che, se de' Giovani per esempio Tedeschi venghano a Roma nell'Estate sotto un Cielo assai più caldo del loro, ove non disdice il molto cibarli di ogni sorta di carni e il bere di molto vino e liquori spiritosi, questi dissì, vogliano continuare nello stesso tenore di vita mangiando e bevendo a crepapelle, (...) eglino assolutamente a malgrado loro si ammaleranno e moriranno ancora".

Nel suo lungo pontificato, Pio VI (1775-1799) diede impulso alla bonifica delle Paludi Pontine e al ripristino delle strade consolari. Papa Braschi incaricò gli ingegneri Rappini ed Benelli di risolvere il problema del prosciugamento dell'agro pontino, ricercando le cause delle inondazioni e poi progettando gli interventi di bonifica. L'operazione, eseguita a spese della Camera Apostolica, portò alla realizzazione di un nuovo condotto di raccolta delle acque (Canale Pio, ancora oggi perfettamente funzionante) e delle "Fosse Milliare" (così dette perché distanti tra loro un miglio) per lo scolo dei terreni che ricevevano unicamente acque meteoriche (<https://www.bonifica-agropontino.it>).

Nonostante quanto sinora descritto, a Roma, nelle decadi a seguire, tirava comunque sempre un'ariaccia, o meglio una "mala aria". Giuseppe Gioacchino Belli, cantore dei molti vizi

e delle poche virtù del popolaccio romano della prima metà dell'800, le dedicò un sonetto (Belli, 1845):

L'aria cattiva

*Scappate via, sloggiate, furistieri:
fora, pe ccarità, cb'entra l'istate.
Presto, fate fagotto, sgommerate,
ché mmommó a Rroma sò affaracci seri.
Nun vedete che ppanze abburracciate?
che ffacce da spedali e ccimiteri?
Da cqui avanti, inzinenta li curieri
ce mánneo le lettere a ccannonate.
Si arrestate un po' ppiú, vve vedo bbrutti,
ché cqui er callo è un giudizio univverzale:
l'aria de lujj'e agosto ammazza tutti.
Pe ppiú ffraggello poi, la gente morta
séguita a mmaggna e bbeve, pe stà mmale
e mmorí ll'ann'appresso un'antra vorta.*

Per quanto Roma fosse ancora una città tecnicamente arretrata, il cambiamento dei tempi e l'avvento del positivismo legato alla seconda rivoluzione industriale era ormai irreversibile. Pio IX (pontefice dal 1846 al 1878) si propose immediatamente di risolvere il problema della bonifica pontina e fece costituire un "Consorzio degli enfiteuti" (<https://www.bonifica-agropontino.it>).

La malaria dopo l'Unità d'Italia

Con l'annessione di Roma al Regno d'Italia nel 1870 e il trasferimento nell'Urbe del governo e degli organi centrali della burocrazia sabauda, iniziava una massiccia trasformazione edilizia e urbanistica. Restava però ancora da risolvere l'annoso problema delle lande desolate e semideserte che si estendevano intorno alla città: l'Agro romano, fatto di pascoli e boschi infestati da stagni e paludi, interrotto da pochi seminati e da una fascia di vigne ed orti dentro la città. Era un territorio insalubre, infestato dalla malaria e dominio incontrastato dei briganti, che godevano di vita breve in quel luogo malsano. Felice Giordano esaminò il problema nel suo corposo trattato su Roma, dedicandogli un paragrafo che inizia così "Il gran malanno di Roma, dovuto in gran parte alle condizioni della sua campagna, è la nota malaria, generatrice delle febbri intermittenti dette febbri miasmatiche o di stagione" (Giordano, 1871). Pur ragionando alla luce delle conoscenze dell'epoca, ancorate alle teorie miasmatiche, egli analizzò anche le possibili cause geologiche, quali le emissioni di fluidi endogeni delle zone vulcaniche o il substrato tufaceo che ha "proprietà di assorbire e trattenere molta umidità". Lo spessore e la lungimiranza del grande tecnico e scienziato si percepiscono anche dal suo approccio dubitativo rispetto alle varie ipotesi passate in rassegna, rimandando al progresso degli studi la soluzione del problema: "Ma oltre alle cautele per guarentirsi dalla malaria esistente, conviene ora studiar modo di allontanarne la causa; e tale dovrà essere la grande preoccupazione e l'indefessa cura dei prossimi anni" (Giordano, 1871). Significative sono anche le parole scritte al riguardo dell'ingegner Raffaele Canevari, incaricato dei rilievi preliminari per la bonifica del

delta tiberino (Canevari, 1874; Lattanzi, 2000): “Le miserande condizioni di questi luoghi fanno singolare contrasto con la tradizione storica che sulle foci del Tevere ci descrive popolose e sontuose Città, e su queste spiagge marine, ove regna ora la solitudine, una lunga sequela di palazzi e di ville. Chi oggi visita quella regione sarebbe indotto a ritenere mendace la storia, se gli avanzi degli antichi edifici non rimanessero a testimonio della floridezza e della salubrità di una volta”.

Un altro eclettico personaggio ottocentesco, portatore di una capacità di visione ampia, dedicò alla malaria una nota illustrativa (Torelli, 1882; Fig. 3): si tratta del conte valtellinese Luigi Torelli, patriota e giurista, che fu alto funzionario al servizio del Regno di Sardegna e poi d'Italia, ministro in vari governi, senatore ed infine prefetto a Palermo e Venezia. La carta a piccola scala annessa alla nota (Fig. 1), sintesi del lavoro dei Consigli Sanitari del Regno, offre una del tutto innovativa ‘zonazione del rischio malaria’ in Italia all’epoca, secondo tre gradazioni (leggera, grave e gravissima). Il senatore Torelli fu promotore e coordinatore del progetto, nato dall’impulso della Commissione parlamentare ferroviaria, attiva nel biennio 1879-80. Scriveva Torelli: “La carta della malaria è il vero primo passo perché si generi in Italia una convinzione dell’estensione del male e della necessità del rimedio”. Sia consentito un commento di ammirazione per questo non adeguatamente noto padre della patria, che ebbe una visione alta e di lunga prospettiva della funzione pubblica, tesa al benessere e alla salvaguardia dei cittadini, dei lavoratori e del territorio. Queste le conclusioni: “Sì la guerra si farà. La malaria non sparirà per intero, chiuderemmo con una utopia, ma sparirà la grave e gravissima, si diminuirà la

leggere; sono le prime due che fanno le stragi e che creano i deserti. In 10 o 12 anni di buona guerra l'Italia potrebbe aver vinto il suo gran nemico ed aver risanato se stessa”. Il lavoro comprende una colta analisi storica, una raccolta ed interpretazione di dati statistici, una rassegna delle soluzioni tecniche e una ponderazione dei costi della prevenzione rispetto a quelli delle conseguenze (dall’autore stimati rispettivamente in 10 milioni di lire contro 30 per il problema malaria). L’approccio sistematico e quantitativo alla gestione dei rischi territoriali, con visione di lungo periodo come proposto da Torelli per la malaria, purtroppo attende ancora di essere pienamente applicato in Italia, dopo oltre 140 anni.

A partire dal 1884, dopo una ponderata e seria valutazione tecnico-scientifica delle diverse possibilità d’intervento sulla situazione, si avviò la realizzazione di una serie di canali per consentire il deflusso delle acque stagnanti con cui le paludi furono ridotte. Nel 1923, finalmente, il Parlamento approvò il “Testo unico sulle bonificazioni delle paludi e delle terre paludose” (R.D. n. 3256 del 30/12/1923, poi abrogato dal successivo R.D. 215/1933), che ribadiva il concetto che le opere di bonifica dovessero essere eseguite con il concorso dello Stato.

Risale a subito dopo la prima guerra mondiale il primo studio organico per la bonifica dell’Agro Pontino, eseguito nel 1918 dall’Ing. Marchi del Genio Civile di Roma. L’attività di bonifica iniziò nel 1927, con i lavori titanici da compiere su un’estensione di circa 135.000 ettari, di cui circa 77.000 mila corrispondenti all’Agro Pontino vero e proprio. A conclusione della bonifica erano state utilizzate 18 grandi idrovore, costruiti o riattivati 16.165 chilometri di canali, aperti 1.360 chilometri di strade, edificate 3.040 case coloniche e perforati 4.500 pozzi freatici o artesiani (<https://www.bonifica-agropontino.it>).

Negli anni Trenta si verificò un’evoluzione del concetto di bonifica, che trovò fondamento giuridico nel R.D. 13 febbraio 1933 n. 215, provvedimento dovuto all’agronomo e politico Arrigo Serpieri, protagonista di tale azione durante l’epoca fascista. Abrogando il precedente Regio Decreto del 1923, la nuova norma introdusse il concetto di bonifica integrale, ovvero azione contemporanea di bonifica sanitaria, idraulica e agraria. Nella stessa epoca, tra le varie azioni di propaganda, il regime di Mussolini avviò la Campagna Nazionale contro la malaria, che prevedeva il ricorso anche ad agenti chimici per la disinfestazione (Fig. 4).

Durante lo stesso periodo la ricerca sanitaria faceva progressi. Nel 1928 fu fondato l’Istituto di Sanità Pubblica, che assorbì vari laboratori, tra cui la Stazione antimalarica, creata tre anni prima grazie al finanziamento della Rockefeller Foundation (Majori, 2012). L’ISP fu inaugurato nel 1934 e nei decenni a seguire ebbe un notevole sviluppo, venendo rinominato nel 1941 Istituto Superiore di Sanità (Rufo & Papi, 2021).

Dopo l’ingresso dell’Italia in guerra nel 1940, la lotta antimalarica ebbe una frenata, con il conseguente aumento dei casi. Le distruzioni della Seconda Guerra mondiale ebbero impatto devastante sull’Agro Romano e Pontino appena bonificato, a causa sia delle operazioni di guerra lungo il fronte dello sbarco di Anzio, tra Borgo Podgora e Aprilia, sia dei

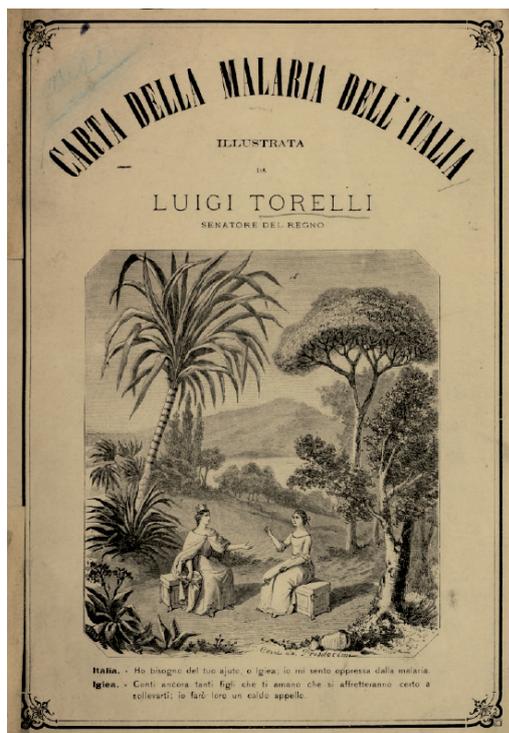


Fig. 3 - Frontespizio della pubblicazione “Carta della malaria dell’Italia illustrata da Luigi Torelli Senatore del regno” (1882).

Fig. 3 - Title page of the publication “Carta della malaria dell’Italia illustrata da Luigi Torelli Senatore del regno” (1882).

sabotaggi da parte delle truppe tedesche con allagamento delle pianure allo scopo di rallentare l'avanzata alleata (Majori, 2012).

Cessate le ostilità, i Consorzi di Bonifica in Italia furono dapprima impegnati nella ricostruzione e quindi ripresero il loro compito di esecutori di opere pubbliche su concessione dell'ex Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, della Cassa per il Mezzogiorno e da ultimo, dopo il trasferimento delle funzioni dallo Stato agli Enti territoriali a statuto ordinario nel 1972, della Regione Lazio.



Fig. 4 - Cartolina postale della Campagna Nazionale contro la malaria durante il periodo fascista.

Fig. 4 - Postcard of the National Campaign against malaria during the fascist era.

Epilogo

Fu nell'immediato dopoguerra che si giunse al definitivo debellamento della malaria in Italia, con il piano sanitario la cui attuazione fu garantita dal sostegno finanziario dall'*United Nations Relief and Rehabilitation Administration* (UNRRA) e dalla Rockefeller Foundation. Grazie allo stanziamento nel 1946 di 1,18 miliardi di lire si attuò il programma quinquennale prevedeva l'impiego massiccio e intensivo dei nuovi insetticidi, tra cui spiccava il para-diclorodifeniltricloroetano, meglio noto come DDT o commercialmente come FLIT (<https://www.bonifica-agropontino.it>).

Oggi, alla luce delle conoscenze dell'impatto ambientale di tali sostanze e degli effetti collaterali sugli ecosistemi e sugli esseri viventi, le norme internazionali proibiscono l'uso del DDT e di altre sostanze persistenti nell'ambiente. Peraltro, nel contesto dei cambiamenti continui che hanno caratterizzato la vita sulla

Terra sin dalle origini, il sistema si è progressivamente assestato e le zanzare, che del DDT sono state per decenni l'obiettivo, hanno sviluppato una resistenza agli insetticidi.

Si conclude così questa breve narrazione della lotta al paludismo, della quale, in attesa che le scienze mediche e biologiche compissero i necessari progressi, furono protagonisti per secoli idrologi, idraulici, ingegneri, agronomi e geologi. Alla fine, nella lotta della buon'acqua contro la malaria, la mossa decisiva per andare a bersaglio la fece nel XX secolo la chimica industriale, a metà degli anni Quaranta, in contemporanea ai progressi della fisica nucleare che, in modo estremamente drastico e drammatico, vennero utilizzati per porre termine alla Seconda Guerra Mondiale. Ma questa è tutta un'altra storia...

Bibliografia

- Belli, G.G. (1845). L'aria cattiva. Sonetti romaneschi, 2115, 5 giugno 1845.
- Canevari, R. (1874). Cenni sulle condizioni altimetriche ed idrauliche dell'Agro romano. Relazione, Annali Ministero Agricoltura, Industria e Commercio.
- Cipolla, C.M. (2012). Miasmi e umori. Il Mulino.
- Corbellini, G. (2022). Storia della malaria in Italia. Scienza, ecologia, società. EAN: 9788829016518.
- Corbellini G., Capocci M., Di Lernia A. - La malaria e le ricerche italiane tra Ottocento e Novecento. Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, ipertesti tematici: <https://media.academixl.it/publicazioni/malaria>
- De Caterini, G., Argentieri, A. (2022). Gli acquedotti ai tempi del colera - Acquedotti in the time of cholera. *Acque Sotterranee - Italian Journal of Groundwater* AS41-578: 73 - 77 (DOI 10.7343/as-2022-578).
- Giordano, F. (1871). Cenni sulle condizioni fisico-economiche di Roma e suo territorio. Firenze, Stabilimento di Giuseppe Civelli. (<https://play.google.com/books/reader?id=rkhGAAAACAAJ&pg=GBS.PP4&hl=it>)
- Grassi, G.B. (1900). Studi di uno zoologo sulla malaria.
- James, H. (1878). Daisy Miller. Lancisi, G.M. (1712). De bovilla peste.
- Lancisi, G.M. (1717). De noxiis paludum effluviis eorumque remediis.
- Lapi, G.G. (1749). Ragionamento contro la volgare opinione di non potere venire a Roma nella estate.
- Lapi, G.G. (1787). Lezione accademica intorno l'origine de due laghi Albano e Nemorense.
- Lattanzi, G. (2000). Il risanamento idraulico delle paludi di Porto, Campo Salino e Maccarese. In "Fiumicino tra cielo e mare. Una storia da vedere" (a cura di P. Larango), Publidea '95, Roma.
- Levi, C. (1945). Cristo si è fermato ad Eboli.
- Majori, G., Napolitani, F., a cura di (2010). Il Laboratorio di Malariologia. I beni storico-scientifici dell'Istituto Superiore di Sanità, Quaderno 5, ISS, Roma.
- Majori, G. (2012). Short History of Malaria and Its Eradication in Italy With Short Notes on the Fight Against the Infection in the Mediterranean Basin. *Mediterranean Journal of Hematology and Infectious Diseases*, 4 ISSN 2035-3006.
- Marchiafava, E. (1934). Malaria. Enciclopedia Italiana. Istituto dell'Enciclopedia Italiana fondato da Giovanni Treccani (https://www.treccani.it/enciclopedia/malaria_%28Enciclopedia-Italiana%29/).
- Pennacchi, A. (2010). Canale Mussolini. Mondadori, 461 pp.
- Rufo, F., Papi, S. (2021). La scienza di Roma. Passato, presente, futuro di una città. 192 pp.
- Torelli, L. (1882). Carta della malaria dell'Italia, Firenze, 68 pp.
- Vaucher, A. (1989). La santità nel Medioevo. Bologna.
- Verga, G. (1883). Novelle rusticane. World Health Organization (2020). Word Malaria Report 2020 (<https://www.who.int/publications/item/9789240015791>).
- https://www.bonifica-agropontino.it/cenni-storici/?_waf=1
- <https://www.epicentro.iss.it/malaria/epidemiologia-mondo>