

BIBLIOTECA MEDICA
MISCELL
B 50
4
ROMA

Misc. B. 50, 4

BIBLIOTECA
MEDICA
ROMA

IL
MIASMA PALUSTRE

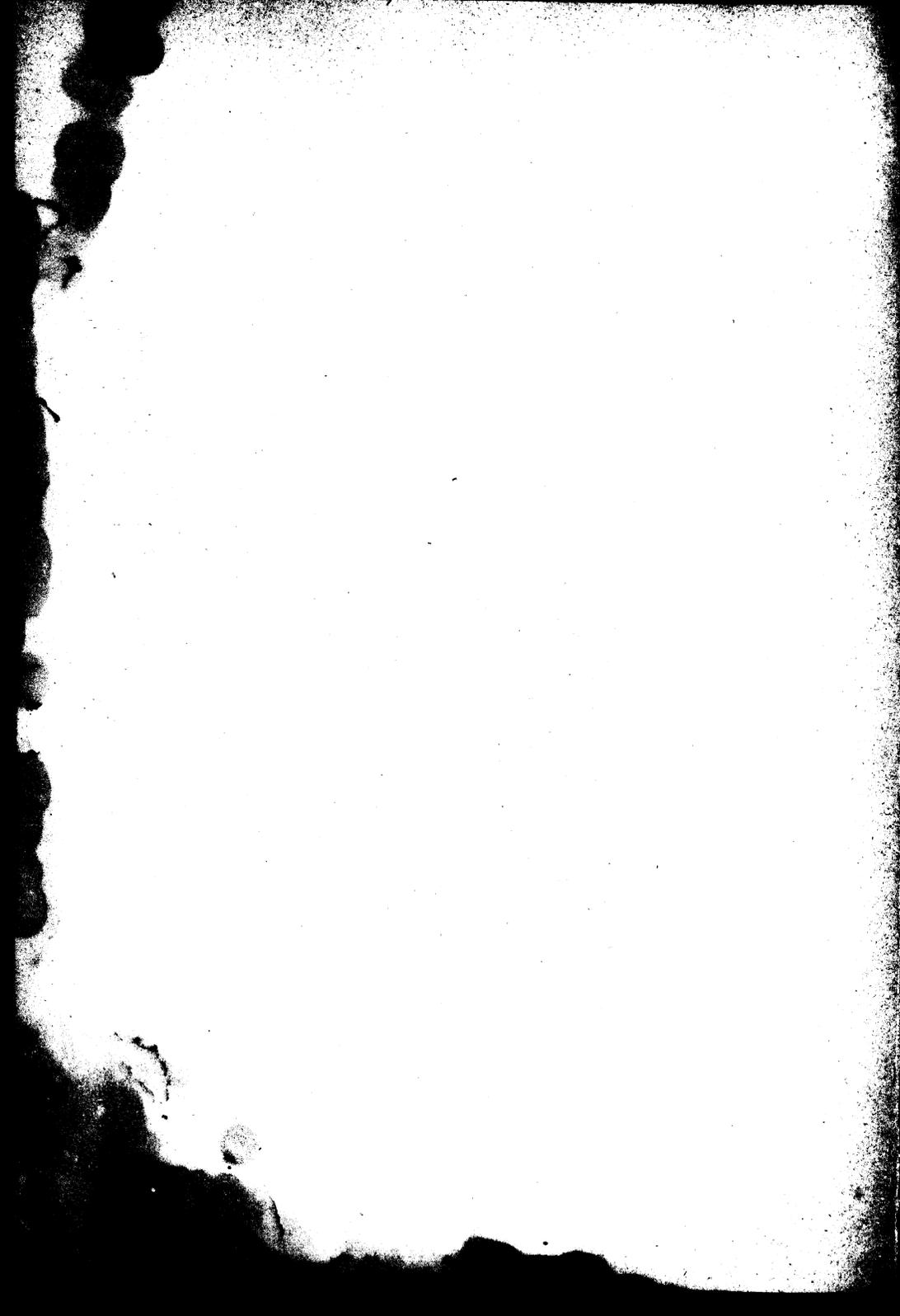
OSSERVAZIONI

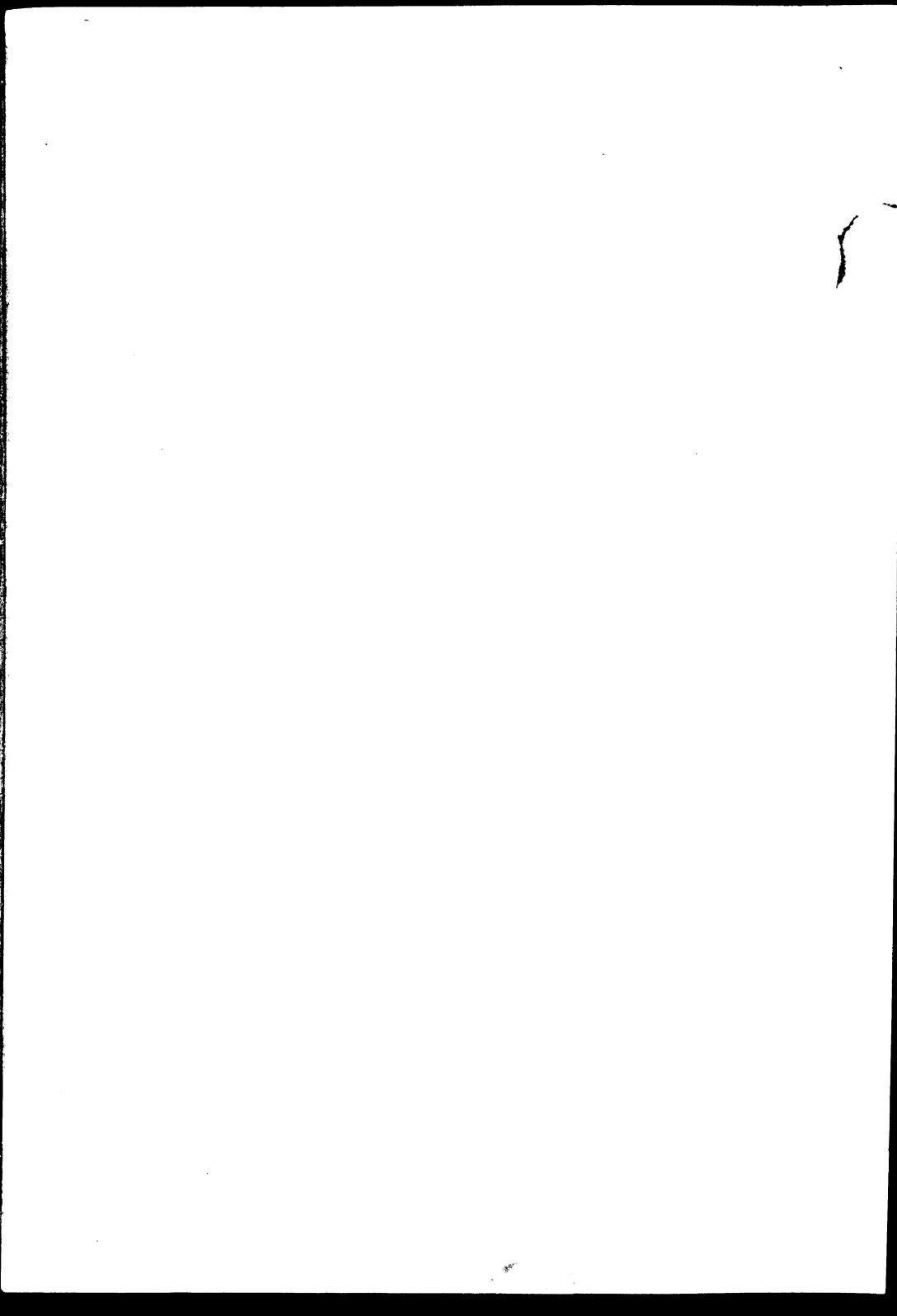
DEI DOTTORI

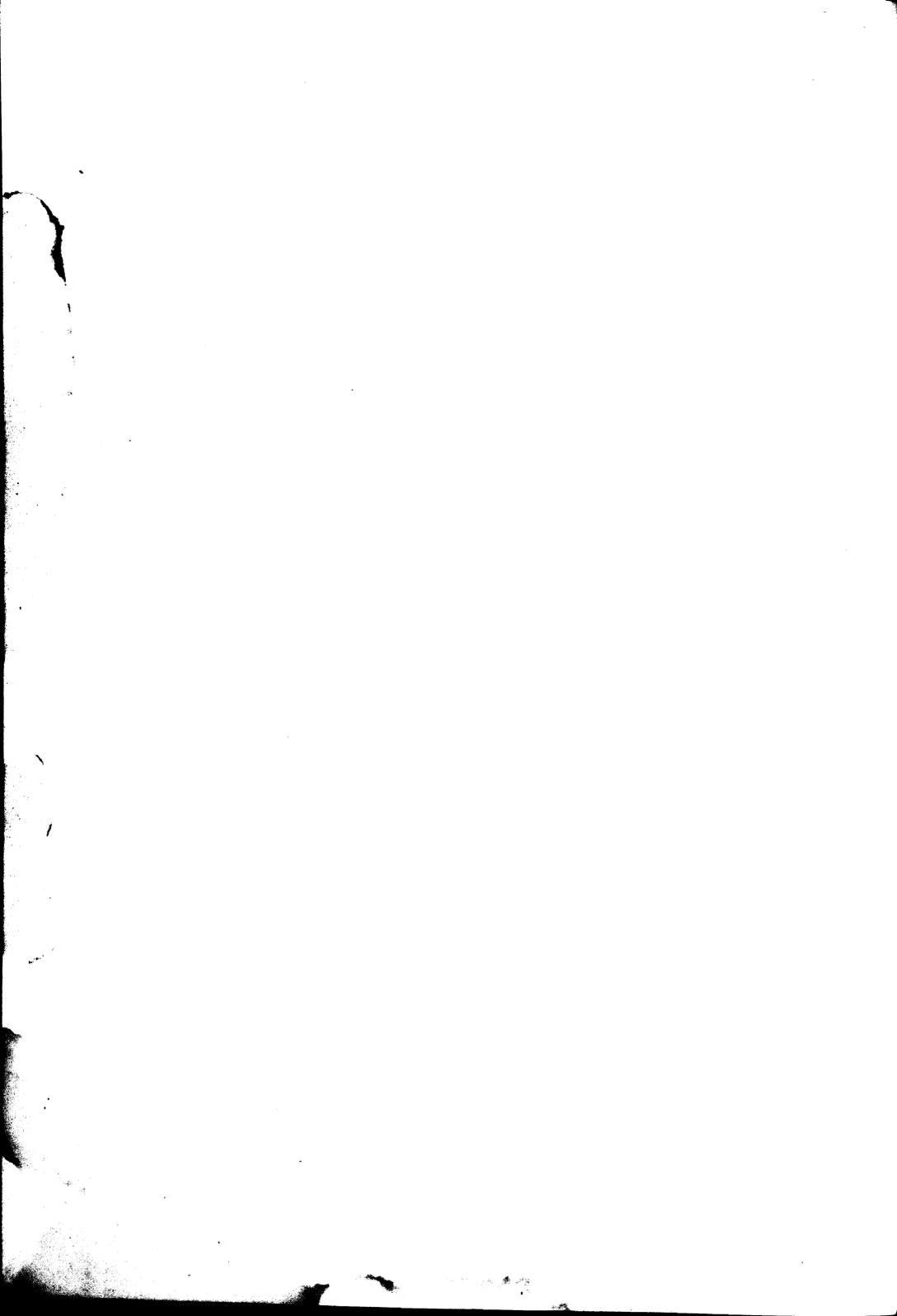
M. LANZI E G. TERRIGI



ROMA
TIPOGRAFIA G. B. PARAVIA E C.
Via d'Ara Coeli, 53.
1875







IL
MIASMA PALUSTRE

OSSERVAZIONI

DEI DOTTORI

MATTEO LANZI E GUGLIELMO TERRIGI



ROMA

TIPOGRAFIA G. B. PARAVIA E C.
Via d'Ara Coeli, 53.

1875



IL MIASMA PALUSTRE

OSSERVAZIONI DEL D.^r MATTEO LANZI

MEDICO PRIMARIO NEGLI OSPEDALI DI ROMA

LETTE NELLA SESSIONE

DEL XXIX OTTOBRE MDCCCLXXIII DELL' XI CONGRESSO DEGLI SCIENZIATI ITALIANI

Già nell'anno 1870 mi accingeva a studiare il miasma palustre, dirigendo le mie ricerche al contenuto dell'aria di Roma; e dava conto delle mie osservazioni e delle mie esperienze in uno scritto « Sul Polviscolo Aereo » che pubblicai nel volume V del giornale « Archivio di medicina, chirurgia ed igiene » in occasione del quinto Congresso della associazione medica italiana, che si adunò nell'anno successivo al nostro fausto risorgimento.

Abberché in quel tempo mi fosse riuscito di osservare alcuni fatti; tuttavia le conclusioni che ne potei dedurre furono abbastanza sterili; essendo che le molte cose diverse rinvenute natanti nell'aria, mi lasciavano nella stessa incertezza che avea per lo innanzi sulla natura del miasma febbrigeno.

Non pertanto desistei dallo scopo che mi era prefisso; persuaso che non si giungerà giammai a dominarne i malefici effetti; fino a tanto che non si pervenga a conoscere la intima essenza del miasma medesimo. Ricuperai anzi nuova lena nel cambiare indirizzo alle mie ricerche. Frattanto avendomi significato l'ottimo collega professore Guglielmo Terrigi che egli ancora mirava al medesimo fine; anziché rivaleggiare, decidemmo di studiare unitamente, distribuendoci fra noi il lavoro. Egli prese a sperimentare il relativo valore degli antisettici diversi reputati più adatti a distruggerlo.

Dal mio canto seguitando a percorrere la via già tracciata primieramente da Lancisi, poi da Rigaud de Lisle, da Brocchi, da Boussingault, da Moscati; quindi da Salisbury, da Balestra, da Maddox e dal Selmi, la quale si compendia nello esperimento e nella osservazione microscopica; cominciai a portare la investigazione sulle acque stagnanti e sul loro contenuto, sulle alghe e gli infusori. Ripetei le prove in più tempi dell'anno; da prima su quelle di Roma, poi su quelle di Ostia, che talvolta mi furono recate da scienziati di mia conoscenza, tal'altra accedendo io stesso sul luogo; ed in fine su quelle delle Paludi Pontine, ove si portò sul finire della scorsa estate di questo anno il già nominato professore Terrigi.

Riportare ora tutte le cose osservate e le molte specie di piante e di animali che popolano quelle acque; la credo cosa troppo lunga e tediosa; nè intendo qui dare un saggio delle fauna e della flora dei paduli diversi, che sarebbe senza dubbio fuori di luogo. Tuttavia non sarà difficile lo immaginare, come in mezzo a tanta molteplicità e varietà di esseri viventi; sempre astruso oltremodo rimanga all'osservatore, lo stabilire quale fra essi intromettendosi nello umano organismo, vada a costituire il movente etiologico della infezione palustre. Sicchè un'altra volta ancora fui costretto a convincermi, ed a ripetere a me stesso quello, che già avea concepito in proposito delle investigazioni sull'aria; essere cioè la sovrabbondanza dei materiali e la varietà somma degli esseri, quella che rende sempre più latebroso quel fitto velo, che avvolge la intima essenza del miasma palustre. Che anzi aggiungerò, una sola conseguenza potersene dedurre; quella cioè dello essere impossibile stabilire *a priori* quale ne sia il fattore. Solamente in simili ricerche ci sarà concesso di ravvisare sia nell'aria, sia nell'acqua, sia in qualunque altro mezzo o veicolo, la esistenza dei germi di miasmi o di contagi già conosciuti, spingendo la osservazione microscopica ai limiti estremi; ma oltre questo, nulla altro possiamo sperare.

Però al nemico della specie umana del quale oggi tengo discorso, restava ancora un lato vulnerabile, onde riuscire al mio intento; intendo dire quello di scrutare il gran libro dei trovati patologici, e sorprendere là appunto, ove spiega la sua micidiale potenza. Ma avanti di giungere a tal punto mi è necessario premettere alcune considerazioni, e richiamare la loro attenzione sopra taluni fatti.

Pongo da parte in primo luogo la esistenza di un miasma di natura chimica e gassoso, emanato da fermentazione putrida, che oramai non è più ammesso da alcuno; e che dovrebbe per necessità comportarsi alla foggia di un veleno qualunque. Convien che escluda pure non dirò gli animali acquatici di ordine superiore, finchè sono vivi; ma gli stessi infusori, perchè giammai rinvenuti endoparassitari nel corpo dei febbricitanti. Lo stesso valga per le piante palustri: dei grandi gruppi delle fenerogame, e delle crittogame vascolari. Ma giungendo alle crittogame cellulari, conviene fare la cerna.

È opinione bastantemente diffusa che le alghe siano produttrici di febbri da malaria; e tale credenza trovò fautori da lontani tempi fino a noi. Immagino che ciò dipender possa dallo essere maggiormente visibili in quei luoghi tutti, ove ristagnano le acque. Ma le alghe, finchè sono viventi, anzichè deteriorare le acque, come ci insegnano i più valenti botanici crittogamologisti; le migliorano oltremodo, sopraccaricandole di ossigeno, e sottraendone acido carbonico e materiali azotati. Oltre a ciò ripugna lo ammettere che, desse ritrovar possano nei visceri e nel sangue gli elementi necessari alla lor vita, quali sono luce in quantità sufficiente ed accesso di aria. Ma a coloro i quali pensassero, o come il Salisbury, che il miasma palustre sia ingenerato da una alga unicellulare della famiglia delle coccifiticee palmellacee del Rabenhorst, voglio dire la sua *Palmella gemiasma*; ovvero, come altri molti anche più recenti, da spore di alghe ficocromacee, o clorofillofitee filamentose; bene risponde lo Hallier (*Parasitologische Untersuchungen-Leips*, 1868, p. 5.) nello ammettere che la sola forma d'i vegetabile capace di attraversare i vasi capillari più fini, a ragione dei reciproci diametri, è quella del micrococco; mentre le spore dei funghi e delle alghe, e molto più i loro sporangi sono troppo grandi a potervisi intromettere. Vi hanno però alcune specie di fermenti (*Gährungspilze* di Oersted) che Hallier distinse pure col nome di crittococchi, i quali mantengono, restando immersi, le stesse dimensioni dei micrococchi, e che un tempo restarono ancora confusi con i medesimi. Sieno o no essi altrettanti propaguli di micromiceti superiori;

sogliono vivere parassitari e moltiplicarsi, o nello interno di altri organismi, ovvero in liquidi di provenienza organica, scomponendone i materiali. Col mutare condizione, ovvero il mezzo che li accoglie, cambiano pure di forma, di modo che furono spesso erroneamente considerati quali altrettante specie. Talvolta furono scambiati con i batteri propriamente detti, e ne fu loro applicato anche il nome; ma recentemente il D. Ferdinando Cohn nella sua bella memoria pubblicata nello scorso anno col titolo « Untersuchungen über Bacterien » appoggiandosi pure alle osservazioni di Burdon Sanderson e di Manassein, dimostra essere i batteri molto più affini alle alghe, e di stirpe ben diversa da quella dei funghi. I micromiceti nelle forme primordiali di fermento sono costituiti da corpuscoli minutissimi in forma di granuli, e da minime cellule che moltiplicansi per gemmazione, ora liberi o riuniti, immobili o vibranti, ora endocellulari ed endofiti: e col sostituirsi ai materiali contenuti nelle cellule, non di rado le riempiono anche per intero, assumendo le forme di uredo-spore, e le parvenze del carbone e della carie dei cereali. Senza delimitarli a sufficienza, pel passato gli furono applicati dai diversi scrittori i nomi di batteridi, di micrococchi, di saccaromici, di micodermi, di ormiscie, di torule, ecc. Si appellino però come meglio piaccia, è certo il fatto che, alcuni di essi penetrando sotto le forme più sottili nello organismo dell'uomo e degli animali, ne esercitano un vero inquinamento. Verità anche meglio attestata ultimamente dal sempre illustre professor Giuseppe De Notaris nella Prolusione dello scorso anno, pubblicata col titolo « Le piante crittogame », il quale (p. 23) si esprime così. « I funghi di esigue dimensioni, che sogliono comprendere sotto la collettiva « denominazione di micromiceti, rappresentano il vaso di Pandora, da cui « emanano non pochi mali che affliggono il regno organico: allorquando coteste « entità, assai volte impercettibili all'occhio inerme, che con vece indefessa « e teggi prestabilite si disperdono, si depongono, si infiltrano nei corpi organici, « ci saranno convenientemente conosciute; verranno in luce le ragioni di molti « fenomeni tuttavia ravvolti nel buio ».

II.

Nell'osservare col microscopio alcune alghe raccolte in Roma e nelle sue adiacenze, mi era avveduto che nello interno delle loro cellule, e specialmente in quelle che dal colore mostravano illanguidire in parte o nella totalità, erano contenuti alcuni granuli di color fosco misti o allo endocroma, ovvero alla clorofilla, secondo che ne contenessero. Questi grani minimi, ora isolati, ora riuniti in grumi, mi accorgeva che andavano crescendo in quantità maggiore, come le alghe stesse si avvicinavano alla morte. Allora fu che, fattane una sufficiente raccolta, intrapresi a coltivarle, adoperando in modo che le condizioni nelle quali le riposi le conducessero gradatamente in fine di vita ed alla putrefazione. Ripetendo le osservazioni di tempo in tempo, potei accertarmi che i suddetti granuli, manifestandosi da prima rari e sparsi, di mano in mano col moltiplicarsi riunivansi in masse maggiori, di modo che la intera cellula di alga ne fosse ripiena al punto, che il colore verde del suo contenuto erasi cangiato totalmente in quello nerastro. Le alghe erano morte, come era facile scorgere dalla mancanza assoluta di bollicine di gas ossigeno alla superficie dell'acqua in cui stavano immerse; ed il fetore avvertiva che si avviavano alla putrefazione. Immaginati che quei corpuscoli potessero essere un fermento putrido probabilmente appartenente ad alcuna specie di micromiceto di ordine superiore, il quale mi si presentasse sotto quella

forma. E poichè la evaporazione dell'acqua che accoglie le alghe, suole incrostare allo esterno, soprattutto quelle che trovansi in superficie, di minimi corpuscoli amorfi, risultanti dai sali calcarei che tiene in soluzione; onde essere più certo feci che una goccia di acido nitrico diluito andasse a toccarle penetrando fra i due vetri che le contenevano, e vidi nel campo stesso del microscopio rimanerne i primi e scomparire i secondi.

Tenendo conto di questi fatti osservati nelle culture artificiali, portai la indagine su ciò che accadeva in natura, e presi ad esaminare alcune acque stagnanti nelle parti più basse delle adiacenze di Roma, ove appunto la malaria si rende più palese ne' suoi effetti. Pregai lo illustre conte F. Castracane a volerli fare raccolta di acque e di alghe in Ostia, allorchè vi si portò per i suoi studi sempre interessanti sulle Diatomée; ne raccolsi da me, quando vi accedei sul principiare della calda stagione: ne ebbi dal collega prof. Terrigi, quando cimentò la malaria, mentre maggiormente imperversava in Ostia e nelle Paludi Pontine. Potei in tal guisa sempre più accertarmi che, quanto avea già appreso dalle culture artificiali, si ripeteva costantemente in quei luoghi, e che si può riassumere così. Nello inverno, formazioni di paludi, che presto sono abitate da alghe; nella primavera, vegetazione più vigorosa delle medesime, e sostituzione di specie a specie, di cui alcune scompaiono e periscono: nello estate, ritiro delle acque, che lasciano grandi superficie di terreno ricoperto da uno strato di alghe in putrefazione, la quale si riveste sollecitamente di piante fanerogame; mentre un'altra parte resta coperta dalle acque costantemente. Anche in questa lo sviluppo di piante acquatili di lungo stelo, lascia le alghe che vi sono immerse in cattive condizioni di vita, se altro non fosse per difetto di luce, con lo stringersi viepiù fra loro per opera della vegetazione; finchè dopo avere fruttificato, nell'autunno esse ancora periscono, riducendo le spoglie in uno strato di putrido limo. Pure il limo si fa vedere al microscopio costituito da relitti di alghe, e di altri vegetabili palustri, invasi quasi nella totalità dai granuli del fermento e frammenti ad altri liberi e sospesi nelle stesse acque sovrastanti in quantità più assai considerevole, di quello che avvenga in altre stagioni. Nelle osservazioni del limo potei scorgere i suddetti granuli dotati di movimento a somiglianza di altri fermenti, nello interno delle cellule di *Cladophora* di *Oedogonium* già mancanti di clorofilla, e meglio ancora nelle pareti ialine delle *Spirogyra* nella porzione lasciata libera dalle sue verdi spire. Vi abbondano pure il *Bacterium termo* Müller ed il *Vibrio serpens* Müller microbatterio il primo, e desmobatterio il secondo del Cohn; ma questi che accompagnano sempre la putrida fermentazione di sostanze di origine animale, fanno supporre che siano ingenerati dai molti infusori che vi esistono, cioè monadi, amibe, euglene, vorticelle, acomie, lepadelle, rotiferi, crostacei infusori, larve di insetti ed altri diversi, che il ritiro delle acque pone in condizioni contrarie a poter vivere. Inclino a credere che i batteri penetrando nell'organismo, valgano meglio a produrre un inquinamento setticoemico; anzichè una infezione palustre.

Se la fermentazione putrida del limo lasciato a nudo dalla palude in ritiro su vasta superficie di terreno, deve essere considerata qual focolare più attivo e capace di ammorbare l'aria, gli animali e l'uomo; non possiamo ammettere in pari tempo che sia l'unico e solo agente produttore di malaria. Vi hanno contrade prive affatto di acque stagnanti, ove la febbre o non dovrebbe esistere o si troverebbe nei limiti di una contingenza subordinata allo spirare di alcuni venti. Invece gran parte nella campagna romana al nord-est della città, sia pure la estrema valle superiore del Tevere, la quale dista da ogni palude per un buon centinaio di chilometri; è notoriamente riconosciuta malsana. Nelle valli dei fiumi della Umbria e delle Marche, provincie ambedue reputate salubri, si

veggono non molto raramente esplodere febbri in quegli abitatori, che non mai immigrano antecedentemente in luoghi malsani, sia per lavorare le terre, sia per altro motivo. Or bene se il miasma giungesse colà dalle Paludi Pontine o di Ostia, anco i colli che vi si frappongono, al pari di quello Setino, ne condividerebbero il male. Sicchè molto più consentaneo alla ragione è lo stabilire che il terreno o incolto ovvero soverchiamente umido, riesca infettante per se medesimo. Tale fu la opinione di Lancisi, il quale oltre che ai venti australi, resi peggiori dal passaggio su le dette paludi, attribui anco la malsania della campagna romana alle stagioni accompagnate da lunga e diretta pioggia, ed alle inondazioni del Tevere; fatti che tutto di si ripetono sotto i nostri occhi. Nella stessa guisa il prof. Morichini seguendo le orme del Lancisi avverte che, non si deve ritenere per palude solamente quel tratto di terra ricoperta da acque stagnanti, o da piante palustri, ma qualunque terreno solcato da canali che lo irrighino, ovvero imbevuto, e per lunga pezza reso umido e fangoso fino ai calori estivi. Nella soda campagna che circonda Roma, dopo le messi resta sulla superficie uno strato di spoglie di quelle erbe che spontaneamente vi crebbero, le quali vanno alla lor volta decomponendosi. Nello strato arabile del terreno sussistono le radici, che subiscono la stessa metamorfosi. Qual meraviglia dunque che quei relitti favoriti dalla umidità accolgano un fermento putrido? che dalle screpolature del suolo percosso dai raggi solari divenuti più cocenti sorgan fuori quei protomiceti che trovarono pascolo e vita nei *detritus* vegetali, nella oscurità, nell'aria umida e confinata? Rinvenimmo infatti, il prof. Terrigi ed io, granuli di fermento nell'aria lavata con apparecchio aspiratore a pompa; e meglio ancora nei saggi di coltivazione, che più volte ripetei sul polviscolo dell'aria di Roma. E sebbene i lavacri ce ne dessero maggior copia in Ostia e nelle Paludi Pontine, e più nel mese di agosto e settembre di quello che fosse nel maggio; tuttavia qui in Roma ne avemmo pure dalle prove istituite sul finire della estate nelle ore crepuscolari mattutine e vespertine nelle prossimità di Santa Croce in Gerusalemme e fuori la Porta Angelica.

Ma questa supplettille di osservazioni e di esperienze che qui ho brevemente riportata quasi direi a nudo, e sceverata da tutto ciò che si suole parare innanzi in simili ricerche, come non confacente al mio assunto, resterebbe sempre quale edificio basato sul vuoto, ogniquivolta non fosse convalidata da raffrontamenti con trovati anatomo-patologici. Da ciascuno si potrebbe giustamente opporre che, lo aver veduto quanto avviene nelle paludi, le trasformazioni che vi subiscono le alghe, i granuli gonimici di fermento rinvenuti in esse, nella terra palustre e nell'aria malsana; sarebbero cose tutte ancora insufficienti ad accertare che la infezione miasmatica ne sia la necessaria conseguenza. Né io stesso me ne acqueterei, se non avessi in appoggio le prove di fatto.

A loro che sono di me più dotti è noto che nella milza, nel fegato e nel sangue della vena porta dei melano-emici da infezione palustre si rinviene costantemente un così detto *pigmento*. Brigt, Annesley, Stewardson, Enrico Uckel, Frerichs, Virchow, Niemajer, Tigri, Cantani ed altri sono concordi nello stabilirne una sorta speciale, e ben diversa dagli altri pigmenti. Ce lo descrivono rappresentato da granuli di colore nero, o nero giallastro, irregolarmente tondeggianti, isolati, o riuniti da sostanza incolore in piccole zolle imperfettamente sferoidali, lusiiformi, ovvero a contorni assolutamente indefiniti. Il Frerichs ne rinvenne eziandio masse maggiori riunite in grumi senza forma alcuna, ed altre figurate a cilindro, che sembravano plasmate nello interno di vasi capillari. Siffatte modalità furono complessivamente appellate col nome di *melanina*. Sembra pertanto che le cellule sanguigne pigmentate e le conglomerazioni di melanina, alla foggia di altrettanti emboli, vadano ad ostruire i capillari san-

guigni ed i più fini ramicelli venosi della vena-porta, sia nelle sue origini spleniche, sia nelle terminazioni epatiche; dimodochè si può anche ad occhio nudo sospettare la esistenza, col vedere i lobuli epatici maggiormente infetti, spiccare con contorni di colorito bruno su quelli meno infetti. Non si veggono solamente in questi luoghi come più spesso accade; ma nelle più gravi affezioni furono osservati anche circolanti nel sangue, e trasportati dalla sua onda in visceri lontani, come sono la polpa grigia dello encefalo, i polmoni, i reni, le ossa, le mucose, la pelle, e cagionare uno stato di generale anemia con la alterazione dei globuli ematici medesimi e col pervertire la ematosina e sostituirsi ad essa, nello stesso modo col quale nelle piante palustri i granuli di fermento prendono il posto della clorofilla.

Ora quello che sono in grado di mostrare a loro col microscopio alla mano, si è appunto la identità della melanina splenico-epatica degli affetti da cachessia palustre con i granuli di fermento esistenti isolati o conglomerati nelle cellule degenerate delle piante palustri. Posso frattanto farne appello allo illustre professore Corrado Tommasi Crudeli, il quale associando al sapere gentilezza squisita, si compiacque non solo mettere a nostra disposizione quanto potesse occorrere a tali studi, ma unitamente ai bravi dottori Valentini e Marchiafava spendere tempo a verificare la identità da me enunciata.

La melanina adunque della infezione palustre (ed è questo il punto culminante del mio dire) non è una semplice ed assoluta neoformazione di pigmento, ma un aggregato di granuli di un fermento speciale che Hallier chiamò crittococchi, Cohn sferobatteri pigmentari, e meglio determinò Schroeter assegnando loro il nome di *Bacteridium brunneum*, i quali trovansi ancora vivi in gran parte, ed atti a vegetare e disturbare in più guise gli organismi. E vegetazioni zoogeleiformi se ne videro sviluppare nelle sale dello Istituto anatomico-patologico in S. Spirito in alcune preparazioni del fegato di melanoemici, vegetazioni ne ottenni presso di me dalle colture che ne feci in adatti apparecchi umidi.

Dalla scienza micologica sappiamo che i micromiceti hanno fasi di sviluppo polimorfo, subordinate al substrato ed al mezzo in cui vivono. Ne fanno fede i profondi studi fatti in tale proposito da Tulasne, Be Bary, Hoffman, Pasteur, Hallier, Cohn, Fuckel, Cornu, Carnoy e dal nostro professor De Notaris. Mi restava perciò a vedere se il fermento putrido, endofito delle piante palustri, potesse essere uno stato protofitico di una mucedinea superiore, nella stessa guisa che, secondo Berkeley, il fermento della birra (*Torula cerevisiae*) non sarebbe altro che una modificazione del *Penicillium glaucum*, e secondo Hallier una forma conidiale di una specie di *Leptothryx*. E tanto più fondato era il mio sospetto, in quanto che nella stessa fermentazione spontanea e naturale delle alghe e nelle acque palustri; mi si era mostrata più volte la forma di artrococco di maggiori dimensioni, e parimenti di colore nerastro, e mista a frammenti di micelio. Affinchè dunque si trovasse in grado di compiere il suo ciclo di evoluzione con vegetazione di micelio fruttificante con spore perfette, onde riuscire, se fosse possibile, a determinarne la specie; molte furono le esperienze di coltura da me tentate in adatti apparecchi di vetro. Avanti di istituire ciascuna prova, ebbi cura di disinfettarli con soluzione di cloruro di calce, ovvero con fumigazioni di cloro, e mantenerli immuni dall'accesso dell'aria esterna, senza che prima avesse attraversato un filtro parimenti disinfettato. Tali esperienze abbracciarono le alghe, il limo, le terre palustri da una parte, dall'altra le abrasioni di fegato e di milza dei decessi da pernicioso e da cachessia palustre, praticate sulle incisioni di questi visceri, nell'atto stesso che le poneva a coltura.

Dopo un lasso di tempo più o meno lungo, secondo le diverse stagioni, potei vedere i seguenti fenomeni. Dalle colture delle alghe putride, del limo e del terreno palustre sia di Roma, come di Ostia e delle Paludi Pontine, passati alcuni giorni notai che gonidi di micromiceti, sollevandosi dal fondo ed attraversando l'aria dell'apparecchio, avevano aderito ai vetri di coperchio, isolati o contenenti entro detriti i più minuti di vegetali. Questi mi si mostrarono costantemente in maggior copia, quando il sottostante materiale non era sommerso, e quanto meno fosse imbevuto di umidità: quindi sollevamento di polviscoli putridi in ragione inversa del grado igrometrico. Dopo altro tempo vegetazione dei detti granuli in forma di micelio a filamenti repenti sul vetro; e dopo altro, che talvolta si estese ad un mese e più, produzione di nuovi filamenti con spore sovrapposte. Talora il luogo delle spore era occupato da un sottile pseudo-peritecio, il cui protoplasma facendosi granuloso e diffuente si spandeva sul vetro riproducendo nuovi granuli di *Bacteridium brunneum* di Schroeter. Egli riporta fatti i quali dimostrano i batteridi generatori di pigmento nero essere prodotti da micromiceti di più specie, ed ammette che possono riprodursi allo stato di fermento mantenendo lo stesso coloramento anche quando venga cambiato il mezzo in cui vivono, sia esso di natura animale o vegetale. Ottenni con prova più diretta micelio con spore dal limo, imbrattandone lievemente i vetri *slide*. Da queste coltivazioni non sempre ebbi la medesima specie di micromiceti; nè ciò mi sorprendevo punto, persuaso che tanto la palude come la terra umida potesse accogliere abitatori diversi, ma dai loro relitti sempre ne apparì il batteridio medesimo. Dal complesso degli esperimenti mi risultò che la forma dominante delle fruttificazioni era quella della *Monilia penicillata* di Fries (*Briarea elegans* del Corda) con spore disposte in serie e filamenti penicillari e stipitati; e mi rende tuttavia più propenso a stigmatizzare qual fattore più ovvio della infezione palustre questo micromiceto mucedineo a preferenza degli altri nelle terre palustri, e lo averlo veduto più spesso prendere sviluppo dalla milza e dal fegato, e lo averlo veduto sempre accompagnato dal batteridio pigmentario di colore nero.

Senza escludere nelle terre incolte la possibilità che più di una specie possa concorrere al medesimo effetto; frattanto aggiungerò in appoggio che il Fries (*S. M. III*, p. 440) riferisce che la *Monilia* soprannominata fu scoperta dal Grewille « *ad gramina sub prelo sudantia* » e che Cooke nell'*Handbook of British Fungi* (London 1871) conservandole il nome di *Briarea elegans* del Corda, ne stabilisce l'*habitat* nelle graminacee morte. « *On dead grass* » le quali trovansi appunto in tale condizione sulla fine di estate, come già dissi, nella incolta campagna di Roma, mercè il primo abbassare delle nebbie e cadere della pioggia.

III.

A porre un argine ai mali prodotti dal miasma sia alla salute umana sia alla industria agricola; molteplici debbono essere i mezzi di rinsancimento. In ciò che riguarda il bonificamento dei terreni inondatai, lascio al prof. Terrigi esprimere le proprie vedute, frutti di maturate esperienze. Nei terreni palustri, che non restano per l'intero anno costantemente sommersi; credo superfluo ripetere quello che fu già scritto e consegnato alla scienza. Oltre agli scrittori già menzionati in principio di questo mio scritto, devo pure ricordare il Doni, il Micara, il Puccinotti, il Minsi, il Salvagnoli, il Gorgini, ed altri non pochi, che impin-

guarono le loro opere di savi dettati e di precetti utilissimi. Chiudono attualmente la serie, la relazione data dal sig. marchese Pareto alla Commissione dell'Agro Romano, improntata da molto senno ed accuratezza; e le dotte lezioni sul miasma palustre, ultimamente pubblicate dal prof. Guido Baccelli. Gli espedienti proposti sono: scoli ben diretti e ben mantenuti dei paduli o dei corsi di acqua, fognature e *drenaggi* de' terreni umidi, colmate nei soverchiamamente depressi, e tutto ciò che si riferisce allo ammendamento fisico; di poi dissodamenti, piantagioni di boschi, e coltura. È legge di natura che sopra lo stesso suolo vegeta rigogliosa una sola essenza vegetale. Dal dissodamento e dalla coltura venendo il terreno di continuo rimescolato ed esposto alla azione dell'aria e dei raggi solari, ed i suoi materiali organici prontamente assimilati dalla nuova vegetazione che vi si impianta; chiaro ne emerge che, non resta al fermento febbrigeno condizione alcuna favorevole al suo sviluppo. In America si tentò di restituire la salubrità ai terreni coltivandovi in vasta superficie lo *Helianthus annuus*, volgarmente conosciuto col nome di *girasole*, che nel nostro suolo potrebbe essere rimpiazzato da altra pianta più utile. Alla lor volta furono proposte le Ippericinée, per essere fornite di abbondante olio essenziale aromatico, antisettico; ma queste in verità non corrisposero pienamente al desiderato effetto. Attualmente è in voga l'*Eucalyptus globulus*. Un tale albero vegeta con rapidità straordinaria, assorbe una quantità considerevole di umidità dal terreno, spande nell'aria emanazioni canforate, cose tutte che indussero il D. Gimbert di Cannes, ed il Parville a raccomandarne la efficacia, traendone argomento dalle prove fatte in Africa al Capo, in Algeri, in Costantina, ed in Francia sulle sponde del Varo. In Roma ne fu fatto esperimento nelle ville di alcuni magnati, e soprattutto in quella urbana del sig. duca Massimo, ove ne furono cimentate più specie: e venne pure adottato dalla Società Romana delle Ferrovie che ne piantò più migliaia. Oggi di tali alberi non restano che pochi esemplari in luoghi bene esposti al mezzodi e riparati dai forti geli: sicchè a me sembra, tai mirtacee originarie della Nuova Olanda, avere lo estremo limite settentrionale della zona in cui vivono, poco diverso da quello degli aranci. Lo illustra prof. Polli propone lo *Eucalyptus amygdalina*, poichè adatto meglio degli altri a resistere al freddo; e ciò essendo, dovrebbe raccomandarsi a preferenza di qualunque specie.

Senza addentrarmi nella questione economica mi farò lecito accennare che gli eucalpti potranno essere utilmente impiegati ad imboschire il litorale marremmano; ed ove essi non trovino la dolcezza di clima necessaria, cederanno il posto ai salici, agli albucci, ed alle altre essenze solite ad allignare nella umida valle. Nel campo, e nelle terre sode, quando alla boscata credansi preferibili altre colture; e soprattutto le estive le quali presso di noi mancano affatto, attese le condizioni locali, che ne rendono tantopiù difficile la attuazione, ma sono le sole efficaci a rinsanare l'aria; siano queste saggiamente adottate, perspicacemente condotte; mantenendo sempre fitto nella mente che « *non omnis fert omnia tellus* ».

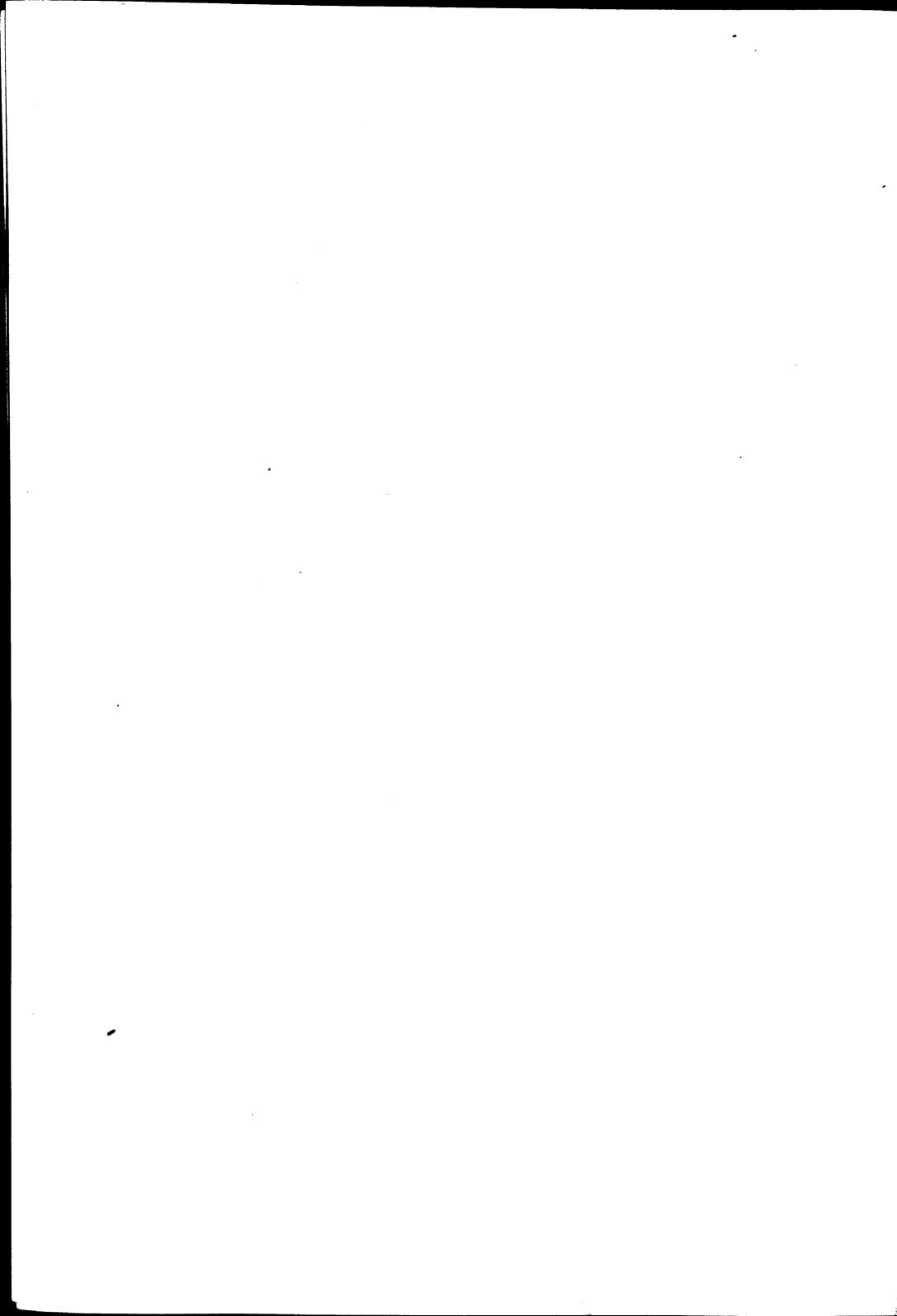
Finchè la colonizzazione, o lo impianto di boschi non si voglia o non si possa mandare in effetto, a prevenire che il batteridio febbrigeno si generi su vasta superficie nelle terre sode dopo la raccolta dei foraggi e delle messi, ove la mano del colono non torna poco appresso a seppellire nel suolo le stoppie col lavoro e fare sì che tornino a nutrimento di una nuova coltura; il richiamare in vigore la usanza pressochè abbandonata di bruciarle sul posto, sarà sempre cosa sommamente utile ad allontanare la malaria. Senza dubbio tale bruciamento va soggetto anch'esso a non poche difficoltà nella esecuzione, nè resta immune da quelle opposizioni, solite ad essere messe innanzi da speculatori attaccati a

quelle prave abitudini, che loro somministrano un lucro maggiore; ma perchè esso tornasse efficace, dovrebbe essere esteso a tutta la superficie lasciata in sodo, ed esercitato altrettanto più sollecitamente che lo fosse possibile.

Nella bonificazione della campagna romana al Governo, più che il profondere ingenti somme, spetta lo emanare savie leggi, le quali da un lato a cagione di utilità pubblica stringano sempre più i possessori di latifondi a suddividerli in colonie, quando non abbiano in se stessi la facoltà di coltivarli; e dall'altra incoraggino la industria privata, perchè possa presto raggiungere il necessario sviluppo; appianando in pari tempo tutti gli ostacoli inerenti alla risoluzione di tale problema.

Molto fu scritto, molto ancora fu detto fino ad oggi, e poco operato. E fino a quando non vedrò la locomotiva a vapore applicata su vasta scala in prò della agricoltura; fino a che non sarà dato novello impulso alla meccanica, onde supplire al difetto delle braccia; resterà sempre a temere che l'uomo resti sovrappiù dal miasma; l'essere primo del creato vivo, dall'ultimo.

Il nostro secolo possiede un potente mezzo, del quale non poterono valersi i nostri maggiori; mezzo che è chiamato a recare importanti servigi. Ond'è che per non incontrare la taccia di improvidenti, fa d'uopo disporre che il coltivatore reso più istruito adatti la locomotiva quanto più lo possa alle macchine rurali, e con essa renda più agevoli e pronti i lavori: che a sera l'operaio sia ricondotto con reti di ferrovie moltiplicate dalla plaga malsana, che nel giorno bagnò col proprio sudore, nei centri salubri perchè colti ed abitati, e là ritrovi conforto e riposo. In tale guisa si giungerà, a mio credere, a restituire quella desiderata salubrità alla campagna romana, se non perfetta, sufficiente almeno a procurarle ricchezze e prosperità.



NUOVI STUDI ED ESPERIENZE
SUL
MIASMA PALUSTRE

O SULL' AGENTE FEBRIGENO

ESPOSTI DAL

D.^r GUGLIELMO TERRIGI

PROFESSORE DI SCIENZE NATURALI, MEDICO DELLA CAMERA DEI DEPUTATI

NELLA SEZIONE DI MEDICINA DELL' XI CONGRESSO SCIENTIFICO IN ROMA

IL XXIX OTTOBRE MDCCCLXXXIII

Ut potero, explicabo; nec tamen ut Pythius Apollo
certa ut sint, et fixa quae dixerō, sed ut homun-
culus probabilia conjectura sequens.

CICERO *Quaest. Tuscul.* L. 1^o C. 9.

Il detto dell'uomo eminente sulla tribuna della Roma che fù, mi fornì il coraggio di comunicare nella Roma Italiana i miei studi, ed esperimenti dinanzi ad un Congresso di scienziati italiani, e competentissimi sulla materia.

Il miasma palustre sino dagli antichi tempi veniva riposto nelle esalazioni palustri. Infatti Strabone nel libro V della sua geografia così si esprime « *Omne Latium felix est, et omnium rerum ferax, exceptis locis quae palustria sunt, atque morbosa, qualis est Ardeatinus ager inter Antium, et Lavinium usque ad Pometiam, et Setini agri quaedam, et circa Tarracinam* » Così Tacito chiama infame il Vaticano « *infamibus Vaticani locis* » perchè riputato di aria malsana.

Da Strabone fino ai nostri giorni quasi tutti hanno diviso tale opinione, ed hanno dirette le loro ricerche a tale scopo. I mezzi adoperati variarono presso noi. Il Lancisi si servì di tela cerata, e di pannilana esposti alle emanazioni palustri, nè trascurò nelle sue ricerche il microscopio, il Brocci di lastre di vetro inclinate per raccogliere la rugiada, il Selmi ed il Balestra di apparecchi riempiti di ghiaccio. Sulle rive dell'Ohio il Salisbury usò pure lastre di vetro poste ad un piede di altezza sopra i terreni paludosi. Molti altri presso a poco tracciarono la stessa via, ma senza dilungarmi in vane erudizioni, dirò che mi

proposi in ogni e singola esperienza di servirmi sia di lastre di vetro, o di vetri porta oggetti perfettamente nettati, per arrestare su' loro tutto quanto potesse sollevarsi nell'aria (1).

A me sembra per una intima persuasione basata sopra una sana ragione, e sopra la naturale vita, e sviluppo degli esseri organati che vivono in acqua stagnante (i quali finchè si trovano nelle naturali e favorevoli condizioni alla loro vita) che mai saranno nocivi, che questi esseri, le alghe in genere, vivendo noteranno coadiuvate a sollevarsi dalle bollicine di ossigeno a loro addossato, e da esse stesse sviluppato, che morendo affonderanno perchè si agglutinano, e perchè i gas, da esse svolti nel putrido fermento, sono più o meno solubili nell'acqua, per es., ammoniaca, ecc. Si aggiunga che in qualunque delle suddette condizioni si trovino le alghe, la loro specifica gravità contrarierà il sollevamento nell'aria, ed anche ciò posto, esse e le loro spore non potranno mai, per evidente sproporzione di volume, e di diametro fra loro, e le vie della circolazione negli animali, nè introdursi, nè viaggiarvi.

La palude adunque per se è meno nociva finchè è presente l'acqua, le alghe che in essa vivono sdoppiando l'acido carbonico, e rilasciando ossigeno miglioreranno le condizioni dell'aria. Sarà nociva quando cominciando a difettare l'acqua per la estiva evaporazione, ne avviene la loro mortificazione generale, si necrosano, se mi lice tale espressione. Ecco perciò nuove vite, nuovi organismi che succedono a quelle, ecco i parassiti, i microfiti (2) che potranno come più leggeri innalzarsi nell'atmosfera assieme ai gas svolti dalla putrida fermentazione, ed al vapore acqueo (3). Questi si potranno raccogliere tanto con apparecchi sopra-posti alle paludi, o terreni palustri, per es., cristalli, quanto coi lavacri dell'aria; esaminarli quindi al microscopio, e studiarne il loro successivo sviluppo.

Pertanto tutte le ricerche ed esperienze istituite alla scoperta del gemisma, del febbrigeno tanto sopra le alghe di Roma, e nei lavacri della sua aria, quanto nelle escursioni fatte ad Ostia, ed alle Paludi Pontine allo stesso modo eseguite nell'aria, nelle alghe, nel limo, nel terreno, mi sembrò poterlo rinvenire in

(1) La memoria dell'egregio prof. Socrate Cadet intitolata: « *Intorno il parassitismo considerato come causa dei morbi miasmatici, ecc.* » stampata in Roma nel 1865, oltre il contenere preziose notizie storiche dettate con rara precisione in quanto concerne ottici istrumenti; nel paragrafo XIV alla pag. 40 parlando li Lancisi così si esprime: « *Ma per riuscire nel conoscimento della causa de' morbi miasmatici, avviso da quel valentissimo che era, dovesse essere non solo organica, ma quel che è troppo più organata; e piantò il concetto fondamentale, e per lunghi anni non seguito — di conservarla come fosse riuscito a ritrovarla — a fine di studiarla con le lenti, e per avventura col microscopio* ». Scende quindi a parlare delle prove istituite in tale specialità in Italia, dal Rasori che tornò a vagheggiare le idee di Varrone, Columella, Palladio, Vitruvio, e del Lancisi intorno le cause dei morbi da miasma, e nota come Moscati, Brocchi, De Renzi riuscissero a raccogliere una sostanza proveniente dal vapore delle paludi, e che farono vane le analisi chimiche alla ricerca degli elementi di essa, ecc.

(2) È oggi opinione quasi generale che molte malattie abbiano la loro genesi dal parassitismo. In Roma il prof. Cadet ne fu il caldo sostenitore, altrove i Pacini, Tigri, Hallier, Pouchet, Lioy, Weis, Davaine, Forscher, Fox.

(3) Che le alghe vivendo sviluppano ossigeno, è cosa provata dal fatto e da tutti ammessa. Quando esse entrano in putrido fermento emettono altri gas. Ho procurato mediante speciali apparecchi di raccogliarli, non curai determinarne il volume sembrandomi cosa superflua nelle mie ricerche, ma cercai solo riconoscerne la natura per mezzo di chimiche reazioni. Essi sono idrogeno carbonato, idrogeno solforato, ammoniaca libera, acido carbonico libero. La natura di questi gas, e le loro proporzioni in miscela coll'atmosfera sono tali da non incutere seri timori sulla più o meno atossicante aria delle paludi, per conseguenza i confronti endometrici sulle diverse arie palustri (che possono variare per mille circostanze) mi sembrano di poca utilità, qualora si volesse ammettere un miasma gassoso, pel quale ai nostri giorni non vi sono al certo partigiani.

microfitti speciali. Lasciando al mio collega ed amico, dottor Lanzi, la cura di determinarli scientificamente, secondo accordi fra noi presi, io diressi le mie esperienze alla pratica ricerca di porre un argine, se mi fosse stato possibile, sul luogo stesso di sviluppo del miasma, e ciò mediante una serie di esperimenti, che in succinto indicherò, e che procurerò descrivere, per quanto le mie deboli forze me lo permettano, senza accompagnarle della citazione di studi, e di teorie altrui, come cosa cognita a chiunque abbia seguito i progressi della scienza; in una parola esporrò quanto operai, e viddi.

Divisi le mie ricerche sotto i seguenti punti di vista:

1° Procurare di raccogliere tali microfitti sopra mezzi diafani che si prestassero alla osservazione microscopica, ed alle successive esperienze.

2° Determinare sino a quale altezza potessero elevarsi nell'atmosfera.

3° Porre a cimento tutti gli agenti chimici, o desinfettanti, se così piaccia chiamarli, atti a far cessare la vita nelle alghe, od arrestare la già iniziata loro putrida fermentazione, impedendo così la vita, e successiva proliferazione ai loro parassiti.

4° Istituire esperienze sugli animali, e porle in rapporto col ritrovato anatomico, e microscopico dei visceri vascolari dei melanoemici.

5° Fare l'analisi chimica delle terre palustri, e quindi poterne dedurre con quale degli agenti possa convenire di trattarle, e se questi possa migliorare o deteriorare le condizioni di un terreno coltivabile.

Le esperienze come si rileva dal giornale delle mie osservazioni cominciarono il 19 aprile sopra le alghe di Roma, Cladofore, Diatoma vulgare, Rinchonema, Spirogyra, ed altre molte lasciate nelle naturali condizioni in vasi di vetro ricoperti da lastre di cristallo. Dopo pochi giorni comincio la putrida fermentazione, e come si esprime il Professor Piria nelle sue lezioni sperimentali, « il corpo fermentiscibile della fermentazione putrida è formato dalle sostanze albuminoidi, « il fermento consiste in vibroni, ecc. » Così si formò dopo quattro giorni la membrana protogenetica albuminoide con immensa moltiplicazione degli infusori; miriadi di batteri, e vibroni, oltre gli altri già preesistenti come rotiferi, lepadelle, monadi, colpi di (1). Le alghe, trascorsi dei giorni, venivano cangiando colore tendente al nerastro, e l'osservazione microscopica le faceva vedere invase da minutissimi granuli di eritrococco nerastri, o batteridi che avevano la forma uredinca (2). Prima dei 15 giorni si erano sollevati, e rimasti aderenti sopra i cristalli numerosi granuli uredinei, e detriti vegetali che avevano assunta la forma di uredo-spore benchè minute, ed altri vegetati in forma di micelio con fruttificazione pennicillare. Comunicate tali cose al mio collega, le pose in riscontro colle altre sue osservazioni, che pubblicò nella memoria sul polviscolo aereo, ed a lui ne lascio lo studio.

Col giorno 3 maggio cominciai la serie delle mie esperienze servendomi delle seguenti sostanze: solfo in polvere, soluzione di bisolfato di chinina, di iposol-

(1) Fra questi i più rimarchevoli erano il Rotifer inflatus di Dujardin, R. vulgaris, lo Stentor Mulleri di Dujard, l'Epystilis Plicatilis di Ehrenberg, il Brachionus Urecolaris Muller, la Vorticella Citrina, la Lepadella Patella.

(2) Sono questi i germi che, capaci di riproduzione, introdotti nell'organismo spiegano la loro attività irritando, ostruendo, inducendo cambiamenti nel chimico composto organico, che sarà maggiore o minore nella intensità degli effetti, in ragion diretta del loro lento o rapido moltiplicarsi, e della vitale resistenza sulda, o soccombente nella lotta. L'infaticabile ed egregio prof. Polli è il vero benemerito della scienza in cotali studi, seguirono la medesima via lo Schivardi, Pafteur, Richardson, Leminaire, Schmidt.

fito di sodio, soluzione di calce filtrata, di cloruro di calcio parimenti filtrata, di acido fenico, di solfato di ferro, di arseniato, di potassio, di permanganato di potassio, di cloralio, di gas acido solforoso.

Posi le alghe in separati vasi cuoprendo ognuno con le dette lastrine di cristallo, il tutto prima nettato con acqua di potassa, e facendovi penetrare aria filtrata pel cotone.

Dentro ognuno posi le alghe di tutte le provenienze nella proporzione di 3 parti di acqua ed una di alghe, come ancora la sostanza od agente disinfettante nelle seguenti proporzioni:

Solfo grammi 3, agitandolo bene nell'acqua;

Bisolfato di chinina centigr. 30;

Iposolfito di sodio grammo 1;

Soluzione di calce, od acqua di calce, che alla ordinaria temperatura costa di parte una di calce e 758 parti di acqua;

Soluzione di cloruro di calcio che a 0 gradi costa di 1 parte di acqua, 2 di cloruro, a 15 gradi poi una parte di acqua ne scioglie 4 di cloruro, e via discorrendo, ecc.;

Soluzione di acido fenico 30 centig.;

Id. di solfato di ferro filtrato mezzo grammo;

Id. di arseniato di potassio mezzo grammo;

Id. di permanganato di potassio 60 centig.;

Id. di cloralio 1 grammo e 1/2;

Infine l'acido solforoso lo adoperai per le sole vegetazioni del crittococco e dei suoi rispettivi granuli.

Sarebbe un dilungarmi di soverchio qualora volessi descrivere tutte le microscopiche osservazioni ripetute ogni 4 o 5 giorni sopra tutti i vetri, e le alghe, solo in succinto indicherò quali fossero i cambiamenti rilevati ad occhio nudo, e con alquante particolarità, quali ne facesse scorgere il microscopio nelle esperienze sulle alghe di Roma, e quindi delle paludi.

1° Per ciò che riguarda il solfo, in 22 giorni di osservazioni le alghe mostrarono lo stesso sviluppo normale da quelle fatte vivere nelle condizioni naturali (poichè in ogni esperienza delle alghe di diversa provenienza non trascurai mai il confronto) e questo accadeva nei primi giorni, dopo tale epoca, circa 12 giorni cominciarono a deperire, gl'infusori si mantennero sempre, che anzi si moltiplicarono le monadi. Il puzzo di putrefazione aumentava, le alghe tutte invase da granuli, in forma di uredo-spore.

Il vetro soprastante al vaso, dopo 10 giorni, era coperto da spore forse della sottoposta cladofora, di uredo spore, di granuli, e di qualche vegetazione di micelium pennicillare, della *Briarea elegans*.

2° Per quanto concerne il bisolfato di chinina le alghe cangiarono presto il loro colore da verde cupo in verde pisello, si abbassarono al fondo. L'esame microscopico nel 2° giorno mostrò spenta la vita degli infusori, i rotiferi riconoscibili alla loro forma, ma cessati i movimenti. Le cladofore avevan retratte le loro cellule, la clorofilla addensata e raggruppata dentro di esse. Peraltro dopo circa 3 giorni le alghe cominciarono un movimento ascendente, e successivamente ogni giorno si portarono alla superficie, infine si sollevarono tutte, ed allora il liquido cominciò a divenir fosco, giungendo ad avere colore caffè chiaro. Al 9° giorno nuova comparsa d'infusori, batteri, vibroni, monadi, e dopo 15 giorni fermento di putrefazione, e totale invasione uredinea delle alghe.

Il vetro dopo 6 giorni mostrò le uredo-spore, i granuli che aumentarono sempre, e si ebbe la solita vegetazione miceliana verso il 10° giorno.

3° Sotto l'azione dell'iposolfito di sodio la vita delle alghe nei primi giorni si mostrò rigogliosa come nel vaso del solfo, verso il 9° giorno cominciò a deperire, al 15° giorno ebbe principio la invasione di crittococco, le alghe spente nella massima parte verso il 20° giorno. Gli infusori morti sul principio ricomparvero al 18° giorno, in specie i colpodi.

Il vetro che cuopri il vaso mostrò dal 5° al 9° giorno aumento di uredo-spore, di granuli che si andarono moltiplicando; verso il 20° giorno apparve la solita vegetazione.

4° Soluzione di calce. Cosa singolare; per l'azione di questa dopo mezz'ora cominciarono le alghe a guadagnare il fondo del vaso, dopo 2 ore vi eran tutte, e dal quale non si sollevarono mai più. Il colore fu prontamente impallidito, da emulare quello di verde pisello molto chiaro, il liquido divenne leggermente opalino, nè mai offrì un fetore apprezzabile. Il citoderma delle alghe conservato, la clorofilla alquanto alterata nel colore, divenuta verde giallastra. Scomparsa assoluta degli infusori, e per sempre, mai le alghe invase dai granuli del batteridio, solo sul fine la clorofilla prese un colore olivastro.

Il vetro non offrì mai nulla, e restò sempre netto.

5° Soluzione di cloruro di calcio. Poste le alghe in questa, perduto il loro colore, divenute quasi perfettamente bianche a colpo d'occhio, fu cosa che avvenne in 2 o 3 minuti. Furono ridotte ad una poltiglia con pochi filamenti bianchi, misero avanzo della loro struttura. L'esame microscopico facea vedere appena conservato il citoderma, d'infusori è inutile parlarne.

Il vetro sopraposto si mantenne sempre nettissimo, come era a supposti.

Mi permetto ora di fare un'annotazione a conferma di quanto esposi per la calce, e pel cloruro calcico, vollen vedere sulle alghe vive, e sugli infusori l'azione di ambedue sotto il campo del microscopio, facendoli pervenire fra i due vetri mediante leggero pennello. Il cloruro uccideva all'istante ogni infusorio senza che ne restasse traccia. La calce impiegava un poco più di tempo, ma produceva lo stesso effetto, li rigonfiava un poco sul primo, quindi diffuivano, come si liquefacevano. Sulle alghe pure il cloruro agiva istantaneamente decolorando la clorofilla. La calce distruggeva il crittococco nelle alghe già invase, sembra rispettasse la clorofilla, e solo l'azione si poteva dire quasi di saponificazione, avvizziva, e restringeva le cellule delle alghe.

6° Soluzione di acido fenico. Questa poco cangiò il colore delle alghe. Cominciarono ad abbassarsi dopo il 1° giorno, e gradatamente al 10° si abbassarono sempre. Il liquido si fece di colore olivastro, conservò sempre l'odore fenico. L'esame microscopico fece vedere rimasti in vita i vibrioni, i batteri, le alghe non risparmiate dai batteridi, che lentamente aumentavano.

Il vetro offrì granuli, ed uredo spore, non vegetazioni.

7° Soluzione di solfato di ferro. Per la sua azione divenne più cupo il colore delle alghe, il liquido andò lentamente assumendo colore nerastro, ed al 10° giorno era leggermente fetido, in seguito aumentò sempre il fetore. Le osservazioni microscopiche fecero rilevare non distrutto il crittococco delle alghe, nè queste arrestate nella putrefazione.

Il vetro sopraposto offrì granuli, uredo-spore, vegetazioni, gonidi.

8° Soluzione di arseniato di potassio. Questa non alterò il colore delle alghe, che non guadagnarono mai il fondo del vaso, e natarono come si trovassero nelle condizioni normali. Il liquido conservò la sua limpidezza, e restò inodoro. Dopo il 10° giorno il liquido divenne fosco. Dall'esame microscopico si poté rilevare mancanza assoluta d'infusori, ritardata la morte delle alghe, che in

ultimo progredi verso il 20° giorno, non arrestato lo sviluppo del crittococco nelle alghe.

Il vetro offrì dei granuli, e delle uredo-spore.

9° Soluzione di permanganato di potassio. Sotto l'azione sua le alghe non affondano, poco perdono del loro colore. Il liquido si altera nel suo bel colore, e diviene gradatamente limpido dal basso in alto (1). Dal 10° giorno in poi si rende opalino olivastro, non esala puzzo apprezzabile. Dalle osservazioni microscopiche risulta un aumento di batteri, vibrioni, le alghe non arrestate nella putrefazione, ed invase dal batteridito in totalità.

Il vetro offrì buona copia di uredo-spore, granuli, e le solite vegetazioni.

10° Soluzione di cloralio. Per le recenti esperienze del Pavesi di Mortara non lasciai tentato il cloralio. Le alghe calarono subito al fondo del vaso non molto alterate nel colore, il liquido divenne opalino-rossastro, all'8° giorno emana leggero odore vinoso. Dalle microscopiche osservazioni si rilevò, arrestate la putrefazione delle alghe, assai diminuito il solito crittococco. Nessun infusorio rimasto in vita. Dal 20° giorno in poi si ebbero le medesime osservazioni.

Il vetro non offrì mai cosa da rilievo.

Tutte queste esperienze furono fatte come dissi sulle alghe di Roma raccolte in diversi punti: Foro Romano, Villa Serny, Villa Pamfili. Il 28 maggio si fece assieme col mio collega una prima escursione ad Ostia, il 13 agosto mi condussi solo di nuovo ad Ostia, il 13 settembre mi recai alle Paludi Pontine. Operai sempre il lavacro dell'aria, che non si trascurò eseguirlo in Roma il 14 agosto sul piazzale di S. Croce in Gerusalemme alle 7 $\frac{1}{2}$ pom. e l'14 settembre fuori la Porta Angelica sotto i colli Vaticano, e Mario alle 6 antim. (2).

Questi levacri dettero all'esame microscopico per Ostia spore numerose, granuli, ed uredo-spore distinte, sufficienti filamenti di micelio. Per le Paludi Pontine numerosi granuli, grandi uredo-spore, pochi filamenti, pochissime spore, moltissimi detriti organici in ambedue. Per l'aria di Roma, oltre i detriti organici, li stessi granuli, ed uredo-spore, filamenti miceliani, ma in minor numero di Ostia, e delle Paludi Pontine. Rare le spore.

Le esperienze sopra esposte sulle alghe di Roma furono ripetute sulle alghe di Ostia nel maggio, e nell'agosto; su quelle delle Paludi Pontine in settembre. Queste constavano di differenti specie, le più notevoli per Ostia sono le seguenti: Edogonium, Spirogire, Oscillarie che abbondano, oltre a queste le Cladofore, le Diatomee, le Nostocchee, l'Anabaena, Rynchonema. Gli infusori che accompagnano sono grossi colpodi, monadi, euglene, della specie *acus*, e *viridis* Dujard, batteri, vibrioni a miriadi. Per le Paludi Pontine poi le più rimarchevoli sono le Spirogire che abbondano, le Cladofore, le Conferve. Gli infusori che notai con esse sono pure colpodi, monadi, rotiferi, lepadelle, euglene, immensi batteri, e grandi vibrio *bacillus* numerosissimi.

Esperimentando sopra queste alghe trascurai alcuni disinfettanti, e ripetei solo gli esperimenti con quelli che avevano mostrato migliori risultati, e per primo il cloruro di calcio, quindi la calce, ed il cloralio come più potenti per effetti ottenuti, ma non tralasciai il bisolfato di chinina, ed il solfato di ferro, perchè raccomandato quest'ul-

(1) Ciò era da prevedersi per la presenza delle sostanze organiche.

(2) L'apparecchio di lavacro per obbligare il polviscolo aereo a passare attraverso acqua distillata consisteva di una bitubolata. Ad uno dei suoi orifici adattai una pompa aspirante, all'altro un imbuto di cristallo conico del diametro di 15 centim. che si prolungava sino al fondo.

limo quale energico disinfettante. Non ripeterò tutte le osservazioni fatte, e mi limito a dire, che i risultati furono sempre felicissimi pel cloruro di calcio, quindi per la calce, ed il cloratio sulle alghe, sul limo, ed il terreno palustre. La calce oltre il produrre l'abbassamento immediato delle alghe, toglieva istantaneamente quel puzzo insopportabile, proprio delle fermentazioni putride palustri. Adoperai pur'anco latte di calce sulle alghe, che lasciai appositamente putrefare per qualche giorno, e questo mi dette risultati inattesi. Infatti non ebbi mai a vedere granuli, uredo-spore, e vegetazioni per lo spazio di circa 30 giorni sui vetri. Lasciai allora evaporare all'aria libera il vaso, strati di calce carbonata formati in superficie successivamente calarono al fondo, infine evaporata l'acqua, e restato leggermente umido l'impasto di calce, ed alghe crepolato alla superficie, come accade con più grandi fenditure alla palude per la mancanza delle acque nella estiva stagione, lo misi in coltura in apposito apparecchio umido isolandolo dall'aria ambiente. Questo stesso esperimento lo ripetei sopra 3 altri grandi vasi di cristallo del diametro di più di 12 centimetri, ma dopo due mesi di aspettazione, non mi fu dato vedere cosa che accennasse allo sviluppo di qualsiasi microfito sopra i vetri. Conservo il vaso più piccolo, così l'impasto disseccato di calce, ed alghe di un vaso ampio, e ciò a documento delle esperienze istituite.

Trattai ancora il limo, ed il terreno palustre umidi entro vasi del diametro di 5 centimetri con due grammi per ognuno di calce anidra in polvere, e lasciatili in coltura per 2 mesi nell'apparecchio umido, non si ebbero granuli sui vetri, nè altra cosa degna di rimarco. Questi insperati risultati compensarono il tedio di lunghe, e ripetute osservazioni, e mi fecero intravedere la possibile attuazione di un espediente economico, valevole a rinsanare le paludi, od almeno attenuarne di molto il malefico influo.

Avrei lasciata un'ampia lacuna nelle mie esperienze, qualora non avessi rivolta l'attenzione sui microfiti, e tentata pure sovr'essi l'azione dei disinfettanti già cimentati sul fermento putrido delle alghe, nonchè sul limo e sui terreni palustri. Vi fui spinto dalla brama di vedere sotto il campo del microscopio cosa accadeva su loro in contatto di dette sostanze, e dalla possibilità di essere utile all'egra umanità. Non posso in ultimo nascondere, che mi fu sprone il fatto così costante di vedere li stessi microfiti in tutte le esperienze, i lavacri dell'aria, e le colture istituite, e la loro sorprendente analogia col ritrovato microscopico nel sangue, nei visceri vascolari, nel cervello, nel tessuto cutaneo (che forse è la causa del coloramento olivagno negli affetti da cachessia palustre) e persino nelle ossa, cose tutte che il Frerichs nel cap. VIII della sua clinica delle malattie del fegato tanto sovraneamente descrive sotto il titolo di *Fegato pigmentato, melanemia epatica, cangiamenti che fa subire al fegato la febbre intermittente*, e che nella sua aurea patologia e terapia speciale il Niemeyer conferma. A vero dire tutto ciò non fu ignoto agl'antichi, come osserva lo stesso Frerichs. Galeno dandogli il poco scientifico nome di materia nera, di bile nera, le faceva accumulare nella milza, Boerhave, e Wan-Swieten si sforzarono spiegar l'origine, ed il valore patologico di questa atrabile; Lancisi, nella sua opera *De noxiis paludum effluviis*, rimarcò pure il colore nero del fegato, e senza più dilungarmi dirò che tale alterazione non isfuggì alle ricerche dello Bright, del Virchow in altri decessi di febbre intermittente. Questo fatto, ripeto, mi spronò ad istituire delicate, e difficili esperienze sui detti microfiti, che furono intraprese dal 12 al 28 giugno sopra i vetri che cuoprivano i vasi delle alghe

di Ostia, ove si posero a fermentare nelle normali condizioni. Ciascuna esperienza fu ripetuta due volte per tutti gli agenti, e protratta per lo spazio di 6 ore.

Collocai questi vetri, che conservo, sotto il campo del microscopio, e fissatili bene nei punti, ove potessi sorvegliare l'azione delle già esposte sostanze sopra i menzionati microfiti, granuli, uredo-spore, vegetazioni, feci per mezzo di leggerissimo pennello cadere sopra di essi una, o due gocce al più di ciascuna sostanza all'altezza di circa 5 in 6 millimetri, e lasciando libero il movimento del vetro onde poter dominare in più punti ciò che avveniva. Cominciai col solfato di chinina, e terminai col gas acido solforoso, mantenendo nelle soluzioni la dose di sopra annunziata.

1° Solfato di chinina. Appena giunta la soluzione a contatto dei microfiti, portò una leggera azione di rigonfiamento sui filamenti miceliani, alcuni si sollevarono alquanto dal vetro, avvenne in due punti soluzione di continuità, infine si avvizzirono, e leggermente atrofizzati erano perfettamente visibili sotto i cristallini di solfato di chinina. I granuli, le uredo-spore rimasero aderenti al vetro, in una parola l'azione fu nulla sui granuli, le uredo-spore, i gonidi, nelle spore non potei constatare un cambiamento apprezzabile nella loro forma e colore.

2° Soluzione d'iposolfito di sodio. Per essa poco, o nulla si rigonfiarono i filamenti, le loro estremità terminali si sollevavano alquanto dal vetro, divenivano più diafane, e perdevano il colore opalino giallastro. Non mi fu dato osservare valutabile avvizzimento dei filamenti. L'azione fu assolutamente nulla sulle spore del micelio, sui gonidi, sui granuli, sulle uredo-spore.

3° Soluzione di calce limpidissima. I filamenti miceliani rigonfiati sul principio, si atrofizzarono dopo una mezz'ora, la loro continuità fu distrutta in molti punti. L'azione fu realmente decisa sulle uredo-spore, che perdettero il loro colore nerastro, alcune scomparse, altre ridotte a quasi impercettibile volume. Non furono immuni dall'azione i gonidi che pure si atrofizzarono, le spore del pennicillo perdettero la loro forma rigonfiandosi di molto in forma ovoidale, ed in gran parte disfatte. Dopo circa 4 ore erano appena visibili alcuni tratti dei filamenti, il resto era scomparso.

4° Soluzione di cloruro di calcio. Fu eseguita la esperienza sopra una bella, ed estesissima vegetazione. Circa 20 minuti dopo scomparvero le uredo-spore, in genere tutto ciò che offriva un colore era dealbato. I filamenti dopo il rigonfiamento si assottigliarono, e si separarono in tanti frammenti come a forma di cellule. Si mostrò alteratissima la forma delle spore, dei gonidi, dei granuli. Dopo 3 ore tutto era irricoscibile pel cambiamento di colore e forma, in seguito tutto era scomparso.

5° Soluzione di acido fenico. Sul principio medesima azione di rigonfiamento dei filamenti, non uniforme, gli enfiamenti erano laterali, e si alternavano sui filamenti a guisa di cellule rigonfie. I gonidi, i granuli, le uredo-spore rimasero quasi inalterate alla prima azione. Peraltro dopo 2 ore il liquido cominciò a prender colore carne, quindi quello di corteccia di melo granato, quindi questo colore comunicato al micelio, passò quasi a colore mattono scuro colorandolo con le dette gradazioni; i gonidi si sformarono, le uredo-spore assunsero colore marrone cupo, le spore del pennicillo colorate in giallo cupo. Dopo 5 ore qualche filamento aveva perduto la continuità.

6° Soluzione di solfato di ferro. Non si riscontrò sul principio la medesima azione di rigonfiamento del micelio, e questo si mostrò leggerissimo dopo un'ora. Le uredo-spore perdettero un poco il loro colore nerastro. Le spore lanciate sul vetro da un grosso pennicillo rimasero inalterate, così fu immune dall'azione lo stesso pennicillo. Non si osservarono altre cose degne di rimarco in 6 ore di osservazione, fuorchè i belli cristallini di solfato di ferro.

7° Soluzione di arseniato di potassio. Dopo mezz'ora vi fu leggero rigonfiamento dei filamenti, poco, o nulla azione sulle spore, uredo-spore. Anche dopo 5 ore non si poteva dire avvenuta una più rimarchevole azione della già notata, tanto sulle vegetazioni che sul resto.

8° Soluzione di acido arsenioso. Veduta la quasi niuna azione dall'arsenato di potassio, volli cimentare il già detto per accertarmi se vi esercitava differente azione. Circa un'ora dopo i filamenti si erano di poco assottigliati. Non apprezzabile azione sui gonidi, sulle uredo-spore, altrettanto viddi sul pennicillo, e sulle spore da esso distaccate. In fine verso 6 ore evaporato il liquido quasi tutto ritornava allo stato primitivo.

9° Soluzione di permanganato di potassio. Nelle prime 2 ore di osservazione l'azione si limitò a leggero rigonfiamento dei filamenti miceliani, fu quasi nullo sulle uredo-spore, sul gonidio, sui granuli del crittococco, sulle spore, sul pennicillo. Sino al termine delle osservazioni si mantennero eguali le azioni.

10° Soluzione di cloralio. La massima azione si mostrò alla estremità del pennicillo, le spore confluendo in una sola massa si aggrupparono assieme da formare un tutto come glutinoso. I gonidi si mostrarono sommatamente avvizziti. Benchè sul principio non fosse decisa l'azione sulle uredo-spore, dopo due ore erano rimpicciolite, dealbate, difficili a riconoscersi, infine scomparse. I filamenti avvizzirono soltanto, sempre riconoscibili.

Seguendo le esperienze del Pavese lasciai dal 9 al 15 settembre in aria cloralata i microfiti, servendomi di speciale apparecchio formato con una campanina di cristallo, che cuopriva i vetri porta oggetti, ed un piccolo recipiente con soluzione satura di cloralio, fissai la campana sopra lastra di vetro con cera. Nella prima osservazione constatati li stessi risultati sopra descritti, colla scomparsa delle uredo-spore. Riposti i vetri sotto l'apparecchio li osservai una 2ª volta il 25 settembre, e potei scorgere ancora visibili i filamenti, del tutto bianchi alterati e rigonfi. I pennicilli, le spore, i gonidi distrutti.

Non volli trascurare altro esperimento con aria cloralata. Il 4 settembre posi in coltura limo, e terra palustri sotto piuttosto ampia campanina di cristallo, vi collocai piccolo vaso riempito di soluzione concentratissima di cloralio. Procurai con cera una perfetta chiusura fra la campana, e la sottoposta lastra di vetro. Dismesso l'apparecchio il 22 ottobre, ed osservati minutamente i cristalli porta oggetti, non potei rinvenire cose di rilievo. La terra, il limo si conservarono umidissimi, nè alterati nel colore od altro. Osservati questi al microscopio non viddi nè infusori, nè altro degno di nota (1).

11. Acido solforoso. Feci pervenire una corrente leggera di questo gas fra il vetro porta oggetti, e l'altro detto cuopri oggetti. La sua azione prolungata per circa un'ora cominciò ad avvizzire i filamenti, romperne la continuità, quindi decolararli alquanto. Le spore della Briarea quasi distrutte, i granuli, le uredo-spore poi andarono insensibilmente a sparire.

Tutto ciò che esposi è il risultato di esperienze, che per quanto mi fu possibile, procurai di eseguire con ogni diligenza. Se queste potranno da un lato arrecare vantaggi e migliorie ai luoghi di aria infetta, dall'altro spero di aver contribuito nella debolezza di mie forze alla ricerca dei mezzi da opporsi ai fermenti, e quali perciò siano fra i disinfettanti i semplici modificatori dei fermenti, e quali i veri fermenticidi.

(1) Ora potrebbe il cloralio occupare nella terapeutica delle febbri recidive un posto importante? Qualche esperimento da me fatto sopra melamenici, ed anche sulle febbri accessionali accompagnate da cachessia palustre, dettero risultati apprezzabili.

Espongo il quadro, non tratteggiato da mano maestra, ai cultori della scienza più valenti di me, essi ne traggano i profitti che vorranno.

Con poche parole mi sforzerò ora a descrivere i mezzi che impiegai a poter misurare l'altezza, o l'elevazione nell'aria del miasma, ossia dei microfiti. Mi servii di due apparecchi umidi. Due campane di cristallo munite di collo portavano ciascuna 4 liste di vetro lunghe 50 cent., larghe quanto vetro porta oggetti, assieme unite mediante piccole liste di carta, che aderivano ai vetri col mezzo di gomma lacca sciolta nell'alcool. Aria filtrata pel cotone aveva accesso dentro gli apparecchi, in uno posi in coltura le alghe, nell'altro il terreno palustre di Ostia. Dal 4 giugno al 15 agosto lasciai in coltura le alghe, dismesso l'apparecchio, esaminai ad una ad una scrupolosamente al microscopio le liste di vetro in tutta la loro superficie. Rinvenni a 16, ed anche a 20 cent. lussureggianti vegetazioni della Briarea, gonidi, granuli, uredo-spore abbondantissime. Sino a 32 cent. le spore della Briarea, molte ancora unite a catenella miste a granuli, ed uredo-spore. Da tale altezza sino a 50 cent. granuli, ed uredo-spore, in gran parte aderenti al cristallo porta oggetti che chiudeva la sommità dell'apparecchio. Dal 4 luglio al 16 settembre lasciai in coltura il terreno palustre. Esaminei le liste di vetro, viddi sopra a 20 cent. eguale lussoreggiante vegetazione della Briarea, gonidi, gomitoli miceliani, spore di Briarea, immense uredo-spore, e granuli di crittocooco estesi sino a 50 cent. ed ancor qui aderenti al vetro porta oggetti.

Una volta che saranno in balia dei venti tutti questi microfiti volitanti in aria umida come quella delle paludi, o dei terreni umidi, essi s'incaricheranno del trasporto, e della infezione di luoghi sani distanti, ed elevati sopra il loro livello (1).

In quanto concerne le esperienze sugli animali, presi un porcello d'India, lo posi entro campana di cristallo della lunghezza di 43 cent., alta 21 cent., larga 18 nella sua apertura che si chiudeva con lastra di cristallo. Queste due misure eran gradatamente decrescenti alla estremità opposta. Fissata sopra una tavola una lista di panno lana adattata agli orbi, permetteva l'accesso dell'aria. Un ampio catino di vetro conteneva poca terra palustre, limo, ed alghe di Ostia nel periodo avanzato di putrefazione. L'animale fu forzato a respirare quell'aria dal 16 ottobre in poi, vi fu rinchiuso 10 volte per lo spazio di 8 ore. Per ciascuna volta esaminati i battiti cardiaci tanto prima, quanto dopo estratto dalla campana, hanno sempre oscillato fra i 100, e 110. La temperatura dell'animale parimenti ha variato dal 35° al 37° centigrado. Si ebbe cura di lasciare all'animale qualche

(1) Il sig. V. S. Mayo nel 1863 stampò una lettera nel Politecnico, ed appoggiandosi all'Opera di Macculloch sulla malaria, cominciò col dire che pochi ammettono la derivazione della malaria da elementi vegetali in disfacimento nell'acqua stagnante, e qui porta esempi, ecc. Ma parlando delle leggi così si esprime:

1. legge. La malaria esercita la sua azione solo durante la notte;
2. legge. Essa non esercita a grande altezza dal suolo la sua influenza;
3. legge. L'atmosfera infetta può essere filtrata o purificata.

Ora in quanto alla 2ª legge se in un'aria perfettamente tranquilla ho potuto avere i risultati sopra notati, dalemi un'aria anche lievemente mossa, non potrà questo innalzamento dal suolo dei microfiti triplicarsi, quadruplicarsi? ed un'aria veramente agitata, rasentando una vasta superficie di acqua stagnante in fermento, oppure estese zone di terreno palustre, è difficile stabilire di quanti microfiti s'imprignerà, a quale altezza, ed a quale distanza li trasporterà. Semoneta ora quasi deserta, situata sulle paludi pontine, è un ben triste esempio.

giorno di riposo. Il respiro si rese sempre alquanto più concitato dopo le 3 ore, e forse vi contribuiva l'aria più calda, e rarefatta. Ciò che mi sembrò più rimarchevole fu la diminuita voracità dell'animale, ed il suo abbattimento. Uccisi il porcello il 10 novembre con colpo al capo, tolti i visceri addominali rimarcai subito un ipertrofia del fegato, e la flaccidità della milza. Esaminato al microscopio il sangue della vena porta riscontrai granuli di crittococco, il solito pigmento a zolle non in gran copia, ma distinto nei suoi caratteri. Collocati nell'alcool i detti visceri; dopo alcuni giorni fatto l'esame microscopico, riscontrai in quantità ben numerosa i detti granuli di cui molti nei vasi, e nelle cellule epatiche eran più distinti. La milza mostrò decisamente il pigmento granuloso con i suoi consueti caratteri. Non tranquillo delle mie osservazioni, e profittando della esibizione dell'esimio prof. Tommasi Crudeli, che con squisita gentilezza a noi offriva quanto poteva occorrerci nelle nostre ricerche, ma molto più dal suo autorevole giudizio cercando incoraggiamento, recai i visceri del detto animale nel R. Istituto Fisiopatologico, ove tutto minutamente osservato in compagnia degli egregi assistenti dottori Valenti, e Marchialava, si convenne trattarsi di pigmento nella milza; che osservata di poi dal sullodato prof. Tommasi egli ancora lo confermò. Non mi arresterò a quest'unico fatto, proseguirò gli esperimenti sopra scala più ampia, e qualora questi concordassero, allora solo si potrebbero fare delle deduzioni, che adesso sarebbe certamente una temerità il pronunciare. Frattanto pigmento si è rinvenuto, che ripetute, ed accurate osservazioni mi fecero vedere costituito dai granuli del crittococco ora isolati, ora riuniti in zolle; e che replicatamente confrontato con quello delle milze dei morti da cachessia palustre, mi dettero la convinzione della loro perfetta analogia. Se il pigmento delle umane milze simile a quella del porcello (sia pur detta artificialmente pigmentata) è tale da rinvenirsi sempre accumulato negli spazi cellulari vicini ai vasi, e questi ove non siano capillari, non offrono accumulo di pigmento, mentre in una certa abbondanza si trova deposto in molti capillari sotto forma di granuli, od isolati, o riuniti a masse, o zolle, mi sarebbe permesso di ravvisare in questo trasporto di materiale da fermento per le vie del circolo con i suoi morbosi effetti « una malattia zimotica » e confessare dietro questi fatti la mia profonda convinzione che la cachessia palustre sia una un vero morbo da fermento?

In altri termini questi granuli in forma di crittococco, o di batteridio, ma sempre sotto la forma, e le apparenze di fermento a contatto del sangue sarebbero la causa della ematica alterazione, e della ostruzione dei capillari, agendo come minutissimi emboli entro i medesimi, ma pur capaci di ulteriore transito fino nelle cellule, ove sembra fissata la mèta del loro viaggio; per cui restando endo-^{parad-}fiti manterranno sempre detta forma, e la conserveranno moltiplicandosi, donde tutte le conseguenze, ed il quadro dei fenomeni morbosi. Non sembra che si produca piressia negli animali, bensì l'infarto viscerale procurato dal respirare aria malsana, pregna di palustre effluvio, e non potrebbe dirsi fosse la causa di alcune epizozie?

L'analisi della terra palustre la riconobbi necessaria in quanto all'applicazione dei disinfettanti cimentati, onde vedere se poteva migliorare, o deteriorare la coltura di quella terra. Ciò posto mi sembrò indispensabile un'analisi, se non assolutamente quantitativa, almeno che a questa si approssimasse, per la ragione che essa può variare in più punti del terreno medesimo, e per altre cause ancora, come ebbi a persuadermi per la terra di Ostia. Peraltro qualora volessi con cifre tener conto della quantità desunta dai risultati ottenuti nei processi dell'analisi qualitativa, e se si volesse rappresentar con 100 la quantità di terra analizzata, le proporzioni sarebbero approssimativamente le seguenti.

Terra del fondo dello stagno di Ostia, e del suo margine nord-est abbandonato dalle acque 3 giorni innanzi. L'analisi di queste due porzioni di terra dette varianti poco apprezzabili.		Terra delle Paludi Pontine raccolta in tre punti poco distanti fra loro, prossimi al margine di acquastrini ancora non disseccati, e del loro fondo.	
Carbonato di calcio	11	Solfato ferroso ferrico.	06
Cloruro di sodio	10	Fosfato di calcio	13
Solfato ferroso ferrico.	07	Fluoruro di calcio tracce	00
Silicato di alluminio	08	Cloruro di potassio	11
Cloruro di magnesio.	09	Cloruro di sodio	05
Fosfato di calcio	10	Solfato di ammonio tracce	00
Solfato di potassio.	05	Solfato di bario tracce	00
Solfato di ammonio tracce	00	Silicato di alluminio	09
Ossido ferroso ferrico	08	Solfato di calcio	08
Ossido di zinco tracce	00	Ossido ferroso ferrico	18
Argilla	20	Ossido di cromo tracce.	00
Materia organica	12	Argilla	21
		Materia organica	09
Totale . . .	100	Totale . . .	100

Analisi microscopica della materia organica della terra Ostiense	Analisi microscopica della materia organica della terra Pontina
<p>Detriti di piante palustri diverse, consistenti in filamenti di radici fine, in brani di tessuto cellulare, vascolare, e fibroso più o meno alterati dal putrido fermento, e diversamente disfatto dai granuli di crittococco.</p> <p>Granuli isolati del medesimo o riuniti in zolle.</p> <p>Filamenti di sottile micelio mucedineo.</p> <p>Spore di alghe, e di micromiceti di specie indeterminata.</p> <p>Qualche monade in movimento.</p>	<p>Molto minori i detriti delle piante palustri, consistenti anche questi in filamenti di radici, forse più abbondanti di altri vegetali. Brani degli stessi tessuti non molto alterati dal fermento, ma coi medesimi granuli di crottococco.</p> <p>Granuli dello stesso meno isolati.</p> <p>Medesimi filamenti di micelio mucedineo.</p> <p>Meno spore di alghe, e di micromiceti.</p> <p>Non infusori di sorta.</p>

Il suolo del bacino di Roma, e dell'agro Romano, la sua fisica natura, le sue geologiche vicende furono l'oggetto dei severi studi del Brocchi, Degli Abbatì, ed altri, ma in specie dell' illustre Senatore prof. Giuseppe Ponzi che sovraneamente

trattò tale soggetto in alcune sue memorie, e soprattutto nell'ultima relazione inserita negli annali di agricoltura, industria e commercio intitolata *Del bacino di Roma, e sua natura*, per cui io tralascio di parlarne, e solo mi limiterò a far rilevare come questo grande bacino serrato ad oriente da una catena di monti, che non è altro che una massa avanzata dagli Apennini centrali, divisi dal corso dell'Aniene, che costituiscono a destra di esso i monti Lucani, a sinistra i Prenestini; a nord-est dalle sollevazioni dei vulcani sottomarini Sabbatini, dietro i quali a qualche distanza sorgono i monti in gran parte trachitici della Tolfa che concorrono a chiudere verso nord il bacino suddetto; a sud-est infine dal gran cono vulcanico Laziale, e così il bacino dell'agro romano esteso sino al mar Tirreno, viene ad essere rinchiuso fra catene svariate di monti più o meno elevati sul livello del mare, e che coi loro pioventi si scaricano ora nel Tevere, ora nell'Aniene, ora direttamente al mare. L'ondulato terreno così copiosamente irrigato da fiumi, da torrenti, e da altre sorgenti di acque che lungo sarebbe il numerare, tortuosamente, e lentamente scorrenti per la bassezza, e poca inclinazione del suolo, lo rendono estremamente umido; di maniera che ad una contrada si pose il nome di tenuta di Pantano, poco distante dal cratere Gabino pel suo suolo quasi tutto umido, ed in alcune epoche dell'anno coperto dalle acque in certi suoi tratti dagli scoli dei vicini monti Tuscolani, e così dicasi di altre contrade.

Da tali condizioni ne emerge chiara la variabilità del clima, la malaria di quei luoghi che offrono maggiore depressione, e lo spettacolo umiliante di luride, olivastre, sparute fisionomie, e di macilenti corpi che s'incontrano nella gente di campagna di corta esistenza.

Ciò che si riscontra nella campagna di Roma avviene in Roma stessa. Vaste zone di terreno erano occupate dalle acque ai primi tempi di Roma, i velabri così detti, donde i superbi lavori al prosciugamento di esse, basti citare la sola cloaca massima.

Se tali provvedimenti furono sommamente igienici in allora, in tempi più vicini altre costruzioni la danneggiarono immensamente. Intendo dire delle mura Aureliane costruite da Aureliano nel terzo secolo sulla sponda sinistra del Tevere, che impedirono il libero scolo delle masse delle sorgenti urbane al Tevere. Gli storici ci dicono che la popolazione di Roma era a quell'epoca la maggiore, e che dipoi diminuì tanto da giungere nel 1350 appena a 17 mila in causa di frequenti pestilenze, di assedi, ecc. Il cav. Camillo Ravioli, mio amico, noto a chiunque ami il sapere per le sue pregievolissime pubblicazioni, nelle sue *note ed osservazioni sulle inondazioni del Tevere analizzate nelle cause naturali* (Roma 1873) parla diffusamente di ciò, nè io potrei dissentire dalle sue savie riflessioni.

Francesco Cancellieri in modesto ma importante libro intitolato: *Lettera al chiarissimo sig. dott. Horeff professore di medicina nell'università di Berlino sopra il Tarantismo e l'aria di Roma* (Roma 1817) parla largamente delle suddette cause, e ci narra che sotto il regno di Eugenio IV, benefattore dei Benedettini, 1443, l'aria di S. Paolo era pessima; che i monaci emigravano nella state, ad eccezione del solo curato. Che quando Pio II partì pei bagni di Petrolio nel Sanese ad evitare la malaria, in quel tempo non si era ancora incominciato a lastricare Roma coi selci, nè dato il pendio allo scolo delle acque, che perciò si rendevano stagnanti, e l'aria era più infetta e pericolosa.

Parla delle emigrazioni della corte pontificia, di Sisto IV per Vetralla pel timore della peste. Però intorno a tale epoca, 1485, sotto Giulio II, stimavasi salubre il Quirinale; infatti era spesso abitato da Paolo IV il palazzo Caraffa al Quirinale stesso, perchè mancante in quell'epoca l'attuale palazzo. Nel 1481,

dopo l'entrata in Roma di Roberto Malatesta, s'incominciò a frequentare la villa della Magliana descritta da Gaetano Cenni (Tom. II, Bull. Vatic., pag. 387) in luogo delizioso presso il Tevere a 6 miglia da Roma, dove Innocenzo VIII vi fabbricò un magnifico palazzo frequentato da Giulio II; ma fino da quella epoca ivi più non si respirava aria benigna e salubre.

Giovio nella sua vita querelandosi di ciò a pag. 83 dice: *Quod villam hanc proximi stagni alitu, et caliginosi aeris intemperie prope toto anni tempore infamem habitare*, ed infatti il 1° dicembre 1521 vi morì colto da febbre.

Gli altri pontefici nel secolo XVI si portarono ora in Viterbo, Tivoli, o Frascati, alla Villa Rufina, ed allora si abbandonò la Magliana.

Nella state i pontefici abbandonavano non solo Roma, ma in ispecie la città Leonina per la cattiva aria, come riferisce Angelo Massarelli, cerimoniere, parlando di Paolo IV.

Il suddetto Cancellieri riportando l'opinione di De Matteis, conchiude che la malaria deve attribuire a miasmi palustri, ed alle acque che riempiono, e circondano la città nei siti deserti, nelle profondi valli, vigne, orti ripieni di erbe; poichè ristagnandosi, e putrefacendosi coll'eccesso del calore tramandano morbosi, e venefici influssi. Quanta verità non traluce dalle parole del Cancellieri! Volli riportare questi brani perchè collimano con alcune mie esperienze che brevemente traccèrò, e che provano quanto la presenza dell'acqua o della umidità nel suolo influisca alla produzione di aria miasmatica, e con quanta prudenza i tecnici debbono operare per non impedire il libero scolo delle sorgenti urbane al Tevere.

Il 3 giugno presi dei brani di uno strato superficiale del terreno Ostiense abbandonato 4 giorni innanzi dalle acque stagnanti, e quasi intieramente formato da Oscillarie miste a poche Diatomee. Leggermente umido lo posi in vasetto di vetro alto 4 cent. del diametro di 5. Sopraposto un cristallo ben netto al vaso, il tutto ricoprii con campana di cristallo che poggiava sopra cotone, e ne era circondato. Il 12 agosto osservato il vetro notai qualche detrito di cellule, rari granuli di crittococco, e qualche uredo-spore. Aggiunsi poche gocce di acqua distillata al fondo del vaso, e ricomposi l'apparecchio. Il 4 settembre in una nuova osservazione viddi immensi granuli, ed uredo-spore, il vetro quasi tutto coperto di vegetazioni della solita forma. Contemporaneamente fatta altra prova col terreno palustre mancante dello strato di alghe nelle stesse condizioni sopra descritte, e fatte le osservazioni alle medesime date, ebbi identico risultato. Aggiungerò che appena giunte le poche gocce di acqua distillata al fondo del vaso, di cui tosto s'impregnò la terra, si manifestò all'istante quel puzzo palustre, che i campagnoli dopo la pioggia salutano col nome di puzzo di febbre.

Dopo questa breve digressione diretta a far rilevare quanto influisca la natura, e disposizione del suolo sulle condizioni igieniche di una contrada, ora passerò a toccare di volo ciò che in senso agronomo riguarda un terreno per le applicazioni che ardisco suggerire. Senza parlare delle divisioni fatte dal Conte Re sulla natura dei terreni, sulle proprietà dei miscugli terrosi del Moretti, Chiolini, e di altri; dirò che non trascurate le proprietà fisiche dei medesimi, colore, tenacità, attitudine ad asciugarsi, come fecero Nadault de Buffon, Columella e Joigneaux, ed il grado di feracità, e prestanta a diverse colture, come fece Kreissig, gli agronomi sino ai nostri giorni poggiano la classificazione dei terreni sopra il predominio di uno o più elementi concorrenti alla loro formazione, quali argilla, sabbia, calce, ferro, torba, ecc., donde i terreni silicei, sabbiosi, calcarei, marnosi, ferruginosi, ecc., la cui riunione forma i sabbio argillosi, sabbio calcarei argillosi, ecc., a seconda del predominio di alcuni di essi,

donde la classificazione del Gasparin, di Oscar, Leclere-Ihouin. Non posso per altro passare sotto silenzio le esperienze comparative fatte dal Drappier, in quanto all'azione che esercitano sulla vegetazione l'argilla, la calce, la sabbia a proporzioni pressochè uguali fra loro.

Queste fanno vedere che la calce non solo non forma ostacolo, ma che favorisce entro certi limiti alcune produzioni del suolo. Se un terreno calcareo offre meno difetti di uno sabbioso, e molto meno di uno torboso, che a renderlo produttivo richiede tanto dispendio, qual danno potrà avvenire alla palude, nella quale gettata della calce seppellirà tanti vegetali, che insieme ad essa si presteranno alla sua colmata? Questa essiccata un giorno, sarà cura dell'aratro il rimescolarla, e renderla ubertosa e fruttifera.

Rilevandosi dalle analisi sopra esposte, che la terra di Ostia, e delle paludi Pontine contiene ferro alquanto abbondante, applicandovi la calce ne compenserebbe quel poco eccesso, e renderebbe in pari tempo il limo o la torba fruttifera, migliorerebbe pertanto le condizioni dei detti terreni anzichè deteriorarle, e quindi le colture ne sarebbero grandemente migliorate.

Non ripeterò i mezzi suggeriti da Brocchi, Morichini, Lancisi, Salvagnoli, Minzi, Nicolai, Sismondi, Guerzoni, e tutto ciò che con accurate e savie indagini riporta l'egregio marchese Pareto nella sua pregievollissima relazione sulle condizioni agrarie, ed igieniche della campagna di Roma, ed altri, quali sono canali, dighe, *dranaggi*, imboschimenti, cose a tutti cognite, nè ripeterò quanto ha detto il mio amico dottor Lanzi sopra cose di nostra comune opinione valevoli a portar vantaggio nelle nostre desolate campagne, come la ferrovia, e darò termine a questa mia esposizione col far riflettere che poco solfo bruciato in qualunque modo meglio piaccia nell'interno delle case, o capanne sarà valevole a portare un effetto deciso sopra di quegli ambienti, come mostrai nella mia esperienza sopra i microfiti col gas acido solforoso: che poca calce gettata nella palude, la quale risulterebbe tenue nella dose impiegandone 4 chilogrammi per ogni metro cubo di acqua, si opporrebbe alla formazione del miasma (1).

Si uccidano pertanto le alghe colla calce, la cui presenza toglie l'acido carbonico indispensabile alla loro vita, con questa si arresti, e ponga fine al fermento putrido di esse, allora il fantasma sparito renderà più vigorosa, e meno impaurita la mano dell'uomo nei lavori di terra per la esecuzione dei mezzi da altri consigliati, fra i quali si dia un posto pure alle piantagioni dell'*Eucalyptus globulus*, od *amygdalina*, quantunque a mio credere la colmataura per la palude di Ostia sia il solo mezzo radicale.

Tale mezzo economico in paragone di qualunque altro, facilmente attuabile, colmante la palude (2) non sia adunque da trascurarsi perchè giova al terreno, scioglie le sostanze organiche anche di fibra legnosa, forma perciò un terriccio, ed un buon ingrasso che migliorerà sempre le condizioni di un terreno, ed unito a tutti gli altri suggeriti farà sparire la malaria, nè potrà più esclamarsi coll'Alardi esser la campagna di Roma

Calva, deserta come una maligna
Fascia di solitudine, e di febbri,
Un ciel di fuoco, un suolo di gramigna
Un fiato d'aura immonda.

(1) Nei due tini di vetro dell'altezza di 40 centim. del diametro di 11, nei quali l'acqua era all'altezza di 8 centim. costituita metà alghe e metà acqua, furono posti in ciascun tino 3 grammi di calce.

(2) Non posso fare a meno di tributare lodi alla R. soprintendenza degli scavi di Ostia, perchè nella mia seconda escursione colà, viddi con savio consiglio quasi colmata colla calcina degli scavi il fiume morto, che è una delle sorgenti pestifere di Ostia.



