

BIBLIOTECA
LANCISIANA



UO D'IGIENE SPERIMENTALE DELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA DIRETTO DAL PROF. A. CELLI

ACQUA POTABILE E MALARIA

PEL

DOTT. ZERI AGENORE



*Estratto dagli Atti della R. Accademia Medica di Roma,
Anno XVI, vol. V, Serie II.*

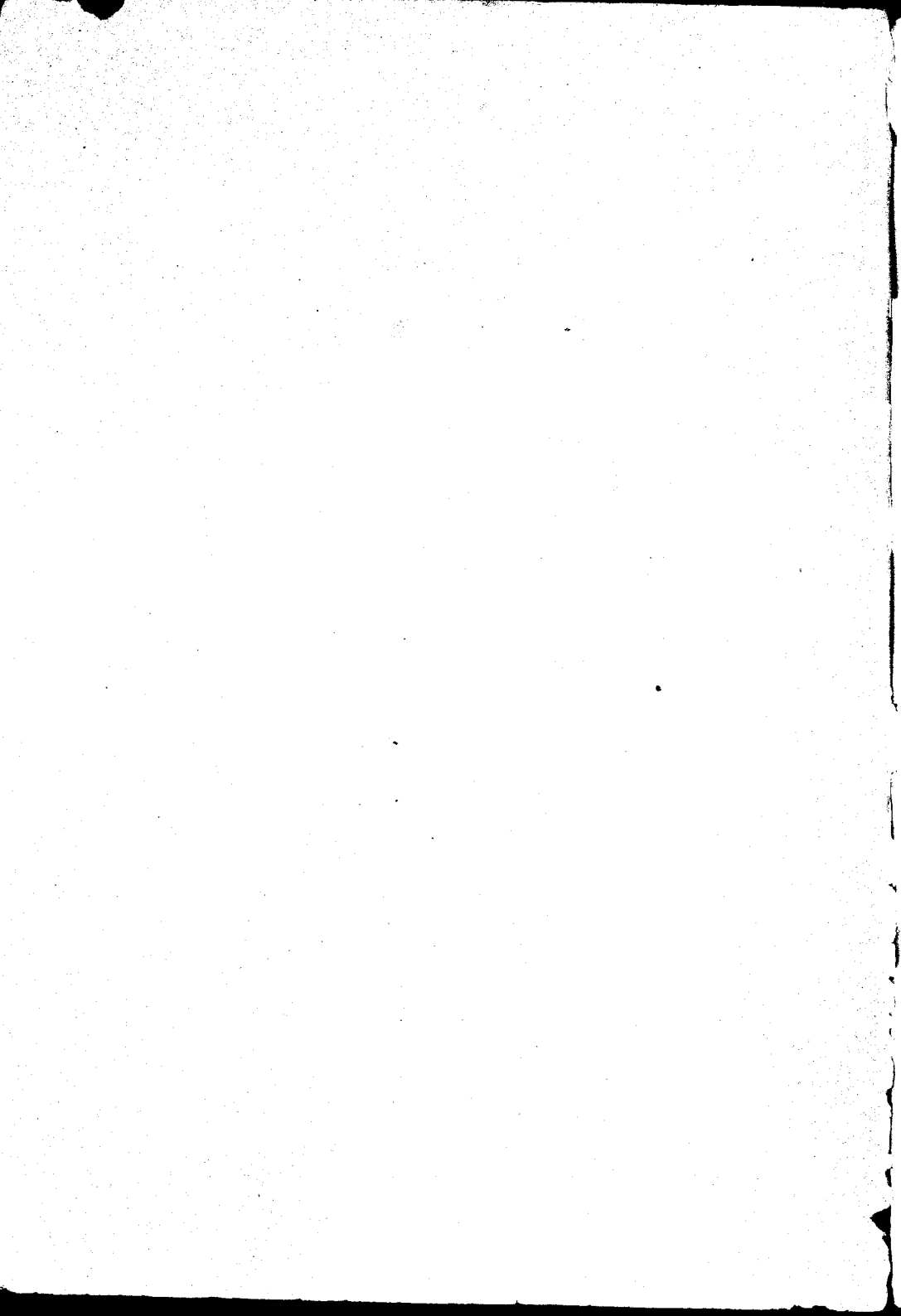


ROMA, C.

TIPOGRAFIA FRATELLI CENTENARI

Piazza della Pilotta, N. 7-9

1890



ACQUA POTABILE E MALARIA

PEL

DOTT. ZERI AGENORE

*Estratto dagli Atti della R. Accademia Medica di Roma,
Anno XVI, vol. V, Serie II.*

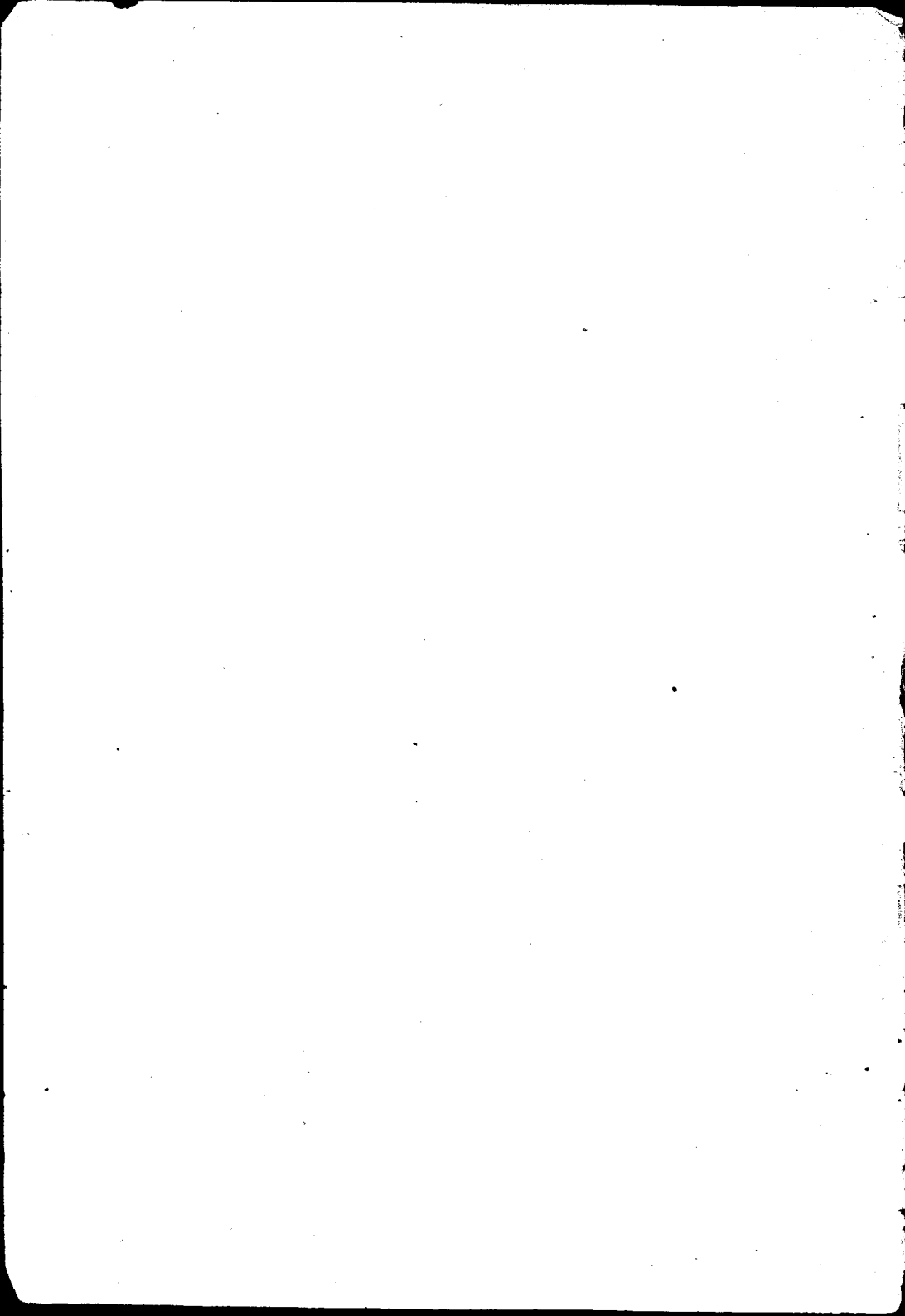


ROMA, C.

TIPOGRAFIA FRATELLI CENTENARI

Piazza della Pilotta, N. 7-9

1890



ACQUA POTABILE E MALARIA

PEL

DOTT. ZERI AGENORE

Parte storica

In ogni tempo, medici ed igienisti si sono occupati del problema se l'acqua potabile possa esser veicolo d'infezione malarica.

Nel trattato *De aëre, aquis et locis* d'Ippocrate si legge: *bibentibus autem (aquas paludum) lienes semper magnos esse et compressos ventres vero duros et tenues ac calidos: humeros vero et jugula et faciem extenuari.*

*In lienem enim carnes colligescunt, ideoque graciles sunt. Ad haec etiam aquae inter cutem tum frequentes tum maxime lethales contingunt. Multi enim intestinorum difficultates et alvi profluvia per aestatem incidunt et febres etiam quartanae diuturnae.*¹

Questo principio fu confermato da Galeno, che vagamente scrive: *Potest tamen efficere morbum universalem haustus aquae paludum infectae*² Rhazes nella questione è molto più reciso. Egli dice: *Aqua vero stans et putrida splenem augmentat, et complexionem corrumpit, et generat febres*³.

Per molti secoli i medici ritennero come assiomatici questi giudizi. Primo fu il Lancisi⁴ ad asserire che le acque paludose e stagnanti, come tali, non

¹ HIPPOCRATES. Opera omnia: vol. I, pag. 125. Venezia, 1841.

² GALENO. De morb. vulg. comment. lib. I.

³ RHAZES. De art. medic. ad Mansor. lib. III, cap. IV.

⁴ LANCISI. De noxiis paludum effluviis eorumque remediis.

possono produrre le febbri, anche se vengono usate per bevande. È l'intervento dell'aria, egli scrive, la quale fa sì che si sviluppino speciali effluvi, i quali in seguito saranno causa di piressie a carattere periodico.

Questa opinione da principio fu accettata nelle scuole mediche, ma poi si tornò all'antico concetto ippocratico, e questo, dopo Lancisi, era di nuovo tanto radicato che il Torti nella « Terapia speciale delle febbri intermittenti » emetteva il parere che la china agisse, in quanto colpiva il fermento febbrile penetrato nell'intestino, e lo neutralizzava prima d'introdursi nei vasi chiliferi.

La credenza che l'acqua potesse essere il veicolo della malaria dominava ancora quando Boudin, nel 1834, pubblicò la relazione, rimasta celebre, della epidemia avvenuta a bordo della nave *Argo*; fatto di così capitale importanza, che potrebbe esso solo provare, senza contrasto, l'azione febbrigena dell'acqua potabile.

Nell'anno 1834, alla metà di luglio, s'imbarcarono a Bona in Algeria, per venire a Marsiglia, 800 soldati in buonissimo stato di salute, e furono divisi su tre piccoli bastimenti. Tutti gli uomini erano stati esposti alla stessa influenza atmosferica, prima dell'imbarco; tuttavia dei 680 soldati, posti su due dei tre navigli, nessuno ammalò; ma nel terzo chiamato *Argo*, nel quale erano 120 uomini, si ebbe un vero disastro. Tredici morirono durante il viaggio e 98 giunsero ammalati a Marsiglia, colpiti da febbri epilettiche, tetaniche, comatose ecc., le quali tutte, meno quattro, cedettero quasi per incanto, al solfato di chinino amministrato ad alta dose. Notevole contrasto: l'equipaggio rimase in perfetta salute, in mezzo ad una strage così grave dei soldati. Ora, si domanda il Boudin, quale poteva essere la ragione di tale differenza presso individui, che avevano, in apparenza, subito nel tragitto influenze identiche? Si verificò, soggiunge, che i militari, imbarcati sull'*Argo* avevano bevuto un'acqua pessima, *de saveur repoussante et d'odeur nauseabonde*, raccolta da uno stagno, intorno a Bona, ladove gli uomini dell'equipaggio, se avevano conservato la loro salute, lo dovevano alla purezza dell'acqua, che costituiva la loro provvigione particolare. I nove militari sfuggiti all'epidemia erano coloro, che avendo denaro, avevano potuto comperare della buon'acqua dai marinai dell'*Argo*. Questo avvenimento, conclude il Boudin, dimostra in modo perentorio che la materia paludosa allo stato liquido, come allo stato gassoso, assorbita dalla superficie gastro-intestinale, provoca ugualmente l'intossicazione palustre.

Dobbiamo ora noi accettare la spiegazione che dà il Boudin dell'epidemia avvenuta? Credo qui conveniente riportare la giusta critica che il Celli muove al fatto della nave *Argo*:

« Se... è verosimile che la malaria fosse stata la causa di tanto male, pur nondi-

meno manca un solido fondamento per concludere che quest'acqua avesse contenuto proprio e nient'altro che il veleno malarico. Difatti nei luoghi più pestiferi che io conosco.... non occorre un altro esempio d'infezione malarica tanto grave.

Se poi si rifletta che la malaria d'ordinario non fa subito in primo tempo l'attacco pernicioso e mortale e che inoltre ha un periodo d'incubazione, il quale, per quanto breve, non manca mai neppur quando, si trasmetta la malattia da uomo ad uomo..... la genesi dell'epidemia, come allora fu supposta dal Boudin, diventa anche più dubbia, trattandosi di una breve traversata come è da Bona a Marsiglia e diventa addirittura inverosimile, se, come affermano alcuni e come del resto in condizioni eccezionali di vento può essere stato possibile, il viaggio non durò più d'un giorno. D'altra parte anche l'unico criterio che ha l'apparenza di solidità, quello cioè desunto dall'azione della chinina potrebbe esser fondato sul sofisma del *post hoc ergo propter hoc*, mancando ogni osservazione di controllo in individui non trattati con questo rimedio specifico, che, veramente non vediamo spiegare un'azione così per incanto, come fu nei malati dell'*Argo*, neppure nei casi di malaria leggera. »

Ma v'è di più che, lo stesso Boudin, poi, nel 1857, ¹ convenne che guardando questo fatto da vicino si era costretti lasciarne in dubbio la causa; giacché per chiamarne in colpa la malacqua sarebbe stato innanzi tutto necessario che non fosse accaduto in persone provenienti da luoghi malsani, com'erano i soldati della guarnigione algerina. Oltre a ciò per il passato frequentemente i bastimenti imbarcavano acqua paludosa di località ancora più pestifere di quella della pianure di Bona: eppure non si conosce che siano avvenuti fatti i quali possono paragonarsi a quelli dell'*Argo*. A bordo delle navi si riscontrano casi di febbri intermittenti, ma per lo più sono colpiti individui che scesero a terra o per raccogliere le acque o per altro, e non i passeggeri che consumarono le provviste di acqua paludosa.

Il Colin in una dotta critica che muove all'interpretazione data dal Boudin vorrebbe vedere nell'epidemia piuttosto una febbre tifoide a decorso rapido e grave, che una forma malarica. Egli fu indotto a pronunziare quel giudizio specialmente dopo aver letto una relazione del dott. Ducoux, medico militare, che pare accompagnasse i soldati nella detta traversata.

In questa relazione si parla di infezione tifosa e non si fa menzione alcuna di febbri a tipo malarico.

Da tutto ciò risulta evidente quanto sia incerto e vago questo fatto dell'epidemia della nave *Argo* e quanto vi si sia fantasticato sopra. Eppure esso ebbe una non lieve influenza nel far ammettere sempre più che l'acqua potabile fosse veicolo d'infezione malarica. Questo concetto fino ad una nota pubblicata nel 1886 dal Celli, era ammesso tanto generalmente che si può dire non contasse più avversari. Fu infatti la citata opinione riprodotta dal

¹ BOUDIN. *Traité de Géographie et Statistique médicales*. - Pag. 141, 142 e 147. - Paris, 1857.

Griesinger, dal Kunze ¹, dal Jaccoud ², dal Jacquot ³, dal Cantani ⁴, dal Naquart, Virey, Jonhson, Delaberge, Monneret, Fleury, Grellois, Hirsch, Ritter, Bennigton, De Chaumont, Poppig, Laveran ⁵, Heusinger, Tschudi, Baccelli, Sormani, Valenti, Sforza, Gigliarelli ecc.

Altri fatti si citano pure in conferma dell'influenza grandissima che avrebbe l'acqua potabile, nello sviluppo della malaria. L'Herz cita il risultato positivo di esperimenti fatti da *Merieu de Saint Gilles* sopra conigli e poi sopra uomini, cui si era fatta ingerire la rugiada raccolta in vicinanza di uno stagno. Ma queste osservazioni non hanno un gran valore, perchè vi si possono opporre i risultati ottenuti da consimili esperimenti eseguiti nel 1843 da Giuseppe Minzi, allora medico primario dell'ospedale generale delle Paludi Pontine. Dai suoi esperimenti questi concluse: 1) Che il bere la rugiada delle Maremme non apporta veruno sconcerto; 2) che di sua natura è impotente a generare le febbri intermittenti; 3) che non richiama neppure la febbre medesima in quelli che l'hanno sofferta.

Anche il Parkes ⁶, discutendo dello stesso argomento, assegna grande importanza all'esperienza secolare delle popolazioni viventi in regioni paludose, e cita le osservazioni fatte da lui sugli abitanti della pianura malarica di Troia, e quelle tratte in gran parte da resoconti di medici militari distaccati in India; ma in seguito egli stesso avverte che lo scambio della febbre ricorrente, del tifo, e forse di altre affezioni specifiche con la malaria ha cagionato tale una confusione da costringere a rigettare tutte le antiche osservazioni.

Questo dubbio del resto messo innanzi dal Parkes istesso dello scambio di altre affezioni con la malaria non è nuovo: il Colin stesso nel lavoro già citato vi insiste moltissimo, ed io credo perciò inutile trattenermi a combatterlo, contentandomi di averlo messo in evidenza.

Ecco invece altri esempi di osservazioni mediche di valore scientifico molto relativo:

1. Nel Virginia Medical Monthly (Dicembre 1874) il dott. Herbert Nask asserisce che nelle vicinanze di Norfolk (Virginia) famiglie che prima soffrivano di febbri mala-

¹ KUNZE. Trattato di Medicina pratica. Vol. II, pag. 640.

² JACCOUD. Trattato di Pat. Int. Vol. II, pag. 306.

³ JACQUOT. *De l'origine miasmatiche des fevres intermittentes*. Annales d'Egypte, 1854-56.

⁴ Giornale Il Morgagni, pag. 7, 1872

⁵ LAVERAN e TESSIER. Elem. di Pat. e Clin. med. Vol. I, pag. 107, Napoli, 1886.

⁶ PARKES. Report English Army Medical Departement, 1870. Appendix, pag. 289.

riche, vi sfuggirono completamente dopo aver tralasciato l'uso di acque stagnanti e di pozzi posti quasi alla superficie del terreno.

In un numero successivo dello stesso giornale si trova contraddetta l'osservazione del dott. Nask, dal dott. Tebault, il quale dice che le acque di pozzo e di stagni di quei luoghi producono febbri gastro-enteriche, ma non febbri palustri.

2. Lo Sternberg cita l'esempio di un distaccamento di fanteria che in Arizona era colpito straordinariamente da febbri intermittenti. Si attribui questa grave epidemia all'uso dell'acqua stagnante. Il distaccamento fu traslocato poco dopo in una località distante pochi chilometri, dove vi erano eccellenti acque sorgive. Le febbri allora cessarono come per incanto e, dai medici militari, questo repentino cambiamento fu attribuito all'uso di buone acque.

La vera ragione è invece, dice Sternberg, che il nuovo alloggio del distaccamento si trovava molte centinaia di metri sopra il livello del mare, dove la malaria non aveva mai attecchito; è evidente che ivi le febbri dovevano cessare.

3. Nella *Revue d'Hygiène* del 1879 è riferita un'altra osservazione del dott. Charles Smart. Sulla sommità delle Montagne Rocciose è endemica una febbre a tipo intermittente, ivi chiamata febbre della montagna.

Ultimamente sorse il sospetto che si trattasse di una vera febbre da malaria.

Il dott. Smart la riferisce all'ingestione di acque contenenti il virus malarico.

Egli riconobbe che il momento della massima inficiosità dell'acqua coincideva con la fusione delle nevi sulle alte montagne. Crede che la neve cadendo trascini con sé una grande quantità di materie organiche cariche di veleno malarico, trasportato dalle pianure malariche paludose del Sud per mezzo dei venti. Questa materia organica scende con le nevi nell'acqua dei torrenti e porta così il germe della malattia a quelli che la bevono.

Tutta questa artificiosa spiegazione manca però della base più importante, essendo tutt'altro che accertata la natura malarica della febbre stessa; anzi è negata dallo Sternberg e altri medici distinti.

4. Il Bennigton riferisce negli *Indian Annales* che nel governo di Madras alcuni villaggi colpiti dalla malaria appena poterono essere forniti di buon'acqua potabile, se ne liberarono completamente.

Ciò che costantemente impressiona e richiama l'attenzione in ciascuno degli esempi riferiti e in molti altri, che tralascio per amore di brevità, è la circostanza asserita da tutti gli autori che non appena si lasciò l'uso potabile della malacqua le febbri intermittenti scomparvero in modo completo. Come si può, in tal modo non dar più importanza alcuna in località malariche all'atmosfera, ammessa, per fatti positivi e ben accertati, come medium principalissimo nella trasmissione della infezione in discorso? Come si può affermare in maniera assoluta che in paesi d'aria malsana, com'erano quelli citati, le affezioni da malaria siano scomparse d'incanto per il solo fatto che gli abitanti hanno tralasciato di bere acqua paludosa, senz'altra spie-

gazione e senza che alcun lavoro di bonifica del terreno sia stato eseguito? Si può tutto al più ammettere che l'ingestione di acque stagnanti e limacciose col recar disturbo al benessere generale dell'individuo ne potesse abbassare la capacità di resistenza, aumentando la predisposizione di esso per la malaria, come forse sarà avvenuto nei villaggi di Tambatz e di Tulliwaree, ma non si può con giusta ragione concedere che l'uso di acqua di palude fosse il momento etiologico unico delle febbri.

Alcuni dei fatti citati sono poi in aperta dissonanza con quanto è stabilito intorno alla produzione naturale della malaria e alla sua distribuzione nell'atmosfera. Così nel caso delle febbri delle Montagne rocciose si crede al trasporto della malaria, d'inverno ad una altezza considerevole per mezzo dei venti e quindi al trasporto in basso per mezzo della neve. Erano poi vere febbri periodiche quelle di Nungpo, che cita il dottor Russel,¹ che scoppiavano subito dopo aver bevuto le acque, senza che intercedesse periodo alcuno d'incubazione e malgrado l'uso profilattico del chinino?

Il Bennigton, il Townsend, il De Chaumont specialmente riportano ancora altri fatti, i quali, o perchè fondati sulla credenza popolare, o perchè basati sul pregiudizio palustre, non hanno alcun fondamento di serietà e cadono quindi sottoposti alla critica più semplice.

Laddove hanno una grande importanza pel caso nostro le osservazioni fatte in questi ultimi tempi da Ludwig Martin² a Sumatra (dove si ha una percentuale di 80,90 malarici su tutta la popolazione), da Schellong³ nella nuova Guinea, o da Werner⁴ a Samara (Russia) e precisamente lungo la linea da Samara ad Orenburg, località tutte di malaria gravissima. Costoro scevri da qualunque preconcelto di scuola e da qualunque pregiudizio di autorità mediche, coll'osservazione dei fatti giungono a negare nel modo più reciso che l'acqua sia veicolo d'infezione malarica.

¹ RUSSEL. *Malaria its cause and Effects*. London, 1880.

² LUDWIG MARTIN. *Aerztliche Erfahrungen über die Malaria der Tropenländer*. Berlin, 1889.

³ SCHELLONG. *Die Malaria-krankheiten unter specieller Berücksichtigung tropenclimatischer Gesichtspunkte*. Berlin, 1890.

⁴ WERNER. *Beobachtungen über Malaria*. Berlin 1887.

Parte sperimentale.

Da ciò che sono andato esponendo, risulta chiaramente come debba darsi un valore molto relativo non solo alla credenza tradizionale della gente che vive in regioni malariche, ma anche a quelle osservazioni, che da medici ed igienisti sono stati portate in sostegno della teoria della malacqua.

Il solo mezzo di risolvere la questione in modo positivo era di ricorrere all'esperimento.

L'idea di tale soluzione infatti era stata già da altri emessa. Abbiamo più innanzi citato gli esperimenti, del Merieu de Saint Gilles e del Minzi, ai quali si potrebbe aggiungere un'esperienza del dottor Blanc¹, che a quattro indigeni della provincia di Kattiawar ha fatto bere un bicchiere per mattina d'acqua d'una foresta malarica. Al quarto giorno due furon colpiti da febbre, sulla natura della quale c'è molto da dubitare.

Chi, pel primo, iniziò esperienze su più larga scala e con rigore scientifico, allo scopo determinato di stabilire le vie d'ingresso dell'infezione malarica fu il Celli, che nel 1885 fece per più giorni bere ad otto malati afebrili del suo riparto nell'ospedale di Santo Spirito, acque raccolte nelle paludi Pontine e negli acquitrini intorno a Roma, e da queste esperienze ottenne risultato completamente negativo. Il dottor Brancalone in Sicilia ripeté nel 1886 gli esperimenti del Celli, e venne anch'egli alle medesime conclusioni².

A me parve che, a dare maggior valore a queste esperienze, esse si dovessero ripetere di nuovo su altri individui, tanto più che il far ricorso al mezzo sperimentale, per sciogliere il quesito nostro, è stato sempre con speciale insistenza consigliato dagli autori principali che si occuparono di tale questione.

A tale scopo, fra i malati degenti nel quartiere dei cronici dello spedale di Santo Spirito scelsi nove individui, che più o meno volentieri si assoggettavano ad ingerire le acque sospette.

Gli infermi furono i seguenti :

1. Orsini Domenico, di anni 63, da Roccagiovane, affetto da paralisi spinale spastica; non ricorda bene di aver avuto febbri periodiche, dubitando di esserne stato colpito nella prima gioventù: è degente nell'Ospedale da circa sei mesi.

¹ BLANC. Gazette Medicale de Paris. N. 7. Febbraio, 1874.

² BRANCALONE. Bollettino della Società d'Igiene di Palermo, pag. 70. 1887.

2. Butteri Giuseppe, di anni 65, da Roma, sensale. Ha degenerazione della sostanza grigia dei cordoni posteriori del midollo spinale. Vissuto sempre in Roma, non fu mai attaccato da febbri malariche.

3. Bellisini Davide, di anni 68, da Roma, inserviente. Presenta agli arti inferiori estese varici delle safene, che l'obbligano a rimanere in letto. Non fu nella sua vita preso dalla malaria.

4. Gennatori Angelo, di anni 64, calzolaio, da Pesaro, ha paresi postapoplettica degli arti inferiori. Più volte da giovane ebbe infezione malarica.

5. Bazzichelli Cesare, di anni 45, ex-impiegato, da Roma: è degente da più di un anno nell'ospedale per una produzione gommosa al ponte di Varolio, e non presentò mai elevazione di temperatura. Racconta di avere avuto febbri nella sua giovinezza.

6. Lupi Pietro, di anni 33, da Porto Maurizio. E' affetto da paralisi spinale spastica. Non ebbe mai a soffrire febbri intermittenti.

7. Tartuferi Luigi, di anni 61, da Macerata, cameriere. Trovasi da un anno nel riparto dei cronici per un'antica lussazione all'articolazione coxo-femorale destra, ed ora è affetto da catarro gastro-intestinale. Dice di non essere stato preso mai da febbri d'infezione malarica.

8. Rosati Luigi, di anni 31, tessitore, da Roma; ha sclerosi disseminata nel cervello e nel midollo spinale. Narra di aver sofferto a lungo febbri periodiche, circa dodici anni fa.

9. Ragazzi Girolamo di anni 76, affetto da nevralgia al nervo sciatico sinistro. Non ebbe mai febbri periodiche.

Ad ognuno di questi malati, prima di essere sottoposti all'esperimento, si misurarono le dimensioni, della milza, che in tutti più o meno era di grandezza normale. Oltre a ciò, per dieci giorni prima dell'ingestione delle acque, ogni sei ore fu tenuto esatto calcolo delle oscillazioni della temperatura, e si notò il numero delle pulsazioni e degli atti respiratori al minuto; questo per esser sicuro di sperimentare su malati del tutto afebrili.

Le acque, nella quantità di circa 275 litri, furono in parte attinte da un fontanile della campagna di Grosseto, in parte erano di acquitrini nelle vicinanze di Passo-Corese, e in quantità si raccolsero nei pressi di Fiano Romano da un fontanile denominato « Materno » e da altri fontanili e fossi di acqua stagnante delle tenute di Santa Marta e Scorano, situate sulla via Tiberina a circa sedici miglia da Roma. In tutti i luoghi citati è credenza popolare, che bere quelle acque, specialmente in estate, a digiuno, è causa certa di febbri malariche.

Prima di somministrare le acque ai soggetti furono filtrate attraverso un panno di tela, per trattenere uova di parassiti, animali, erbe, insetti ed altre materie grossolane sospese, rimaneva in tal modo un'acqua di aspetto torbido, di sapore e di odore terroso.

GI' individui sottoposti all'esperimento bevevano sempre a digiuno per lo più acque provenienti da differenti località. Nella tabella seguente (N. 4) è mostrato per ciascun caso la durata rispettiva dell'esperimento, la quantità giornaliera di acqua ingerita, e la quantità totale bevuta durante l'esperimento.

TABELLA N. 1.

Casi	Durata dello esperimento	Data dello esperimento	Quantità giornaliera di acqua bevuta	Quantità totale di acqua bevuta	Osservazioni
1. Orsini D. . .	20 giorni	Dal 5 al 25 Agosto	litri 3	60 litri	Fece la docciatura fredda sempre.
2. Butteri G. . .	20 »	» 5 al 25 »	» 3	60 »	Dispeptico e in condizioni scadentissime di nutrizione.
3. Bellisini D. .	20 »	» 5 al 25 »	» 2	40 »	Individuo forte quantunque già vecchio.
4. Gennatori A. .	18 »	» 5 al 23 »	» 1 1/2	27 »	Marasma senile pronunciato.
5. Bozzichelli C.	12 »	» 5 al 17 »	» 2	24 »	Prima delle acque ogni mattina prendeva forti dosi di bicarbonato di soda.
6. Lupi P. . . .	12 »	» 15 al 27 »	» 2	24 »	Dispeptico con evidente atonia delle vie digestive.
7. Tartuferi L. .	8 »	» 15 al 23 »	» 2	15 »	Affetto da catarro gastro-enterico cronico.
8. Rosati I. . .	8 »	» 15 al 23 »	» 2	15 »	Per tutto l'esperimento fu tenuto a dieta ristretta.
9. Ragazzi G. .	5 »	» 15 al 20 »	» 2	10 »	Per tutto l'esperimento fu tenuto a dieta ristretta.

Eseguita questa prima serie di esperienze, il risultato fu del tutto negativo: in nessun caso, all'esplorazione termometrica, si ebbe ipertermia, e gli ammalati non presentarono mai alcun fenomeno sospetto d' infezione malarica, rimanendo in tutti immutato il volume della milza.

I sostenitori della teoria dell'azione patogenica delle acque di regione malarica usate per bevande, potrebbero tuttavia, non ritenersi convinti del risultato.

Si potrebbe ripetere da alcuni, che il metodo usato non poteva condurre

ad una conclusione positiva, in quanto che non erano presenti tutte quelle condizioni, in cui ordinariamente trovansi un individuo, allorchè la malaria fa breccia nel suo organismo.

Si possono, fu detto, far bere anche grandi quantità di acque paludose ad un individuo, ma non si otterrà mai nulla, fino a che per mezzo di cause eccezionali, che probabilmente a noi sfuggono, non si prepari un terreno favorevole all'attecchimento del germe patogeno.

Contro questa osservazione, facciamo notare, che i malati, sottoposti all'esperimento, non erano tutti giovani, ed in ottime condizioni di attività organica, e capaci quindi di resistere all'attacco dell'agente malarico: per lo più ingerivano le acque vecchi, degenti da lungo tempo nell'ospedale, colpiti per lo più da croniche affezioni nervose, i quali mal digerivano e si trovavano in un evidente marasma organico.

Costoro, certamente, costituivano un eccellente substrato per lo sviluppo di qualunque malattia infettiva. Nè per quei che fu possibile, si trascurò di aumentare la predisposizione ad ammalare e con la somministrazione di frequenti purganti, e con restringere la dieta, e con l'esporsi a raffreddamento, per mezzo della doccia: cose queste che potevano esser causa occasionale di uno scoppio di febbre malarica, se quegli infermi avessero avuto allo stato d'incubazione il germe specifico introdotto con le acque bevute.

Si disse che nelle esperienze, bisognava tener conto del fatto che non tutti gli uomini sono suscettibili di acquistare infezione malarica, godendo alcuni di una manifesta immunità: ma ciò si avvera in una proporzione ristretta, e poi fra i miei malati ebbi l'avvertenza di sceglierne alcuni, già colpiti per lo addietro da febbri intermittenti.

V'è ancora un'altra obiezione, accampata con molta insistenza. L'acqua bevuta entra nello stomaco: quivi anch'essa subisce in qualche modo l'azione del succo gastrico, e viene poscia filtrata attraverso le esilissime pareti dei capillari venosi. Lasciando il fatto che parecchi dei malati soggetti all'esperimento, erano da lungo tempo dispeptici, e in loro la secrezione del succo gastrico non doveva essere molto attiva, e questo in certo modo alterato nella sua composizione, l'obiezione rimane sempre di un certo peso, e tale da scemare il valore dei risultati ottenuti.

Alla stregua di questa critica, il problema delle vie d'ingresso dell'infezione malarica rimaneva, anche dopo l'esperimento, per alcuni ancora insoluto. Fu allora che determinai di fare assorbire le acque paludose, ridotte a nebbia, dalla mucosa dell'alveo respiratorio, priva di secrezioni capaci di scemare o distruggere l'azione patogena di un germe parassitario.

Questo mezzo di esperimento, aveva anche la sanzione di altre esperienze consimili, eseguite con felice risultato dal Buchner per ottenere negli animali l'assorbimento dei bacilli del carbonchio, attraverso le vie respiratorie. Questo autore dalle sue esperienze conclude che gli agenti infettivi, capaci di attraversare la superficie integra dei polmoni, sono i parassiti del sangue; atteso che questi soli hanno la proprietà d'inoltrarsi tra le pareti degli alveoli e giungere così nel torrente circolatorio. Infatti, conformemente a questa veduta teorica si ottenne lo sviluppo delle rispettive malattie colle inalazioni di sostanze contenenti i bacilli del colera dei polli, della setticemia, del mal rosso dei suini, i quali batteri sono tutti, per gli animali, parassiti del sangue. Per la specie umana sono da considerarsi, afferma il Buchner, come parassiti del sangue gli spirilli della febbre ricorrente e i plasmodi della malaria: in questi due casi, per conseguenza, l'infezione per la via polmonale, mercè inalazioni, deve considerarsi come possibile.¹

A tale effetto bastava fare inalare ad individui, all'uopo scelti, la nebbia ottenuta con uno dei comuni nefogeni ad aria compressa. Tuttavia bisognava prima risolvere un'obiezione, capace di togliere ogni serietà ai risultati, che si sarebbero ottenuti. La nebbia, prodotta da un polverizzatore, arriva essa in realtà fino alla mucosa dell'albero respiratorio, oppure si limita a bagnare le sole vie superiori alla glottide? Questa medesima obiezione si è mossa spesso alla pratica terapeutica delle inalazioni. Era, quindi, mio dovere rendermi cosciente dello stato della cosa e sciogliere ogni dubbio in in proposito.

Non è scopo del mio lavoro riferire tutte le critiche alla pratica delle inalazioni e le difese portate in campo dai sostenitori. Basta dire che le conclusioni, alle quali son giunti gli avversarii del metodo dell'inalazione, non sono tali che se ne possa criticare il mio metodo, come incapace di produrre l'assorbimento dell'acqua dalle vie respiratorie.

Infatti gli stessi avversari non arrivano a negare in modo assoluto che la nebbia possa arrivare fino nell'interno degli alveoli; ma ammettendo che oltrepassi la glottide, dicono che solo una parte esigua arriva fino al fondo, perchè il più del liquido polverizzato si deposita, per legge fisica, sulla mucosa della trachea e dei grossi bronchi. Ora nel caso del mio esperimento, lo scopo, che mi prefiggeva con le inalazioni, era quello di ottenere l'assorbimento del liquido, ed era indifferente se questo venisse operato più dalla mucosa tracheo-bronchiale, che dalla alveolare. Concesso anche che

¹ BUCHNER. Archiv. für Hygiene, VIII, 2, pag. 145-245. Centralblatt für Bacteriologie, IV, pag. 98.

gran parte della nebbia andasse dispersa, e quindi piccola quantità di liquido sospetto s' introduceva nell' organismo, qualora le acque fossero state inquinate dal germe patogeno, era quasi del tutto insignificante la quantità dei germi, che dovevano colpire un organismo in un certo tempo, per produrre un accesso di febbre malarica, purché si verificassero tutte le altre condizioni favorevoli allo sviluppo ulteriore della malattia.

I malati del riparto « cronici » dell' ospedale di Santo Spirito sottoposti alle inalazioni furono i seguenti:

1. Saveri Pietro, da Roma, di anni 26, affetto da epilessia. Non ebbe mai febbri intermittenti.

2. De Angeli Luigi, da Roma, di anni 36, ex guardia di P. S.; è degente da un anno all' ospedale per affezioni sifilitiche a carico dei centri nervosi; nella sua permanenza in Santo Spirito fu sempre apirettico. Otto anni fa soffrì a lungo febbri periodiche.

3. Rocchi Luigi, di anni 17, epilettico. Non è stato mai colpito dalla malaria.

4. Benvenuti Cesare, di anni 23, da Roma, fonditore di metalli, affetto di poliomielite cronica. Narra di essere stato colto dalle febbri da fanciullo.

5. Belloni Luigi, di anni 64, da Bagnaia, stalliere. Neurastenico. Non ebbe mai infezione malarica.

6. Tommasi Serafino, di anni 56, da Cassino, contadino. Ha emiparalisi a destra da progressa emorragia cerebrale. Giace infermo da otto anni. Ebbe febbri nella sua prima gioventù.

7. Cavareschi Francesco, di anni 64, da Roma, calzolaio. Progressa emorragia cerebrale. Non ricorda di aver sofferto febbre a periodo.

8. Mori Illuminato, di anni 54, nativo di Macerata. Trovasi all' ospedale da vari mesi affetto da nevrostenia. Godè sempre ottima salute e non fu mai assalito da febbri.

9. Marzocca Filippo, di anni 20, da Tivoli, epilettico. Sette anni fa racconta di essere stato preso da febbri a tipo intermittente.

10. Pennacchiotti Angelo, di anni 48, da Roma, muratore. Neurastenico. Non fu mai colpito da infezione malarica.

11. Ludovisi Pasquale, di anni 28, cameriere, da Spoleto, epilettico. Non ha avuto mai febbri intermittenti.

12. Vertolli Giovanni, di anni 53, cuoco. Ha degenerazione grigia dei cordoni posteriori del midollo spinale. Fu da giovane più volte assalito dalla malaria.

13. Chialastri Lauro, di anni 44, da Cave, contadino. Affetto da sclerosi disseminata e giace da quattro anni allo spedale. Non ricorda bene se soffrì da giovanetto febbri malariche.

14. Zugaro Felice, di anni 61, maestro di scherma, da Santa Maria di Capua. Affetto da sclerosi a placche nel midollo e nel cervello. Non fu mai malarico.

15. Barbi Giovanni, di anni 68, da Roma, pescivendolo, affetto da nevralgia allo sciatico destro. Non fu mai colpito dalle febbri accessionali.

16. Sabatini Ubaldo, di anni 62, carrettiere, da Imola. Fu preso dalla malaria venti anni fa.

Le acque, adoperate per le inalazioni, in quantità di circa 160 litri, erano di differente origine. Si raccolsero in quantità di cinquanta litri nelle paludi

Pontine, in gran parte furono prese da uno stagno situato nelle vicinanze della stazione di Lunghezza; località che era fieramente colpita dalla malaria nell'estate del 1888, quando io eseguiva i miei esperimenti. Altre quantità si raccolsero da acquitrini della campagna nei pressi di Passo Corese e da fontanili e stagni del territorio di Fiano Romano, località anche queste, come si è detto, assai malsane.

Le acque erano polverizzate con i comuni neofogeni del Richardson. Faceva eseguire le inalazioni agli infermi in una cameretta di pochissimi metri cubici di capacità; ambiente in cui facile era ottenere il punto di rugiada dopo brevissimo tempo, usando la precauzione di lasciar sempre ermeticamente chiuse la finestra e la porta della cameretta, e in questa poneva due grandi recipienti pieni di acqua da cui in modo continuo si produceva vapore. Oltre a ciò, prima di cominciare ogni esperimento, faceva polverizzare nel l'ambiente un litro o due di acqua.

Allo scopo di agevolare maggiormente la penetrazione del liquido nebulizzato nelle vie aeree, polverizzava io stesso l'acqua, e invitava l'infermo a fare delle profonde inspirazioni, tenendo la bocca ampiamente aperta contro il polverizzatore, mentre da un infermiere faceva stringere le narici del malato. Così, la corrente inspiratoria era unica e più intensa. Non faceva mai eseguire le inalazioni durante la digestione: il malato era seduto, con la testa rivolta leggermente indietro, affine di rendere minori gli ostacoli, che si frapponevano al progresso della nebbia.

Queste varie manovre specialmente sul principio, erano mal tollerate dagli infermi, e soprattutto provocavano violenti colpi di tosse e vertigine; ma in seguito anche i più ritrosi si abituavano a quella pratica.

Accertatomi che nessuno già per la sua infermità presentasse elevazioni di temperatura, li divisi in tre squadre e dal 25 agosto al 5 novembre procedetti agli esperimenti.

In media le polverizzazioni si facevano in due sedute, una alla mattina e l'altra nelle ore pomeridiane: ogni seduta per ciascun individuo non durava meno di trenta minuti. Come risulta dalla tabella seguente N. II, tenni esatto calcolo e della durata dell'esperimento nelle due sedute quotidiane, e della durata totale di esso, e della quantità di nebbia inalata in media per ogni malato. Quattro volte al giorno (7 antim., 12 m., 6 pom., 11 pom.) ebbi cura di eseguire, come nelle esperienze antecedenti, regolari misure termometriche e degli atti respiratori e del numero delle pulsazioni, e ciò proseguiva sempre per altri quindici giorni dopo la fine dell'esperimento.

TABELLA II

Casi	Durata totale dell' esperimento	Durata quotidiana dell' esperimento	Quantità di acqua aspirata in totale
1. Saveri P.	15 giorni	40 minuti	11 litri
2. De Angelis L. . .	15 »	60 »	13 »
3. Rocchi L.	15 »	60 »	13 »
4. Benvenuti C. . . .	15 »	40 »	10 »
5. Belloni L.	13 »	45 »	10 »
6. Tommasi S.	10 »	45 »	7 »
7. Cavareschi F. . . .	4 »	30 »	1 $\frac{1}{2}$ litri
8. Mori I.	14 »	60 »	13 litri
9. Marzocca F.	14 »	60 »	13 »
10. Pennacchietti A. .	14 »	45 »	10 »
11. Ludovisi P.	14 »	45 »	10 »
12. Vertolli G.	14 »	45 »	10 »
13. Chialastri L. . . .	14 »	45 »	10 »
14. Zugaro F.	10 »	60 »	9 »
15. Barbi G.	10 »	60 »	9 »
16. Sabatini U.	10 »	60 »	9 »

Anche in questo gruppo di esperienze il risultato fu negativo: le condizioni di salute dei malati rimasero immutate, e niuno di essi fu colto da febbri intermittenti.

Un'altra via volli tentare ancora, per ottenere l'assorbimento delle acque in esame, cioè la via dell'intestino. In questo caso si aveva una superiorità notevole sugli esperimenti già fatti per la via dello stomaco, poichè nel tratto intestinale le acque avrebbero agito in un ambiente alcalino, che per lo più è favorevole alla vita dei microrganismi.

Per questa terza serie di ricerche si presentavano tuttavia difficoltà maggiori che per la precedente a causa della ripugnanza, che presentavano tutti gli infermi verso siffatte iniezioni.

Solo due si lasciarono persuadere ad assoggettarsi a queste esperienze e furono:

1. D. M. I, di anni 48, da Canistro, contadino; affetto da emiplegia per antica emorragia cerebrale. Non soffrì mai febbri di malaria.

2. P. A., di anni 39, da Ascoli Piceno, panettiere. È da poco all'ospedale per mielite trasversa traumatica nella regione lombare. Racconta che da giovane fu più volte preso da febbri di periodo, che subito cedevano ai preparati di chinina.

In costoro, come di solito, fu prima dell'esperimento, esplorata la temperatura per dieci giorni, e fu misurata la milza, che trovossi nei limiti fisiologici.

Il 10 ottobre incominciai l'esperienza. Faceva dappima a ciascun malato nettare l'alveo intestinale con una soluzione calda di cloruro di sodio, per liberarlo dalle materie fecali, che vi si contenevano: in seguito iniettava a ciascuno un litro di acqua paludosa proveniente da Passo Corese e da Fiano Romano. Questa iniezione, non era fatta tutto ad un tratto in pochi secondi; invece usava l'avvertenza di far inoltrare il liquido a poco a poco nell'intestino, e ciò per non suscitare energiche contrazioni intestinali reattive, le quali avrebbero ricacciato fuori il liquido. Per impedire che questa venisse poco dopo eliminata dai due infermi, e per essere sicuro che una parte ne fosse assorbita, mi tratteneva sempre a lungo, dopo l'iniezione, presso di loro, per invitarli, a non ponzare e a non cedere all'invito, che veniva loro dall'addome per evacuare il liquido. Riusciva in tal modo a far soggiornare a lungo l'acqua nell'interno dello intestino. Per tre giorni le cose procedono bene, ed aveva già eseguito su ciascuno infermo sei iniezioni di acqua paludosa nello intestino, allorchè al quarto giorno i malati si ribellarono completamente alle noie ed alle molestie di quella pratica.

Non ostante la brevità della prova sperimentale, proseguì nei giorni successivi ad osservare la temperatura dei due malati, ma tutto procedeva in essi nei limiti normali e il risultato perciò delle scarse iniezioni intestinali eseguite, era identico a quello ottenuto nelle esperienze precedenti. Da uno esperimento, eseguito però in limiti così ristretti, io non potevo ricavarne conclusione alcuna: e allora mi rivolsi al riparto « fanciulli » ove trovai i seguenti tre infermi, che da più mesi erano nello ospedale, e non erano mai stati colpiti dalle febbri periodiche. Essi furono:

1. Petruccelli Giovanni, di Luigi, di anni 11, da Monte Cassino; affetto da sclerosi a placche cerebro-spinale.

2. Fibri Antonio, fu Angelo, di anni 10, nativo di Albano. Idiota, epilettico.

3. Ciccio Felice, di anni 14, di Giuseppe, da Città Ducale. Idiota, epilettico.

Prese le solite precauzioni, il 28 ottobre incominciai ad iniettare nell'intestino dei tre fanciulli le acque in massima parte raccolte dallo stagno nei

pressi di Lunghezza, e in piccola quantità dalla campagna di Passo Corese.

Nella tabella seguente N. III è indicata la durata dell'esperimento e la quantità giornaliera e totale di liquido introdotto. Anche in questa terza serie di esperienze mai si ebbe alcun fatto o sintomo che accennasse ad un leggero movimento febbrile.

TABELLA III.

Casi	Durata totale dell'esperimento	Numero degli enteroclimi fatti ogni giorno	Quantità giornaliera di acqua introdotta	Quantità totale di acqua introdotta
1. D. M. F. . . .	3 giorni	2	2 litri	6 litri
2. P. A.	3 »	2	2 »	6 »
3. Petruccelli . . .	14 »	2	1 1/2 »	21 »
4. Fiberi A. . . .	14 »	2	1 1/2 »	21 »
5. Ciccioni L. . . .	10 »	2	1 1/2 »	12 »

Risultato finale delle tre serie di ricerche fu che nessuno degli individui e coll'ingestione e col mezzo delle inalazioni, e colle iniezioni intestinali delle acque paludose di località molto malariche presentò alla mia osservazione un accesso febbrile: non mi fu dato mai cogliere uno dei malati sottoposti all'esperimento, che mostrasse alcun sintomo proprio della infezione malarica.

Gli esperimenti eseguiti, riassunti in questa tabella:

TABELLA IV.

Specie dell'esperimento	Quantità di acqua adoperata	Numero degli individui sottoposti alle esperienze
Per Ingestione	circa 275 litri	9
» Inalazioni	158 »	16
» Enteroclima	66 »	5
	Totale 499 litri	30 individui

sono adunque contrari alla possibilità della trasmissione della malaria per mezzo dell'acqua potabile. Ciò che conforta non poco la conclusione, a cui son giunto, è che ad un identico risultato negativo venne il Silvestrini, quando, volendo risolvere il problema se esistesse un miasma palustre, esegui a cinquantatré individui iniezioni sottocutanee per ottenere l'assorbimento di liquidi sospetti raccolti da località malariche. Ecco testualmente le parole del Silvestrini:

« È dunque un complesso di cinquantatré esperimenti nell'uomo che io posso presentare quale evidente manifestazine della innocuità delle iniezioni sotto cutanee nell'uomo sano o sofferente di manifestazioni malariche, di rugiada filtrata o meno, raccolta dalle foglie delle piante o condensata con palloni di vetro ed esperimentata tosto raccolta o dopo conservata al contatto dell'aria, o meno per oltre un mese, e di acqua di lavatura ed in fusione di terre di paesi i più esposti ad intemperie, e quindi tristamente celebri per insalubrità.¹

Osservazioni endemiologiche.

Se l'esperimento parla contro la possibilità che l'acqua, per lo meno nelle condizioni ordinarie, sia uno dei veicoli dell'infezione malarica, questa conclusione negativa acquista anche valore, quando si pensi che al medesimo risultato si giunge indirettamente, cioè con le osservazioni endemiologiche fatte in luoghi d'aria malsana forniti d'acqua potabile eccellente. Di queste osservazioni se ne possono citare in gran numero:

Colin in Algeria,² il Celli³ nelle Paludi Potine, in campagna di Roma e in Sardegna, il Brancaleone⁴ in Sicilia ne hanno fatte delle assai interessanti.

Io ne aggiungerò qualche altra:

Nella provincia di Roma esistono numerosi paesi, così ad esempio, Sant'Oreste, Civitella San Paolo, gran parte dei comuni del mandamento di Castelnuovo di Porto e della Sabina posti ai lati del tronco ferroviario Fara Sabina-Stimigliano, ed altri moltissimi villaggi e ville e conventi situati in colline più o meno elevate e spesso anche sulla cima di vere montagne, in cui le popolazioni si sono rifugiate fin dall'antico,

¹ SILVESTRINI. G. - *Sul miasma malarico* pag. 15. Modena, 1883.

² COLIN. *De l'ingestion des eaux marecageuses comme cause de la dysenterie et des fièvres intermittentes.*

³ CELLI. *Acqua potabile e malaria.* pag. 3, 4 e 5.

⁴ BRANCALEONE. *Bollettino della Società d'Igiene di Palermo.* pag. 70, 1887.

per isfuggire alle insidie della malaria delle pianure. Ebbene, in queste località si paga a caro prezzo il vantaggio dell'aria migliore per l'obbligo di bere sia dell'acqua piovana, sia raccolta in cisterne, sia dell'acqua dei ruscelli quasi disseccati e dei fossi delle pianure malariche sottogiacenti, acque che ogni giorno femmine e mulattieri vanno ad attingere. Esse sono generalmente di pessima qualità, cariche di una quantità considerevole di materie organiche, la cui decomposizione sotto l'influenza della temperatura elevata dell'estate aumenta notevolmente, non di meno gli abitanti, che sono costretti a far uso, per mancanza di altro, di acque così cattive, vanno quasi esenti dalle febbri intermittenti. Solo sono attaccati dalla malaria i contadini e le persone che a causa dei lavori campestri passano gran parte del giorno nelle sottostanti pianure.

Il genio militare di Roma, dopo la costruzione delle opere di fortificazione, per rendere migliori le condizioni igieniche delle varie località, dove era possibile, ha fornito molti forti di acqua marcia, come, ad esempio, quelli denominati Monte Mario, Braschi, Aurelia antica, Bravetta, Portuense, Tiburtino, Pietralata, Nomentano e Monte Antenne. Altri nove forti, cioè: Trionfale, Boccea, Ostiense, Ardeatina, Appia antica, Appia Pignatelli, Porta Furba, Casilina e Prenestina sono all'incontro provveduti o d'acque di cisterne, o di pozzi, o d'acqua Felice, acque certamente inferiori per purezza a quella Marcia e nelle quali potrebbero avvenire infiltrazioni di germi malarici dal suolo sovrastante. Non ostante la miglior acqua, di cui son forniti i primi nove forti a confronto degli altri, il Comando militare, nei mesi estivi, è costretto ora come prima a mutare da per tutto indifferentemente ogni dieci giorni il piccolissimo distaccamento di guardia, altrimenti tutti i soldati cadrebbero malati di febbri periodiche. In questo caso l'uso di acqua potabile migliore non ha apportato nessuna influenza nel far diminuire relativamente il numero dei colpiti dalla malaria.

Il comune di Fiano Romano, situato a breve distanza da Roma, è fornito di acqua sorgiva, buona e sufficiente, che scaturisce poco lungi da una delle colline circostanti, ed è portata in paese da una conduttura murata, che attraversa un suolo feracissimo di febbri intermittenti. Ora è avvenuto che negli anni 1885-86 il piccolo acquedotto murato, posto quasi alla superficie del terreno si sia aperto e screpolato in più punti, sicchè non solo potevano avvenire infiltrazioni di germi malarici, ma sempre e, specialmente dopo una pioggia, lo stesso fanghiglia penetrava direttamente nella conduttura, tanto che gli abitanti erano costretti a bere un'acqua torbidissima di sapore e di odore ingrato. Come mi fu riferito negli anni 1885-86 si avevano, specialmente nell'estate, frequentissimi attacchi intestinali di natura infettiva e relativamente le febbri periodiche erano scarse. Dalla autorità locale fu fatta ricostruire in gran parte, e riattare la conduttura nell'inverno 1887-88, tanto che al paese fu ridonata un'acqua potabile ottima dal punto di vista igienico. Ciò non ostante nell'estate 1888 le febbri malariche, in confronto dei tre anni precedenti, furono in considerevole aumento.

Gli esempi endemiologici sopra riportati chiaramente dimostrano che, anche bevendo acqua buonissima, chi dimora in località malsana ammalava indifferentemente di malaria.

Dai sopradetti esperimenti e dalle osservazioni endemiologiche surriferite emerge adunque che all' acqua non può annettersi importanza quale mezzo di trasmissione della malaria. Di fronte all' esperienza medica, che in favore del potere infettante dell' acque palustri ingerite non porta prove nè di argomenti nè di fatti, che reggano alla critica, sono a parer mio i due criteri sperimentale ed endemiologico, bastevoli a condurci per lo meno a dubitare fondatamente della importanza dell' acqua potabile come veicolo d' infezione malarica.

