

15. LA LOTTA ANTILARVALE NEI LAGHI ARTIFICIALI - ISOLETTA DEL LIRI.

Studiando lo sviluppo delle larve di *A. maculipennis* nei laghi artificiali della Sardegna, ero arrivato alla conclusione che, dopo 5 anni dalla chiusura delle dighe, si costituivano in quei laghi condizioni biologiche sfavorevoli alla vita larvale. Dalle ricerche allora compiute deducevo che la progressiva riduzione del livello dell'acqua durante il periodo primavera-estate rappresentava il fattore principale che determina il costituirsi di un biotipo sfavorevole allo sviluppo delle larve di *Anopheles maculipennis*.

Siccome dalla fine dell'inverno in poi l'acqua addotta dai fiumi afferenti è in quantità minore di quella consumata per la produzione della energia elettrica, ne deriva una quotidiana diminuzione del livello dell'acqua, le sponde declivi rimangono progressivamente scoperte ed asciutte, per cui non esiste possibilità di sviluppo della vegetazione necessaria per la vita larvale.

Successivamente avevo osservato nel lago artificiale di Porto presso Roma, che cambiamenti periodici del livello dell'acqua di metri 1-1,50, impedivano lo sviluppo del ranuncolo che, estendendosi alla superficie, aveva creato in passato vasti focolai anofelici.

Estendendo queste osservazioni arrivai alla conclusione che in Italia i laghi artificiali non costituiscono una causa permanente di malaricità.

Mi fu successivamente comunicato che il lago artificiale di Isoletta del Liri (Frosinone), aveva determinato il progressivo sviluppo della malaria in tutti i paesi della zona circostante, malgrado le misure profilattiche adottate dalla Direzione Generale della Sanità Pubblica.

Evidentemente nel lago di Isoletta del Liri dovevano verificarsi delle condizioni diverse da quelle osservate negli altri laghi artificiali italiani.

Avevo già richiamato l'attenzione sul fatto che, contrariamente a quanto si riteneva in passato, le raccolte di acqua a livello costante costituiscono di regola un *habitat* favorevole per lo sviluppo dell'*Anopheles*

maculipennis, perciò le prime indagini furono rivolte a vedere quali erano le condizioni del lago di Isoletta del Liri nei riguardi delle possibili variazioni del livello dell'acqua. Da tali indagini risultò che il livello dell'acqua del lago di Isoletta è pressochè costante, salvo tenui oscillazioni giornaliere perchè le officine idro-elettriche consumano di regola ogni giorno tanta acqua quanta ne adducono i fiumi afferenti (fig. 1). Il lago poteva quindi considerarsi una grande polla di acqua stagnante, ricca di vegeta-

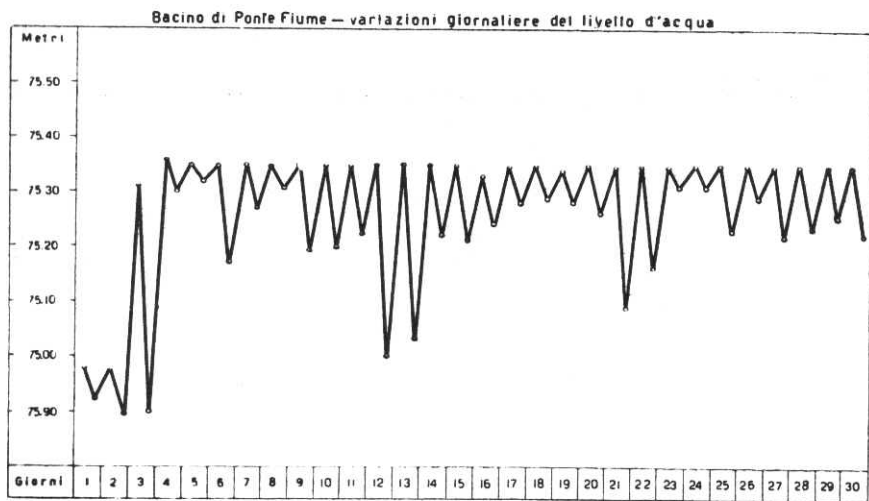


FIG. 1.

zione lungo i bordi e su vaste aree della sua superficie dove l'acqua è poco profonda, per cui doveva costituire un ottimo *habitat* per lo sviluppo dell'*Anopheles maculipennis* (fig. 2-3).

La prima ispezione da noi praticata nel settembre del 1938 mise di fatti in evidenza la presenza di numerose larve di *Anopheles maculipennis* nelle zone predette del lago e l'esistenza di un cospicuo numero di anofeli nelle abitazioni e nelle stalle di Isoletta.

Ricerche successive su anofeli catturati nelle abitazioni e nelle stalle, senza tener conto del luogo di cattura, dimostrarono che la popolazione anofelica di Isoletta era rappresentata in uguali proporzioni dall'*A. maculipennis labbranchiae* e dall'*A. maculipennis tipicus*.

Il Dott. Roberto Jacovacci, che al risanamento di questa zona ha prodigato tutta la sua intelligenza ed il suo sapere, ci fornì alcuni dati sull'in-



FIG. 2. - Lago di Isoletta del Liri. - Rive ricoperte di fitta vegetazione.

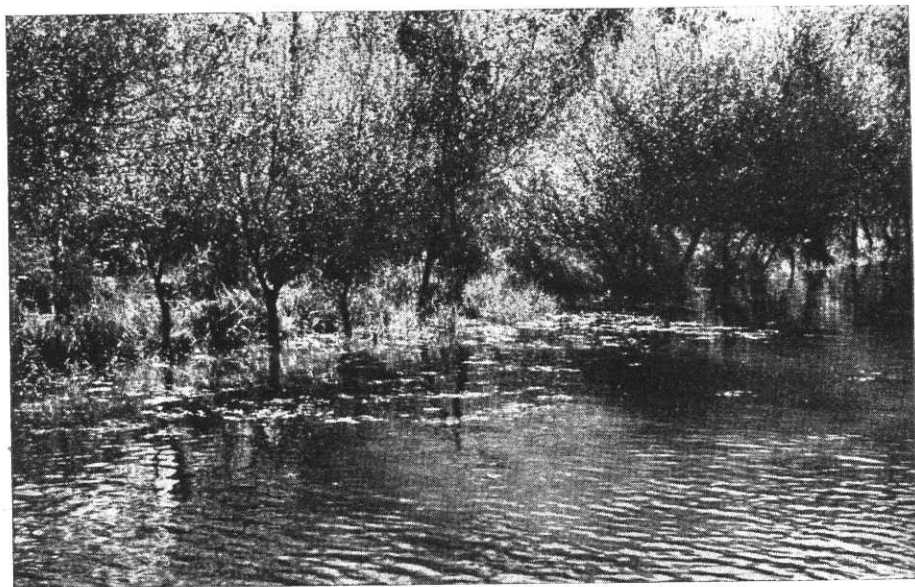


FIG. 3. - Lago di Isoletta del Liri. - Vegetazione verticale ed orizzontale.

cidenza della malaria negli anni precedenti, avvertendoci che non erano completi, per cui siamo indotti a non tenerne conto nel presente rapporto.

Prendemmo in considerazione soltanto i dati relativi all'incidenza della malaria nel comune di Ceprano, ove il Dott. Jacovacci ha raccolto dati precisi dal 1938 in poi. D'altro canto siccome si distribuiva una cospicua quantità di chinina a scopo profilattico, il numero degli attacchi febbrili non dà un'idea esatta dell'intensità della trasmissione della malaria.

Torna utile a questo proposito considerare la tabella in cui viene riportata per ciascun anno la quantità complessiva in Kg. dai vari sali di chinina acquistata dalla Provincia di Frosinone a partire dal 1929, epoca in cui cominciò a funzionare il lago artificiale.

Anni	Chinina in Kg.	Italchina o Atebrin, in Kg.	Metodo profilattico
1929	6	—	Profilassi chininica e lotta antilarvale
1933	23.300	—	
1934	74.365	—	
1935	59.563	—	
1936	35.500	—	
1937	62.900	11.400	
1938	61.100	5.100	Solo lotta antilarvale
1939 (*)	15.000	0,600	
1940			

(*) Medicamenti antimalarici consumati.

Questa tabella dimostra che il consumo di chinina aumentò circa dieci volte dopo la chiusura della diga che venne ad aggravare le condizioni che anteriormente mantenevano la malaria allo stato di moderata endemia.

Se si considera poi, che l'atebrina e l'Italchina si usano in dosi corrispondenti ad un quinto di quelle della chinina, si giunge alla conclusione che negli ultimi due anni il consumo di prodotti antimalarici è aumentato in modo cospicuo.

Ciò potrebbe confortare l'opinione di coloro che asseriscono che la endemia malarica si è venuta aggravando negli anni successivi, e che la profilassi chininica non ha esplicato l'efficacia che altri speravano.

Con ciò non si vuole screditare questo metodo profilattico che in determinate circostanze può costituire la sola misura raccomandabile, ma

si vuole ricordare che la scelta ed il successo dei metodi profilattici dipende dai caratteri dell'endemia e dagli scopi che si vogliono raggiungere.

Come di consueto, allo scopo di misurare la gravità dell'endemia, abbiamo proceduto alla ricerca dell'indice splenico e parassitario durante la stagione preepidemica nell'area che si presumeva maggiormente colpita. La malaria era diffusa fra la popolazione dei comuni circostanti il lago, ed in maggior misura fra gli abitanti prossimi alla costa.

Riporto nella tabella sotto trascritta il numero degli abitanti di questi comuni o delle frazioni, che, in varia misura, lamentarono i danni prodotti dalla maggior estensione dei focolai anofelici dopo la costruzione del lago artificiale.

Ceprano	N° abitanti	7.982
Falvaterra	» »	998
S. Giovanni Incarico	» »	4.216
Isoletta (Arce)	» »	577

Totale . . . 13.773

Per le condizioni premesse rilevammo l'indice splenico e parassitario nel paese di Isoletta (Arce) che, per essere circondato da tre lati dal lago artificiale, aveva risentito in maggiore misura l'aggravarsi dell'endemia malarica.

Indice splenico - Aprile 1939		Indice parassitario	
N° esaminati	95	N° esaminati	95
Milza 0	55	N° positivi	10
» P	22		
» I	14	Indice	10,5 %
» 2	4		
» 3	—	Pl. vivax N° 8 = 80 %	
» 4	—	Pl. immacul . . . » 2 = 20 %	
Indice	42 %		

L'indice splenico dimostrò l'esistenza di una grave endemia malarica e questo giudizio venne confermato dai risultati dell'indice parassitario, che rivelarono la presenza del 20 % di terzana maligna, malgrado

che le ricerche fossero state eseguite troppo tardi (aprile), e non ostante che la popolazione facesse largo uso di chinina.

Misure profilattiche.

Considerata l'estensione e la gravità assunta dall'endemia malarica occorreva ridurre i focolai anofelici nei limiti precedenti alla data della costruzione del lago artificiale. Si poteva conseguire questo scopo con mezzi permanenti (sistemazione delle sponde) o con mezzi temporanei. Siccome la sistemazione delle sponde del lago richiedeva somme cospicue e molto tempo, si ricorse ai mezzi temporanei che rientrano nello stretto dominio della medicina preventiva. Insisto su questo concetto per togliere l'illusione che tutti siano capaci di spandere con efficacia un po' di verde di Schweinfurt.

Utilizzando la nostra esperienza abbiamo potuto impartire norme abbastanza precise per organizzare la lotta antilarvale, ma nessuna norma può contemplare tutte le contingenze quando intervengono fattori biologici per loro natura mutevoli.

Occorre pertanto che il personale direttivo preposto alla lotta antilarvale abbia quel particolare esercizio della mente all'osservazione ed alla vigilanza, che costituisce la caratteristica di chi intende dedicare la propria vita ai nuovi compiti della sanità pubblica. Considerando, difatti, la lacuna esistente fra ciò che si fa e ciò che potrebbe essere realizzato, ho dovuto talvolta convincermi che ciò dipende dal fatto che il personale manca di quello spirito di osservazione che deriva da precise cognizioni e dall'esperienza.

Queste ragioni mi indussero a riunire sotto la direzione del Medico Provinciale di Frosinone e del Dr. Jacovacci, tutti i servizi antimalarici, compresa la lotta antilarvale che in passato era affidata all'Azienda Elettrica del lago artificiale. Il Dr. Jacovacci frequentò per circa tre settimane il nostro laboratorio per approfondire le sue cognizioni sulla biologia degli anofeli ed assegnammo al suo servizio un tecnico che per molti anni ci aveva coadiuvato in simili imprese.

Incaricai il geometra Barachini del nostro laboratorio, di fare la pianta topografica ed il preventivo della spesa per non avventurarsi in una impresa inadeguata, per il suo costo, alle possibilità finanziarie.

PREVENTIVO DELLE SPESE OCCORRENTI PER LA LOTTA ANTILARVALE
NELLA ZONA DEL LAGO ARTIFICIALE DI ISOLETTA DEL LIRI.

Superficie idrica da trattare circa metri quadrati 335.000, che per 25 turni di trattamento dànno una superficie annua trattata di mq. 837.000.

Materiali:

Verde di Schweinfurt litri 837 equivalenti a	
circa Kg. 11.113 a lire 8 il litro	L. 8.904
Polvere di strada lit. 162.000, L. 4 l'Ettolitro	» 3.348
Rinnovo e riparazione materiale, pompe, ecc. . . .	» 1.150
	L. 13.402

Trasporti:

Per trasporti miscele ed altri	» 1.400
--	---------

Mano d'opera:

N° 6 operai per 210 giornate a L. 15 al giorno	
cadauno, complessivam. 2.260 giornate	L. 18.900
N° 2 inservienti, 210 giornate a L. 8	» 3.360
	» 22.260
	L. 37.062
Spese impreviste 10 %	» 3.643
TOTALE	L. 40.705

Nel preventivo non è compresa la spesa per i trasporti nel luogo e pel diserbo praticato dalla Società Idroelettrica.

La pianta topografica (fig. 4) comprende la zona situata fra le sponde del lago ed una linea situata a circa tre chilometri dalla sponda suddetta. Nelle zone circostanti il lago, comprese nella nostra carta topografica, esiste qualche focolaio anofeligeno di scarsa importanza di fronte alla grande area del lago idonea per lo sviluppo larvale.

Il nostro tecnico Cav. Neri iniziò le prime catture degli anofeli e stabilì le stazioni fisse di cattura nella immediata periferia del lago, per poter seguire il successo della lotta antilarvale.

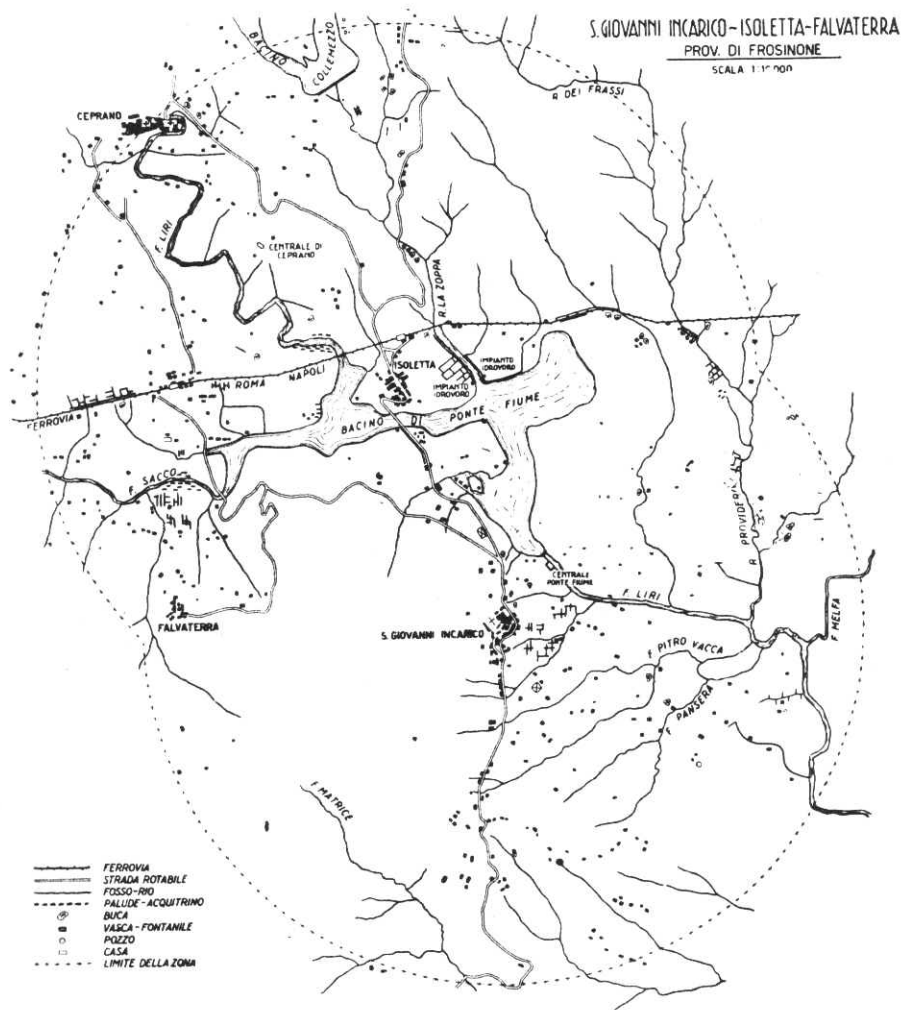


FIG. 4.

Considerata la superficie dei focolai anofelici, che si stendevano per una vasta zona attorno al lago, le cui rive misurano una lunghezza di 18 chilometri, non si poteva certamente pensare di spandere il verde di Schweinfurt coi comuni soffietti oppure a mano. Concedemmo, pertanto,

l'uso dei nostri apparecchi che in altre simili circostanze avevano bene corrisposto allo scopo. Si tratta di un ventilatore azionato a mano che, collocato sopra una barca, può lanciare il verde di Schweinfurt a 100 metri



FIG. 5. - Spandimento del verde di Schweinfurt con apparecchio a spalla.

di distanza, di un altro ventilatore azionato da un motore elettrico, e di un terzo apparecchio a mano largamente usato dai coltivatori di cotone, che inviammo come apparecchio sussidiario (fig. 5-6).

Naturalmente usando questi apparecchi occorre impiegare il verde di Schweinfurt meno diluito (5 %).

La nostra opera si è limitata a qualche raro sopralluogo, poichè l'entusiasmo e la diligenza del Medico Provinciale di Frosinone e del Dottor Jacovacci ci assicuravano che il programma concretato con la nostra collaborazione sarebbe stato eseguito con scrupolosa esattezza.

I risultati che mi accingo ad illustrare confer-

Risultati conseguiti.

Il Medico Provinciale di Frosinone ed il Dottor Jacovacci hanno già riassunto in due note i risultati conseguiti e ciò mi dispensa dal riportare

lunghi protocolli. Mi limiterò pertanto ad illustrare i grafici che si riferiscono allo sviluppo degli anofeli ed alla incidenza della malaria.

Il grafico n. 7 riassume i risultati della lotta antilarvale nei due anni successivi 1939-1940. La cattura degli anofeli iniziata nella seconda metà dell'aprile 1939, mise in evidenza un cospicuo numero di anofeli ibernanti



FIG. 6. - Spandimento del verde di Schweinfurt con grande ventilatore.

che andò decrescendo fino ai primi di maggio, epoca in cui si sviluppò la prima generazione importante per numero. Successivamente il numero degli anofeli aumentò seguendo la curva consueta dello sviluppo dell'*Anopheles maculipennis* nell'Italia centrale, ma il numero massimo raggiunse appena il numero degli anofeli esistenti alla fine dell'ibernamento.

Ciò dà un'idea abbastanza esatta del successo conseguito nel primo anno di lotta antilarvale.

Nell'anno successivo la riduzione degli anofeli fu ancora più marcata, come prevedeva per una legge che regola lo sviluppo di una specie animale o vegetale quando è aggredita dall'uomo con mezzi idonei e con perseveranza durante il periodo della sua moltiplicazione.

Noi sappiamo che l'eliminazione di una grande quantità di individui appartenenti ad una data specie, che si verifichi una volta tanto o ad intervalli abbastanza lunghi, non turba in modo permanente l'equilibrio biologico. Ma se l'uomo, con la sua intelligenza e la sua operosità aumenta ogni anno il numero degli individui che naturalmente vanno perduti, è

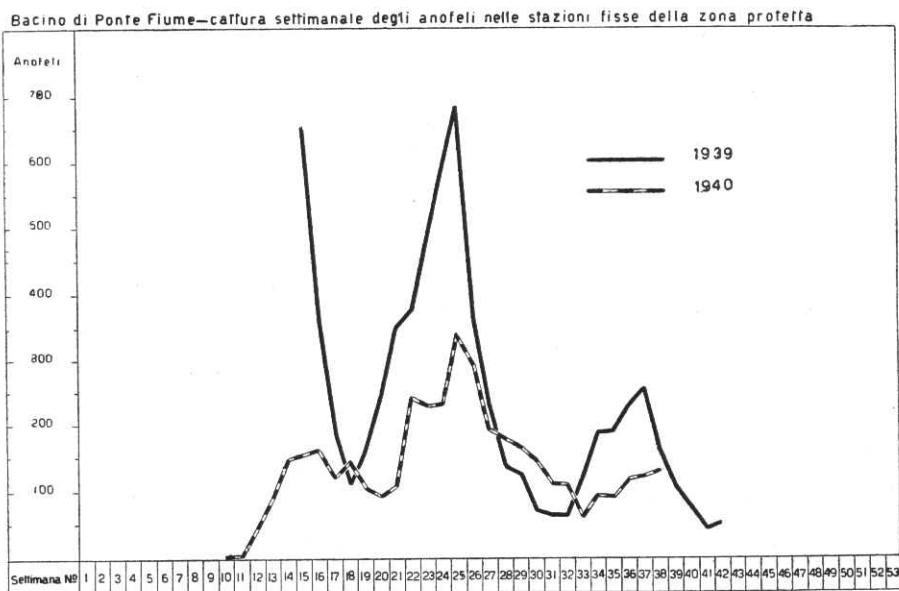


FIG. 7.

possibile creare ad una data specie un danno che si renderà di anno in anno più sensibile.

Così a Portotorres e a Fiumicino, rimanendo immutata l'intensità della lotta antianofelica ho visto ogni anno diminuire con ritmo costante il numero degli anofeli, finchè si arrivò ad un tenue numero che rimase costante negli anni successivi, costituito in gran parte da individui provenienti dalle aree circostanti, che tentavano di colonizzare uno spazio vuoto propizio per la loro esistenza.

La cospicua diminuzione degli anofeli osservata nel 1940 conferma, quindi, che i nostri collaboratori continuano a dominare lo sviluppo degli anofeli il cui numero decresce secondo il ritmo preveduto.

Considerando poi i grafici che esprimono l'incidenza della malaria, si osserverà che a sua volta anche questo fenomeno appare nettamente dominato e che, seguendo la stessa legge, la diminuzione dei casi di malaria si accentua negli anni successivi.

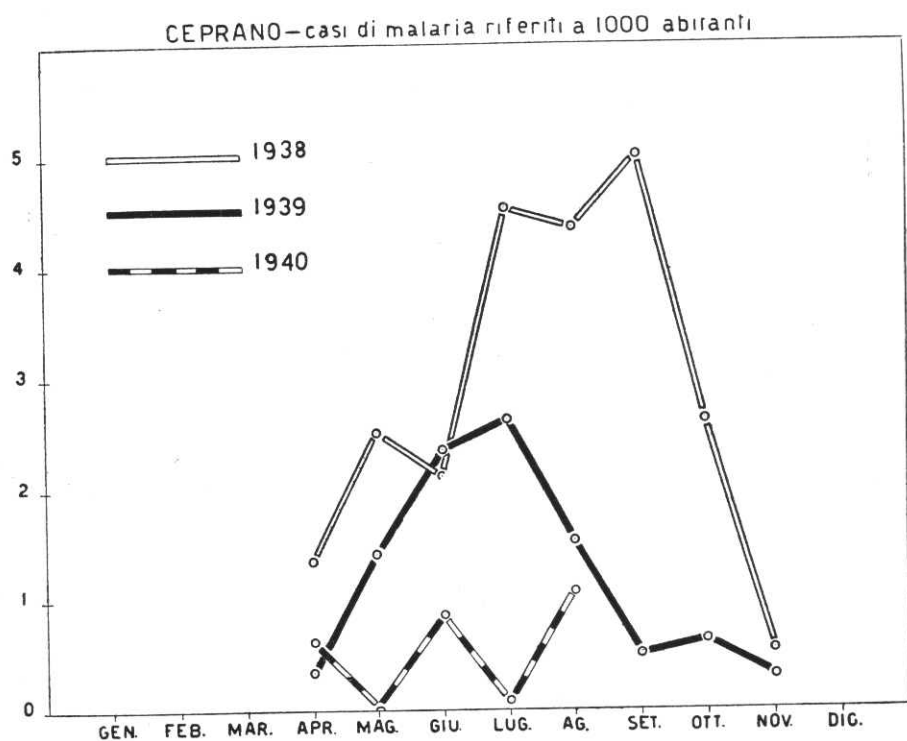


FIG. 8.

Come ho premesso, non abbiamo dati precisi sull'incidenza della malaria negli anni precedenti al nostro intervento, eccettuato Ceprano.

Considerando la curva che esprime l'incidenza mensile della malaria in Ceprano (fig. 8) nel 1938, si osserva che si innalza rapidamente in luglio, agosto e settembre, per decrescere in ottobre e novembre. Nel 1939, invece, i casi di malaria aumentano leggermente in luglio e decrescono rapidamente in agosto e settembre, cioè in quei mesi in cui l'endemia si manifesta con un maggior numero di casi.

Nell'anno successivo, 1940, la curva non si innalza più di quanto si osserva nel periodo preepidemico, ciò che dimostra il perfetto controllo di questo fenomeno.

Ad Isoletta, località più gravemente colpita dalla malaria, si osservano analoghi risultati, cioè la curva della malaria piega rapidamente in

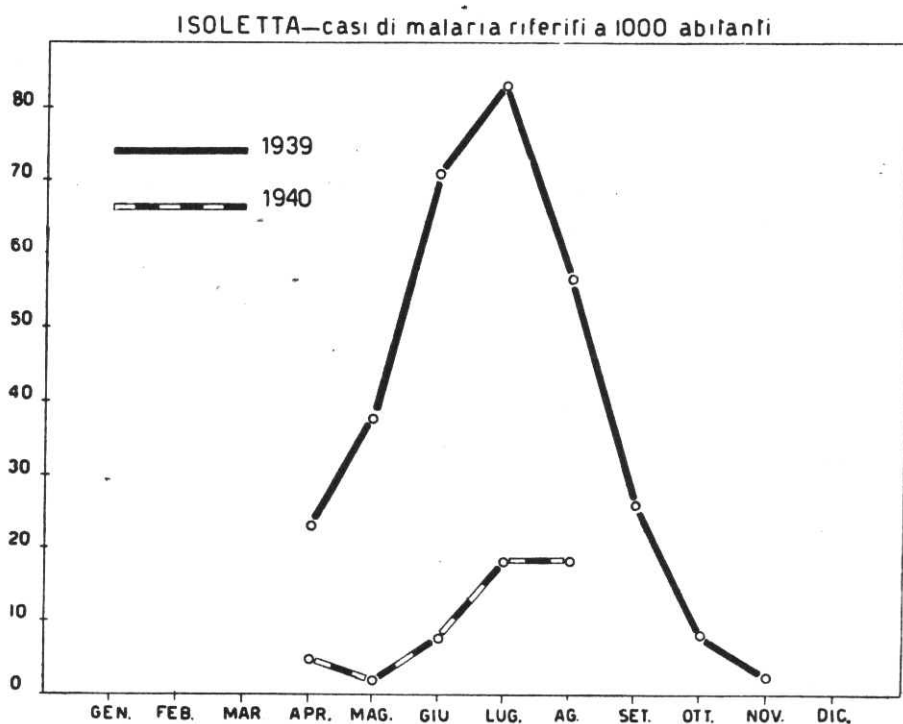


FIG. 9.

basso in agosto-settembre, quando in quella regione la malaria si manifestava con maggiore intensità (fig. 9).

I risultati dell'anno successivo sono naturalmente più evidenti per le ragioni già dette e per il minor numero delle recidive delle precedenti infezioni.

Negli anni precedenti al 1939 si era fatto largo uso di chinina a scopo profilattico, per cui molte infezioni erano rimaste latenti. Dopo il nostro intervento fu sospesa la somministrazione della chinina a scopo profilat-

tico, per cui si osserva in maggio, giugno e luglio un aumento progressivo della malaria che non si può riferire solamente a nuove infezioni perchè queste mancano in maggio, sono rare in giugno, numerose in luglio e numerosissime in agosto. Poichè la curva che esprime il numero dei casi di malaria si abbassa invece in agosto, dobbiamo dedurre che una

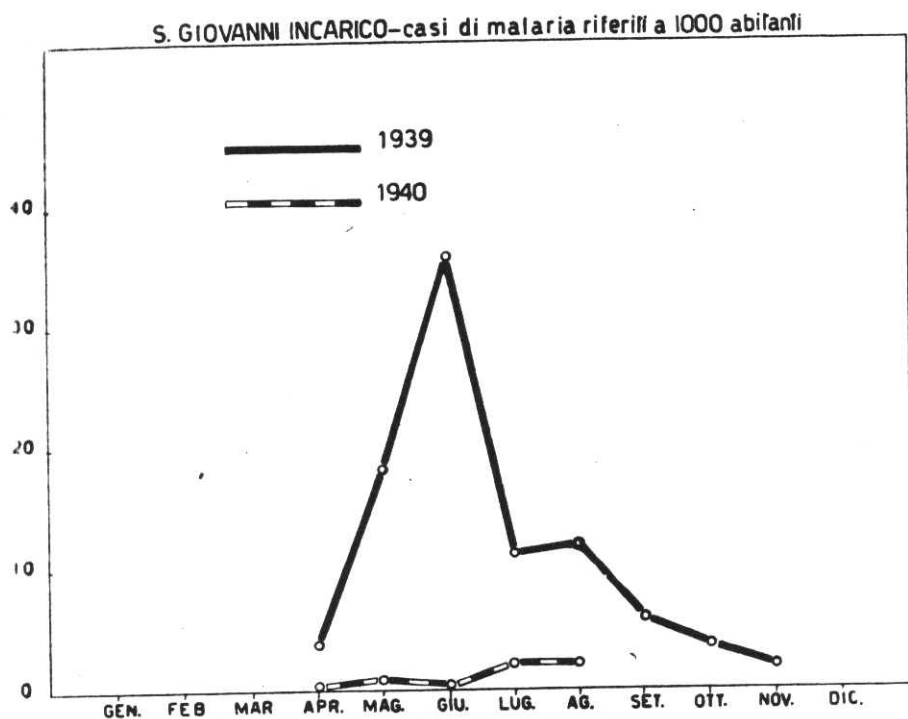


FIG. 10.

gran parte dei casi febbrili osservati in giugno e luglio, sono recidive di precedenti infezioni. Questa deduzione è confermata dalla curva della malaria in S. Giovanni Incarico che si abbassa rapidamente nel mese di luglio e cioè all'inizio della stagione epidemica.

Da queste osservazioni si deduce che la profilassi antimalarica copre i sintomi clinici ma non evita l'infezione e che quando si sospende la profilassi chininica bisogna attendersi, sopra tutto nel periodo primavera-estate, lo sviluppo di un numero di casi di malaria che è proporzionale all'intensità della trasmissione negli anni precedenti.

I risultati dell'indice splenico e parassitario rilevato nell'aprile del 1940 ad Isoletta, confermano quanto ho esposto. La milza si è ridotta di volume per cui l'indice splenico è sceso da 42 % a 18 %, e l'indice parassitario è sceso a zero.

Indice splenico - Aprile 1940		Indice parassitario - Aprile 1940	
N° esaminato	82	N° esaminati	82
Milza 0	67	N° positivi	0
» P	10	Indice	0 %
» 1	5		
» 2	—		
» 3	—		
» 4	—		
Indice	18 %		

L'indice parassitario (10,5 %) rilevato nel mese di aprile (1939), quando era ancora intenso l'uso della chinina, conferma la cospicua quantità di malaria residua dalle infezioni dell'anno precedente. A sua volta la riduzione a zero dell'indice parassitario rilevato nell'aprile successivo (1940), significa che la trasmissione della malaria è stata interrotta.

Difatti la malaria si manifesta attualmente con rari casi sporadici, la chinina consumata è ridotta nel limite del 1927, quando la malaria regnava allo stato di lieve endemia e, naturalmente, è cessata la mortalità per questa malattia.

Per prevenire la diffusione della malaria abbiamo contenuto la spesa nella somma prevista che è inferiore a quella che sarebbe stata necessaria per l'acquisto della chinina, dei preparati acridinici e delle assistenti sanitarie necessarie per la cura. Molte considerazioni potrebbe suggerire questo breve rapporto.

RIASSUNTO

L'Autore discute in quali circostanze i laghi artificiali possono aggravare le cause dell'endemia malarica e riassume i risultati conseguiti con la lotta antilarvale eseguita nel lago artificiale di Isoletta del Liri valen-

dosi di appositi dispositivi meccanici che permettono il rapido spandimento del verde di Schweinfurt.

SUMMARIUM

Disputat Auctor quibusnam rerum adiunctis fieri, possit, ut lacus arte facti ondemicae malariae causas aggravent. Brevi igitur explicat quae nostri homines consecuti sunt cum contra larvas lacus artificialis ad *Isoletta* del *Liri* contenderent, idque machinalibus quibusdam apparatibus, per quos viride illud Schweinfurtii celeriter diffunditur.

Roma. — Istituto di Sanità Pubblica - Laboratorio di Malariologia.

