

RE
A T T I
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXVII.
1920

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1920

dall'esperienza; ma esclude l'esistenza di un'azione di trascinamento sul metallo.

Da quanto precede si deduce quale importanza spetti al risultato che fornirà l'esperienza circa l'esistenza o meno del ricercato effetto termo-mecanico sotto l'azione del campo.

In una seconda Nota sarà riferito sulle esperienze da me eseguite a tale scopo.

Zoologia. — *Osservazioni sulla vita degli Anofeli.* Nota II
del Socio B. GRASSI.

I. — CONCLUSIONI SULLA DURATA DELLA VITA.

Come risulta dai dati riferiti nella Nota I. la maggior parte degli anofeli coloriti scompare pochi giorni dopo la colorazione e soltanto eccezionalmente una minimissima percentuale si cattura ancora dopo 12-14 giorni. A questo fatto, a mio avviso, non si può dare che una sola spiegazione ed è che *sono pochissimi gli anofeli che arrivano a sopravvivere 12-14 giorni.* Mi fu obiettato che un'altra spiegazione era possibile, vale a dire, che gli anofeli colorati andassero man mano disperdendosi per la macchia. Questa obiezione è del tutto infondata, perchè, se avvenisse in un senso, ossia dall'abitato verso la macchia, dovrebbe avvenire anche in senso opposto e ci sarebbe perciò occorso di trovare, almeno, un anofele colorito dopo il 14° giorno. Ammettiamo pure che nelle macchie vi sia una quantità di anofeli 5-6 volte maggiore che nelle case e che gli anofeli dopo aver deposte le uova possano pigliare qualunque direzione: noi avremmo dovuto trovar nei porcili e nelle stalle dopo 6-8 giorni una percentuale di coloriti molto superiore a quella che abbiamo in realtà riscontrata, se almeno una forte proporzione di essi sopravvivesse.

Se si tengono presenti le cifre delle catture sopra riferite, nonchè quelle, ormai triennali, delle catture giornaliere a Porto e a Fiumicino, risulta evidente che se gli anofeli sopravvivevano in quantità dopo 2-3 o più ovificazioni, ossia per 10-15 giorni, il loro numero dovrebbe crescere smisuratamente, quando si sospende la cattura per un po' di giorni, invece ciò non accade che limitatamente, vale a dire il numero può diventare triplo o quadruplo, ma non cresce di più (qui non si parla del periodo d'ibernamento).

È a questo punto utile di richiamare che, quando in un ambiente si raccolgono nello stesso giorno parecchi anofeli infetti, si trovano molto più frequenti gli individui con gli amfionti giovani, mentre quelli con gli amfionti medi sono in minor quantità e quelli cogli amfionti maturi ancora più scarsi. Così per es. l'anno scorso, a Maccarese, nell'ambiente dove alloggiavano i prigionieri, fra 167 anofeli presi lo stesso giorno (II-IX), 15 erano infetti:

9 con amfionti che misuravano da 20 a 22 μ , 3 con parassiti che misuravano 36 μ , 3 con parassiti maturi o quasi; si noti che si trascurarono gli stadi più giovani non facilmente visibili a piccolo ingrandimento, col quale appunto si faceva l'esame. Anche nel dormitorio dei prigionieri di Porto, l'anno precedente, avevo avuto occasione di riscontrare molto più abbondanti gli anofeli ospitanti stadi giovani.

Queste osservazioni concordano con tutte le altre sopra riferite e concorrono così a dimostrare quanto sia breve la vita degli anofeli alati.

Del resto la cosa non mi sorprende, poichè io me ne ero già quasi persuaso, quando restò stabilito che la maturazione delle uova nei mesi caldi avviene in soli 2-3-4 giorni. Che un anofele possa avere la fortuna di far le uova 3-4 volte in 15 giorni, mi sembrava poco probabile, date tutte le migrazioni che deve fare per ulteriormente pascersi e deporre le uova.

Queste osservazioni sulla breve vita degli anofeli alati, sono di grandissima portata pratica: di 100 anofeli che pungono un malarico in condizioni opportune, forse uno solo arriverà a sopravvivere 13-15 giorni, ossia il tempo necessario perchè gli sporozoi arrivino nelle ghiandole salivari⁽¹⁾.

Abbiamo così fatto un passo innanzi per spiegarci come nei luoghi d'anofelismo senza malaria, l'endemia malarica non riappaia, nonostante l'arrivo di qualche malarico e come la recrudescenza della malaria sia stata insignificante al ritorno dei soldati.

Evidentemente almeno di regola un gruppo di malati che non si curano dovrebbe essere necessario per la riviviscenza di questa infezione. Anche per coloro, a cui la cifra di 1-2 % di anofeli infetti nei luoghi gravemente malarici sembrava troppo piccola rispetto al numero dei malarici, sarà interessante la dimostrazione che la maggior parte degli anofeli muore prima che gli sporozoi arrivino alle ghiandole salivari.

Roubaud (*Annales de Pasteur*, aprile, 1920) riferisce un esperimento fatto con un migliaio di anofeli catturati in una stalla, artificialmente coloriti e lasciati liberi, come nei miei esperimenti sopra riferiti, nel medesimo locale: dopo 10 giorni non riusciva a catturarvene nessuno. Egli ne induce che la fauna anofelina di un dato luogo, per quanto possa essere intensamente densa, viene ad essere completamente rinnovata nel termine di pochi

(¹) Si tengano presenti le temperature dei mesi estivi a Fiumicino: così per es. in un casotto di legno molto esposto al sole, la media temperatura è stata di c. 24° in agosto, dal 10 al 30 settembre di c. 20°; di poco meno di c. 23° in un porcile ben riparato dal 10 al 20 settembre. I parassiti malarici compiono il loro ciclo in 8 giorni a temperatura costante da 28° a 30°. Nei mesi di luglio e agosto a Roma, in una camera rivolta a ponente e che si teneva chiusa la notte, lo sviluppo richiese 12-13 giorni; nella prima metà di settembre invece richiese 14 giorni (Grassi). Recentemente Roubaud ottenne lo sviluppo delle forme terzanarie e semilunari, in ambienti con temperatura variabile da 15° a 25°, rispett. in 15-20 giorni; invece a 25° in stufa, rispett. in 11-12 e almeno 14 giorni.

giorni. In tre differenti locali abbastanza vasti e chiusi con garza, egli ha liberati dei lotti di una ventina di anofeli: essi potevano nutrirsi su vari animali (cani, galline, vitelli) e disponevano anche di acqua. Ebbene solo uno o due individui al più si trovarono vivi dopo 10 giorni. A parte la spiegazione, che il Roubaud vorrebbe trovare nella necessità assoluta che avrebbero gli anofeli di volare all'aperto, i fatti da lui osservati coincidono perfettamente con quelli da me esposti più sopra.

Griffitts (*Public Health Bulletin n. 104*, October 1919, Stati Uniti d'America) ha sperimentato cogli *A. quadrimaculatus*, affini ai nostri *claviger*. Egli li coloriva e poi li lasciava liberi per vedere a che distanza andavano, ma non arrivò a prenderne più nessuno 10 giorni dopo la liberazione. Anche questo fatto, a parte l'interpretazione, collima con quelli da me riferiti.

II. — TENDENZA DEGLI ANOFELI

A RITORNARE NEL LUOGO DOVE HANNO PUNTO UNA PRIMA VOLTA?

Ritengo che spetti a Gosio il merito di aver notato la possibilità della localizzazione della malaria in certe abitazioni, in determinate famiglie. Questa localizzazione, che qualcuno, se ben ricordo, ha definito come piccola epidemia famigliare, consiste nell'ammalarsi di febbri di parecchi individui abitanti una certa casa, mentre quelli delle case vicine rimangono immuni. « In singole località riuscì anche di rintracciare la sorgente primitiva d'infezione, cioè, qualche vecchio recidivo che aveva, verosimilmente, fornito alle zanzare il materiale necessario per le altre nuove infezioni, più tardi sviluppatasi intorno » (Gosio, 1900, *Il Policlinico*).

Il Falcioni (*Il Policlinico*, 1913), scriveva: « Troviamo delle vie nelle quali la limitazione dei focolai appare così netta a determinate abitazioni, verificandosi spesso che coloro i quali dimorano in alcune ammalano con frequenza di febbri, mentre poco lungi, coloro che dimorano in altre non le contraggono mai, che la importanza della casa come ambiente che si presta a meraviglia per farvi annidare e conservare le infezioni, non può apparire più manifesta ».

Anche nella pubblicazione *Sulla reviviscenza della malaria in territorio del comune di Vezzano Ligure (Igiene moderna, 1920)*, Piras riporta fatti dello stesso genere. I casi da lui studiati si verificarono in gran parte in persone abitanti o in case, ove se n'erano verificati altri, o in case attigue; solo pochi si ebbero in case ubicate a qualche centinaio di metri di distanza da esse. La sorgente d'infezione era, almeno in certi casi, evidente, cioè, rappresentata da un soldato o da un operaio venuto a casa malarico.

Aggiungasi che anche in Inghilterra e in India si è osservato il fenomeno delle « case malariche ».

Anch'io avevo avuto occasione di verificare casi simili, ma inclinavo a ritenerli casuali perchè la spiegazione data da Gosio non era conforme ai rilievi da me fatti sui costumi degli anofeli. Infatti Gosio scrive:

« Supponiamo ora, che, colle prime punture, la zanzara abbia succhiato i parassiti malarici, lungo il periodo di sosta digestiva se la temperatura fu conveniente, detti parassiti possono essere giunti al loro completo sviluppo e la zanzara li potrà inoculare colle punture susseguenti, quando si ridesta in lei la voracità, al tempo della deposizione delle uova ».

Io avevo già notato fin dal 1901 il fatto che gli anofeli non hanno l'abitudine di stabilirsi nello stesso luogo dove hanno punto e scrivevo allora: « Questi fatti dimostrano che gli anofeli d'estate, se ne hanno opportunità, sogliono, nel termine di 24-48 ore, abbandonare il luogo dove si sono ricoverati dopo di aver punto. Qualche volta vi si fermano di più, non però molto a lungo, come dimostra la circostanza che nelle camere dei malarici sono in genere più frequenti d'estate gli anofeli coi parassiti ancora ai primi stadi di sviluppo, che quelli coi parassiti negli stadi più avanzati ». Nella prima Relazione sull'esperimento di lotta antimalarica a Fiumicino io ripetevo: « Gli anofeli non hanno l'abitudine di stabilirsi là dove hanno punto, ma mutano di posto molto di frequente, quando la stagione non è troppo fredda ». In appoggio di questa conclusione riportavo tre serie di fatti che qui non è il caso di ripetere.

Il Sella s'è fissato più a lungo su questo punto e ha confermato che d'estate gli anofeli sostano poco nelle abitazioni (2-3-4 giorni) e poi escono. Questo esodo è provocato dalla necessità di deporre le uova. L'anofele *di regola* non si allontana durante la digestione (Sella).

Come spiegare allora le epidemie famigliari?

A Maccarese-Tenuta l'anno scorso l'11 settembre, quando ancora le uova maturavano con un sol pasto, mi occorre un caso, a questo riguardo, molto significativo. Esso viene riportato dal Sella nella parte della Relazione da lui redatta. L'esame di 167 anofeli catturati nel dormitorio senza protezione dei prigionieri (in numero di 80 quasi tutti malarici) mi diede 15 intestini con amfionti; osservati invece 105 anofeli di una stalla situata nelle vicinanze del dormitorio, non ne trovai alcuno infetto, nonostante che le aperture (porte e finestre) in tutt'e due gli ambienti fossero press'a poco nella stessa direzione.

A questi 15 intestini infetti ho già accennato più sopra, mettendo in rilievo che erano in differenti stadi di sviluppo e di maturazione, il che significa che una parte degli anofeli portatori di questi parassiti dovevano essere entrati e usciti ripetutamente dal dormitorio.

Sfortunatamente il Sella era assente ed io mi trovavo così stanco che mi mancarono le forze di ripetere l'osservazione per parecchi giorni di seguito; ciò che ho osservato però basta per farci ritenere che gli anofeli possono tornare di preferenza negli ambienti dove prima hanno punto.

Questa tendenza si rileva pure fino a un certo limite degli esperimenti 3°, 5° e 10° sopra riferiti a proposito della durata della vita degli anofeli. La conferma anche il fatto che è molto più difficile di incontrare anofeli infetti nei porcili che nelle case.

Del resto simili istinti si manifestano tra gli insetti e fuori degli insetti: ricordo che formiche, termiti e api tornano alle loro case e che quei molluschi che si trovano fissati agli scogli e prendono il nome di patelle, sono molto attaccati al loro domicilio: se ne allontanano in cerca del cibo per far ritorno al punto preciso d'onde sono partiti.

Ne vengono di conseguenza le seguenti deduzioni pratiche:

1°) È molto più utile la raccolta degli anofeli nelle case che nei porcili, soprattutto in quelle dove si sono verificati casi di malaria;

2°) Anche il non estendersi della malaria nelle località con anofeli senza malaria trova in parte la spiegazione nell'istinto in discorso; infatti nella casa dove c'è già un malarico, i casi nuovi che si verificano, vengono facilmente riconosciuti come tali e perciò non restano a lungo senza cura.

Affinchè non nascano equivoci, prima di abbandonare questo argomento insisto nell'asserire che la tendenza a ritornare è limitata e ha un valore relativo. Si tengano a questo riguardo presenti le cifre riportate negli esperimenti cogli anofeli coloriti (nell'apprezzamento di queste cifre si tenga conto delle giornate in cui venne fatta la cattura) (1).

* * *

I fatti da me esposti, sia a proposito della durata della vita degli anofeli, sia a proposito della loro tendenza a ritornare nel luogo dove hanno punto, dimostrano quanto sia saggio il giudizio di Johannsen che le questioni biologiche (veramente egli parla della dottrina della ereditarietà) devono essere trattate colla matematica, ma non come matematica, vale a dire che per ricavare col calcolo la spiegazione di un fenomeno biologico, prima bisogna conoscerne tutti i fattori ed il loro valore.

Infatti i calcoli di Ross e anche di Sella (il quale ultimo però prudentemente fa delle riserve), non tenendo conto dei fattori suddetti, vengono a conclusioni evidentemente discutibili e inconsistenti. Ross ricava col calcolo quale valore debba avere il rapporto tra il numero delle zanzare e la popolazione perchè la malaria si conservi stazionaria, cresca o decresca e viene alla conclusione che non si ha incremento di malaria quando il numero di zanzare per abitante sia inferiore a 40 circa!!

(1) Lo sviluppo di vari casi di febbri contemporaneo in due o più membri di una famiglia non ostante la scarsezza grandissima degli anofeli infetti trova la sua spiegazione nella circostanza che gli anofeli spesse volte vengono scacciati quando hanno cominciato a pungere e perciò passano da un individuo all'altro e possono così infettarne più di uno.

Sella d'altra parte ritiene che, perchè si abbia miglioramento, il rapporto tra gli anofeli che pungono la popolazione e quelli presenti (egli valuta, ciò che non ha fatto Ross, anche l'influenza degli animali domestici sul regime malarico), deve decrescere in ragione minore della radice quadrata del rapporto che misura l'aumento del totale anofelico.

Tutti questi calcoli dovrebbero subire grandi modificazioni se si tenesse conto, come si dovrebbe, sia della durata della vita degli anofeli, che, nei mesi più caldi, in un grandissimo numero di casi, è insufficiente per la maturazione dei parassiti malarici e che può essere molto modificata da variazioni atmosferiche ecc., sia dell'istinto degli anofeli di tornare nei luoghi dove hanno punto una prima volta.

Evidentemente si può fare una simile critica al Gorgas (citato da Piras), il quale è venuto alla conclusione che, qualora le stegomie si riducano a 10 per metro quadrato, vi è la probabilità che, se esistono malati di febbre gialla, essi non siano punti e quindi non vi siano più stegomie infette, e avvenga la cessazione brusca dell'epidemia.

Matematica. — Saggi d'una teoria geometrica delle forme binarie. II: Teorema di Bruno. Covarianti conici. Nota di ANNI-BALE COMESSATTI, presentata dal Corrisp. F. SEVERI.

5. Nella precedente Nota abbiamo provato, per via geometrica, che ogni covariante Φ d'una forma binaria f d'ordine n , è individuato dal suo termine principale φ . Vediamo ora come dall'espressione di φ possa dedursi formalmente quella di Φ .

Poichè Φ è il primo membro dell'equazione di \mathcal{A}_p nei cui coefficienti si lascino in evidenza le x_1, x_2 (o la x se si tratta di $\bar{\Phi}$), così se si trasforma $\varphi = 0$ mediante una qualunque fra le proiettività τ di Γ che mutano U nel generico punto P di C^n (corrispondente al punto $x_1 = \xi_1, x_2 = \xi_2$ di σ), il primo membro dell'equazione trasformata (nelle variabili ξ_1, ξ_2) deve, a meno d'un fattore che si riconosce facilmente essere una potenza di ξ_2 , identificarsi col covariante Φ . Anzi, se nelle forme lineari che debbono sostituirsi alle a_i per effettuare su φ la trasformazione indicata (cioè nei secondi membri della sostituzione che rappresenta τ^{-1}) si mette in evidenza la $x = \frac{\xi_1}{\xi_2}$, si ottiene senz'altro la $\bar{\Phi}$ a meno d'un fattore costante, che può ridursi eguale ad 1, scegliendo opportunamente il fattore di proporzionalità della trasformazione.

Per ottenere lo scopo, basta, ad esempio, partirsi dalla sostituzione

$$(6) \quad x'_1 = \xi_1 x_1 + \xi_2 x_2, \quad x'_2 = \xi_2 x_1,$$