

97. S. BETTINI ed E. FINIZIO (*). — Indagine sui casi di latrodectismo verificatisi negli anni dal 1938 al 1958 in alcune Province d'Italia. - Nota II. Provincia di Grosseto.

Riassunto. — Gli AA. hanno raccolto e studiato i dati riguardanti i casi di latrodectismo ricoverati negli ospedali ed infermerie della Provincia di Grosseto durante gli anni dal 1938 al 1958. E' stato messo in evidenza che:

1) I casi « altamente probabili » + « probabili » di latrodectismo sono 303, con un rapporto-sessi sempre in favore dei maschi. 2) I casi sono stati segnalati solo nella zona costiera della Provincia; la maggior frequenza di casi si è riscontrata nell'ospedale di Grosseto. 3) L'andamento della frequenza dei casi mostra un considerevole aumento durante gli anni 1947-52, con una punta massima nel 1950. 4) Il latrodectismo è più frequente nei gruppi di età fra i 15 ed i 30 anni e fra i 37 ed i 60 anni, sia nei maschi che nelle femmine. 5) La frequenza più alta di casi si osserva nei mesi di giugno-agosto, con un massimo nel mese di luglio. 6) La distribuzione di frequenza per la durata del ricovero è massima per il periodo di ricovero della durata di 3 giorni. 7) Nella Provincia si è verificato un solo caso letale fra i ricoverati per morso di *Latrodectus*.

Summary. — The epidemiological data on latrodectismus in the Province of Grosseto during the years 1938-58 show that:

1) the « highly probable » + « probable » latrodectismus cases are 303, with a sex-ratio always in favour of males. 2) The cases were reported exclusively from the coastal zone of the Province, the highest frequency being at Grosseto's hospital. 3) The frequency of cases shows a considerable increase: a) during the years 1947-52, with the highest peak in 1950, b) in the groups of age between 15 and 30 years and between 37 and 60 years, in both sexes, c) and during the months of June-August, with the highest peak in July. 4) A period of 3 days hospital stay in most frequent. 5) A single lethal case of latrodectismus is reported.

In una prima nota ⁽¹⁾ si è fatto riferimento alla letteratura riguardante le epidemie di latrodectismo ^(**) e sono state riportate alcune os-

(*) Medico Provinciale aggiunto, Grosseto.

(**) Sindrome tossica causata dal morso del ragno *Latrodectus tredecimguttatus*, chiamato comunemente « ragno rosso volterrano, malmignatta, tarantola, bottone » ecc.

servazioni preliminari che hanno poi condotto l'A. ad intraprendere una vasta ricerca epidemiologica sui casi di latrodectismo ricoverati negli ospedali ed infermerie delle Province di Grosseto, Viterbo, Roma e Latina durante il periodo dal 1938 al 1938. Nella stessa nota venivano inoltre riportati i dati relativi alla Provincia di Viterbo: da questi è risultato fra l'altro un notevole aumento della frequenza dei casi di latrodectismo negli anni 1946-47, con una punta massima nel 1947.

Nella presente nota vengono presi in esame i dati relativi alla Provincia di Grosseto.

METODO. — Il metodo impiegato nella valutazione dei dati raccolti presso gli istituti ospedalieri è stato ampiamente illustrato nella precedente nota (1) alla quale rimandiamo il lettore.

TABELLA I

Ospedali ed infermerie della Provincia di Grosseto positivi per casi di latrodectismo negli anni dal 1938 al 1938.

Sede	Denominazione	Categoria	Numero posti letto	Num. abitanti del Comune (*)
Grosseto	Ospedale della Misericordia	II	260	47.716
Massa Marittima	Ospedale Civile S. Andrea	III	130	16.806
Orbetello	Ospedale S. Giovanni di Dio	III	120	17.834
Scansano	Ospedale Civile	III	99	7.976
Manciano	Ospedale Aldi Mai	Inferm.	33	9.924

(*) Censimento del 31 dic. 1938.

IL LATRODECTISMO NELLA PROVINCIA DI GROSSETO

I - CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE DELLA PROVINCIA. — La Provincia di Grosseto, che misura 449.593 ettari, è in gran parte costituita da una estesa pianura alluvionale aperta verso il mare e delimitata ad E ed a NE da un cerchio di rilievi collinosi, che precedono la zona più elevata, rappresentata dal sistema del Monte Amiata. Nella zona di pianura sono ubicate le città (con i relativi ospedali) di Orbetello e di Grosseto; nella zona collinosa, le città di Scansano, Massa Marittima, Manciano e Piti-

gliano, anche esse sedi di ospedali ed infermerie. Nella zona montana trovasi Casteldelpiano, sede di ospedale di III categoria.

II - ESAME DEI RISULTATI E DISCUSSIONE. — Da un esame condotto presso gli ospedali ed infermerie della Provincia, è apparso che durante il periodo dal 1938 al 1938 solamente alcuni degli istituti ospedalieri, e cioè gli ospedali di Grosseto, Massa Marittima, Orbetello e Scansano, e l'infermerie di Manciano (Tab. I), hanno registrato ricoveri per casi di latrodectismo. Gli istituti ospedalieri positivi per casi di latrodectismo appartengono tutti alla zona di pianura e di basse colline che costituisce la fascia costiera della Provincia (Maremma toscana). Ciò non toglie che in numerosi centri, privi di istituti ospedalieri, si siano verificati casi di latrodectismo, curati a domicilio, che per ovvie ragioni sfuggono a questa indagine.

La Tab. II riporta il numero totale dei ricoverati per punture o morsi di animali velenosi negli ospedali ed infermerie della Provincia di Grosseto, positivi per casi di latrodectismo, dal 1938 al 1938. Il numero dei casi di morsi o punture di Artropodi è, secondo questa tabella, molto alto rispetto al numero dei ricoverati per morsi di serpenti (67 casi) (*). Non bisogna dimenticare tuttavia che gl'istituti ospedalieri esaminati sono solo una parte di quelli esistenti nella Provincia; perciò, tanto il numero totale dei ricoverati per morsi o punture di Artropodi, quanto dei ricoverati per morsi di serpenti nella intera Provincia dovrebbero risultare indubbiamente più alti, e così anche il rapporto numerico fra i due tipi di ricovero potrebbe essere diverso. Come risulta dalla stessa tabella, il numero dei casi di punture di Imenotteri (1 caso) e di Scorpioni (3 casi) è molto basso rispetto a quello dei ricoverati per morso di *Latrodectus*. Il solo caso di puntura di Imenotteri da noi segnalato non rappresenta certamente la situazione reale, in quanto una gran parte dei casi « poco probabili » di latrodectismo, cioè quelli riportati con la diagnosi generica di « puntura d'insetto », deve attribuirsi invece a puntura d'Imenotteri. Difatti, fra gli Insetti solo l'ordine degli Imenotteri in Italia comprende specie la cui puntura può provocare disturbi generali sì gravi da condurre il paziente in ospedale.

E' stato segnalato un solo caso di puntura di zecca, ricoverato nell'ospedale di Grosseto dal 9-7 al 13-7-1934, che non è stato incluso nella tabella.

Dei casi ricoverati per morso di *Latrodectus*, i più numerosi appar-

(*) La quasi totalità di questi casi risulta ricoverata per morso di vipera.

tengono al sottogruppo dei casi « probabili » (187 casi) (*); seguono nell'ordine i sottogruppi dei casi « altamente probabili (116 casi) e dei casi « poco probabili » (103 casi) (**).

Il rapporto-sessi dei pazienti dei sottogruppi « probabili » (32,2%) e « poco probabili » (31,5%) presenta valori molto vicini, mentre più basso è quello relativo al sottogruppo « altamente probabili » (14,7%); ma in ogni caso il rapporto è sempre in favore dei maschi.

Molto alta è la frequenza dei ricoverati per morsi di *Latrodectus* (totale dei casi secondo i vari gradi di probabilità) nell'ospedale di Grosseto (58,5% dei casi) rispetto a quella nell'ospedale di Orbetello (22,5%) e negli altri ospedali (Massa Marittima 7,1%, Manciano 5,8% e Scansano 5,8%). Va tenuto presente tuttavia che la segnalazione dei casi ha avuto inizio solo con l'anno 1940 per Grosseto, con il 1946 per Manciano e con il 1943 per Scansano.

Se i casi di latrodectismo (totale dei casi secondo i vari gradi di probabilità) vengono riferiti al numero totale delle degenze dei singoli ospedali ed infermerie (vedi Tab. II, colonna 21^a e Tab. III), il loro ordine per frequenza di casi è il seguente: Manciano (3,4 casi ‰ degenti), Orbetello (4,0‰), Scansano (2,9‰), Grosseto (2,7‰) e Massa Marittima (0,9‰). Se gli stessi casi vengono invece riferiti al numero degli abitanti dei Comuni ove hanno sede gl'istituti ospedalieri stessi (vedi Tabella II, colonna 22^a e Tab. I), il loro ordine per frequenza è il seguente: Orbetello (3,1 casi ‰ abitanti), Grosseto (3,0‰), Scansano (3,0‰), Manciano (2,4‰) e Massa Marittima (1,7‰). Non va dimenticato però che questo ordine si riferisce sempre al numero totale (secondo i vari gradi di probabilità) dei casi di latrodectismo, il che equivale alla somma dei veri casi di latrodectismo, più tutti i casi di punture d'insetti (un sol caso di puntura d'Imenotteri è stata segnalata come tale), mentre in verità per avere un quadro più esatto della situazione del latrodectismo in ciascun ospedale si dovrebbe tener conto dei soli casi « altamente probabili » + « probabili ». Così facendo, l'ordine degli istituti ospedalieri, in base alla frequenza di questi soli casi, riferita ai degenti, sarebbe il seguente: Orbetello (3,4 casi ‰ degenti), Manciano (2,2‰), Grosseto (2,1‰), Massa Marittima (0,3‰) e Scansano (0,2‰); e la frequenza dei casi riferita agli abitanti dei Comuni sarebbe la seguente:

(*) Di questi, ben 37 casi (32,8%) appartengono alla suddivisione 3 dello schema A, quelli cioè per cui l'esame della cartella clinica poteva lasciare dubbi sulla diagnosi di latrodectismo riportata dal sanitario.

(**) Di questi, 31 casi (33,8%) appartengono alla suddivisione 2 dello schema A, quelli cioè, controllati nelle cartelle cliniche, che decisamente non presentavano la sintomatologia propria del latrodectismo

TABELLA III

Numero totale delle degenze (medicina e chirurgia) registrate nei vari ospedali ed infermerie della Provincia (positivi per casi di latrocidismo) negli anni dal 1938 al 1958.

A n n o	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
Grosseto	3.400	3.100	3.016	2.980	3.443	—	2.273	3.218	3.450	4.155	4.105
Manciano	—	—	—	—	—	162	—	85	263	272	286
Massa Marittima	1.187	1.144	1.101	1.040	1.118	1.424	1.646	1.212	1.313	1.409	1.381
Orbetello	926	887	1.143	1.060	1.214	980	527	880	1.182	1.256	1.088
Scansano	—	—	—	—	—	482	378	279	287	329	505
Totale	5.513	5.131	5.260	5.080	5.775	3.048	4.808	5.674	6.495	7.421	7.365

(segue)

A n n o	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	Totale
Grosseto	4.295	4.562	4.594	4.871	4.853	4.967	5.868	6.289	6.594	6.865	86.882
Manciano	287	273	241	275	303	306	355	377	423	482	4.390
Massa Marittima	1.476	1.298	1.098	1.117	1.145	1.548	1.778	1.921	1.935	1.982	20.273
Orbetello	1.940	1.004	1.004	1.076	1.019	1.096	1.198	1.320	1.329	1.383	22.696
Scansano	362	475	550	529	501	534	567	778	748	794	8.098
Totale	7.508	7.648	7.487	7.868	7.821	8.451	9.766	10.685	11.029	11.806	151.339

Orbetello (4,4 casi‰o abitanti), Grosseto (4,2‰o), Manciano (1,0‰o), Massa Marittima (0,6‰o) e Scansano (0,2‰o).

Per quanto riguarda i morsi di serpenti, la frequenza più alta si è

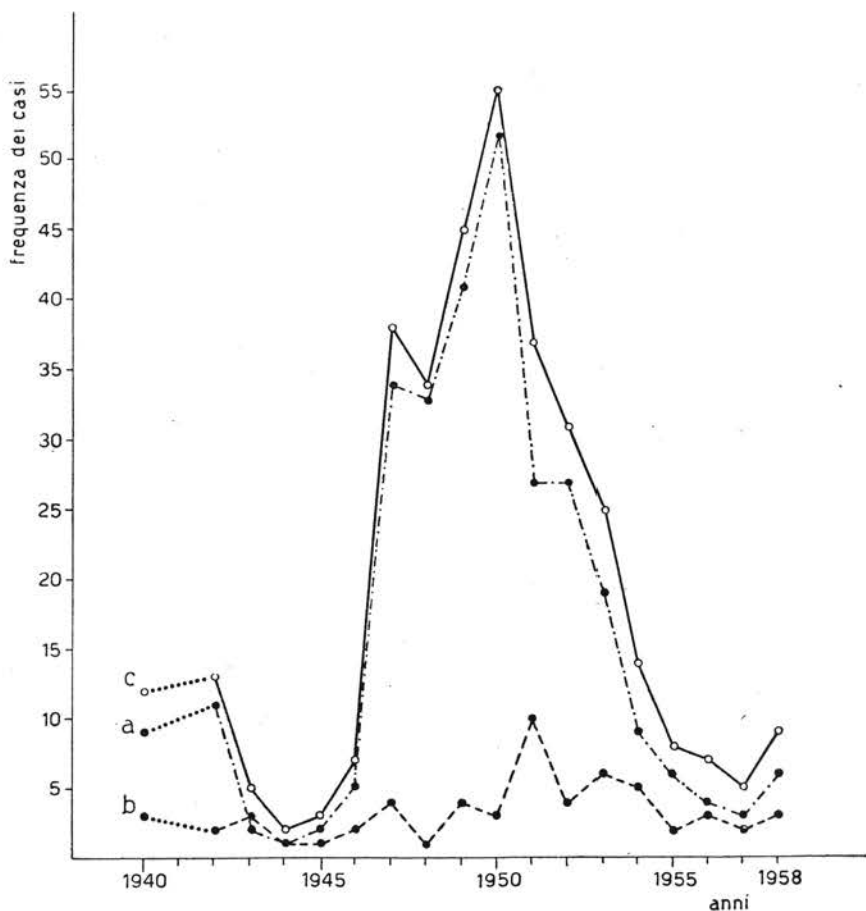


Fig. 1. - Andamento della frequenza dei casi di latrodectismo «altamente probabili» + «probabili» (a), «poco probabili» (b), ed «altamente probabili» + «probabili» + «poco probabili» (c), ricoverati negli ospedali di Grosseto, Orbetello e Massa Marittima durante gli anni 1940 al 1958.

riscontrata per Massa Marittima (35,8% dei casi), seguita da Grosseto (34,3%), Orbetello (13,4%), Manciano (10,4%) e Scansano (5,9%).

Il grafico della Fig. 1 illustra l'andamento dei casi di latrodectismo negli istituti ospedalieri della Provincia durante il periodo compreso fra il 1940 ed il 1958 (sono stati esclusi gli ospedali di Manciano e di Scan-

sano poichè i dati colà rilevati hanno inizio rispettivamente dal 1946 e dal 1943). In essa si nota che i casi di latroectismo « altamente probabili » + « probabili » aumentano considerevolmente di numero negli anni 1947-52, con una punta massima nel 1950 (Fig. 1,a); mentre i casi « poco probabili » presentano solo un modestissimo aumento in corrispondenza dell'anno 1951.

Se il numero dei casi « altamente probabili » + « probabili » dei

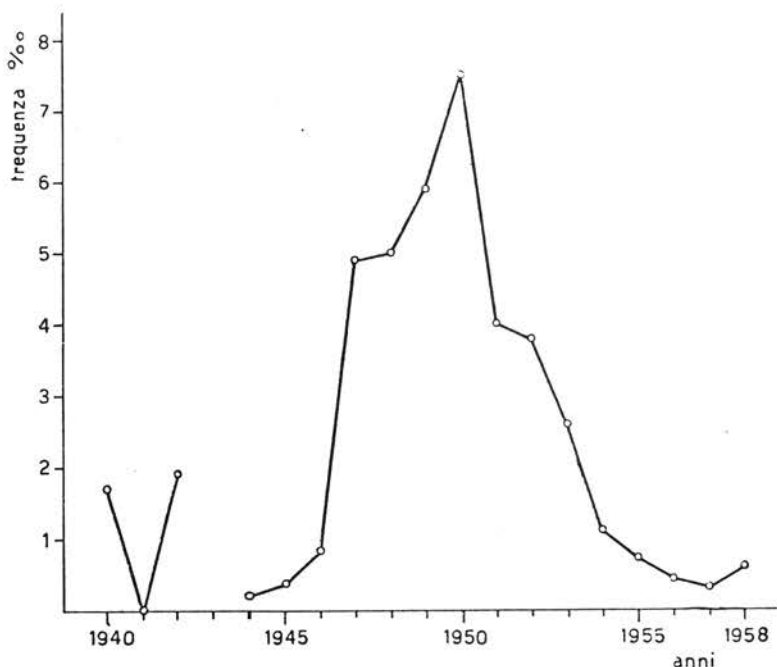


Fig. 2. - Numero dei casi di latroectismo « altamente probabili » + « probabili » riferiti a 1.000 ricoverati negli ospedali ed infermerie della Provincia di Grosseto negli anni dal 1940 al 1958.

singoli anni viene riferito al totale delle degenze annuali (complessive di tutti gl'istituti ospedalieri, eccetto quelli di Manciano e di Scansano perchè incompleti nei dati riguardanti i primi anni) si ottiene il grafico della Fig. 2 che è perfettamente sovrapponibile alla curva a della Fig. 1.

Dal grafico della Fig. 3 (distribuzione di frequenza per età dei casi « altamente probabili » + « probabili » di latroectismo) si può rilevare che la frequenza dei casi è maggiore in corrispondenza di due gruppi di età (sia per i maschi che per le femmine) e cioè dai 13 ai 30 anni e dai

37 ai 60 anni. Ciò differisce nettamente da quanto già osservato per tutta l'Italia, solo per gli anni 1949-51 ⁽²⁾, e per la Provincia di Viterbo per gli anni 1938-58 ⁽¹⁾; in quest'ultima, l'aumento della frequenza dei casi (maschi e femmine) corrispondeva al gruppo di età fra i 15 ed i 30 anni. Una spiegazione di tale fenomeno non è facile: forse è da ricer-

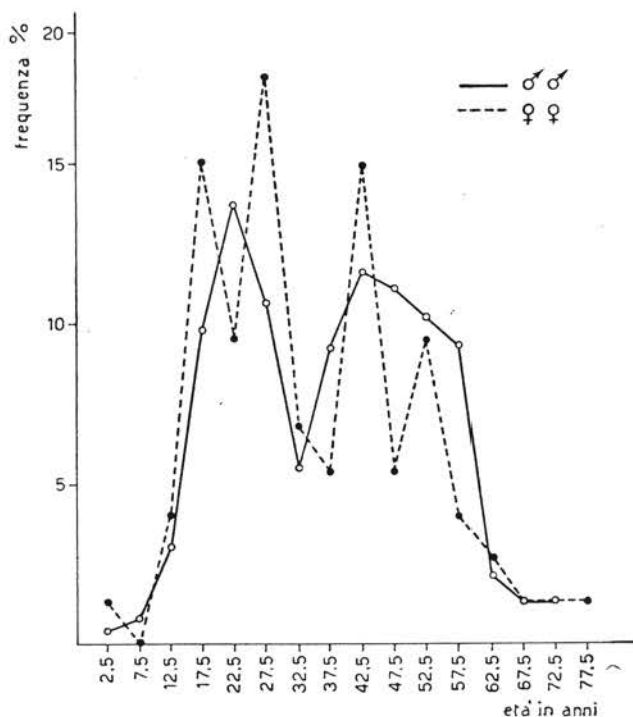


Fig. 3. - Distribuzione di frequenza per età di 235 casi « maschi » e di 74 casi « femmine » di latrocinio (« altamente probabili » + « probabili ») ricoverati negli ospedali ed infermerie della Provincia di Grosseto negli anni dal 1938 al 1958.

carsi nelle abitudini lavorative diverse, degli agricoltori della Provincia di Grosseto, che possono variare a seconda dell'età.

Nel grafico della Fig. 4 viene rappresentata la distribuzione di frequenza mensile dei casi « altamente probabili » + « probabili » di latrocinio. Una frequenza più alta si osserva nei mesi da giugno ad agosto, con un massimo nel mese di luglio (circa il 45% dei casi, sia per i maschi che per le femmine); le curve per i due sessi sono perfettamente sovrapposte. Questi dati circa la frequenza mensile dei casi corrispondono a quanto già messo in rilievo per i casi segnalati in Italia per gli

anni 1949-51 ⁽²⁾ e per i casi della Provincia di Viterbo per gli anni 1938-58 ⁽¹⁾.

Il grafico della Fig. 5 rappresenta la distribuzione della frequenza, secondo la durata del ricovero, dei casi « altamente probabili » + « pro-

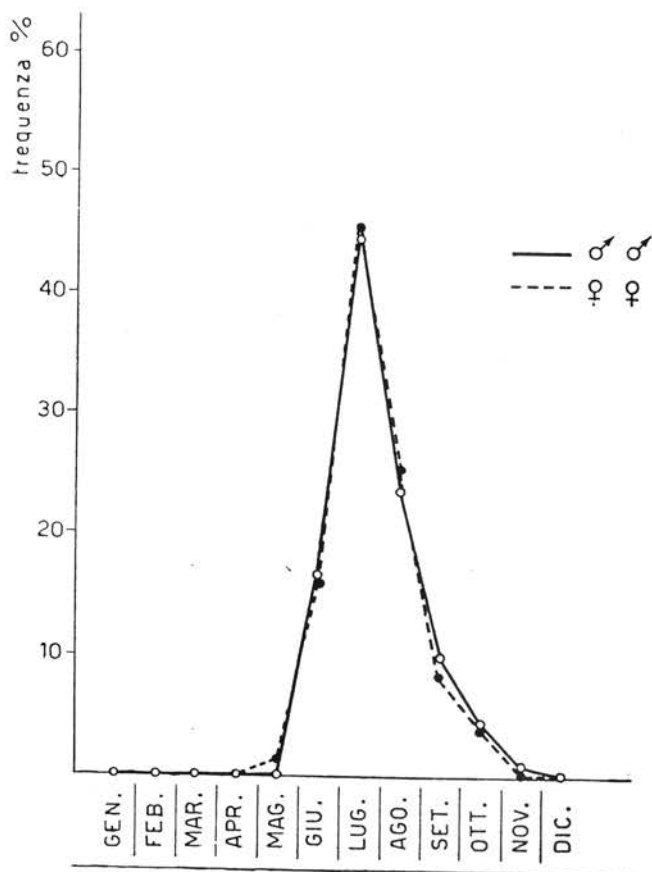


Fig. 4. - Distribuzione di frequenza mensile dei casi « altamente probabili » + « probabili » di latrosectismo ricoverati negli ospedali ed infermerie della Provincia di Grosseto negli anni dal 1938 al 1958. a) maschi (su 223 casi); b) femmine (su 75 casi).

babili » di latrosectismo (su 298 casi maschi + femmine). La frequenza è più alta per il periodo di durata del ricovero di 1-6 giorni, massima per 3 giorni (26% dei casi). Ciò è in buon accordo con quanto osservato per la Provincia di Viterbo ove tuttavia la frequenza massima, per il periodo di durata del ricovero era per 2 giorni anzichè per 3 giorni. Ciò è dovuto verosimilmente ai differenti criteri terapeutici esistenti nei vari istituti ospedalieri per cui la degenza può risultare più o meno lunga.

Dal punto di vista amministrativo-ospedaliero è interessante osservare che il numero totale dei ricoveri per morsi o punture di Artropodi (per gli ospedali presi in considerazione nel periodo dal 1938 al 1938) rappresenta il 0,27% del numero totale dei ricoveri (151.339), mentre i morsi di *Latrodectus* (casi « altamente probabili » + « probabili ») rappresentano il 0,20%. Il totale delle giornate di ricovero, per i 280 casi

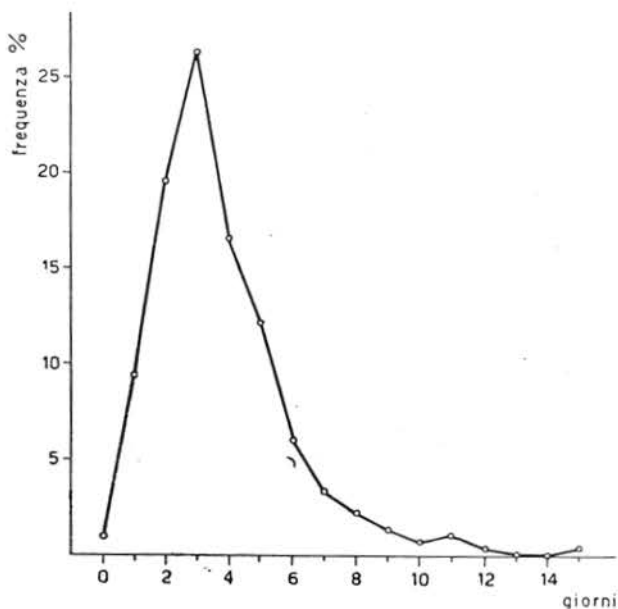


Fig. 5. - Distribuzione di frequenza per la durata del ricovero ospedaliero dei casi « altamente probabili » + « probabili » di latrodectismo ricoverati negli ospedali ed infermerie della Provincia di Grosseto negli anni dal 1938 al 1938.

di punture o morsi di Artropodi è stato di 1.608, mentre per i morsi di *Latrodectus* (casi « altamente probabili » + « probabili ») è stato di 933.

Molto rare, rispetto al numero dei casi, sono risultate le notizie circa l'« occupazione » dei ricoverati per latrodectismo. Non si è ritenuto quindi opportuno riportare i pochi dati in nostro possesso.

Va segnalato il fatto che un caso di latrodectismo (riferibile al gruppo « altamente probabili ») è risultato letale (ospedale di Orbetello, 1947). Si tratta di un paziente maschio di 52 anni ricoverato nel mese di agosto per morso di *Latrodectus* al dorso. (Il paziente è deceduto durante la prima notte di ricovero. Non è stata praticata necropsia). Nessun caso letale è stato registrato per puntura di altri Artropodi, o per morso di serpenti.

CONCLUSIONI

Dall'esame dei risultati per la Provincia di Grosseto si può concludere quanto segue:

1) I ricoveri per morso o puntura di Artropodi (408 casi) sono risultati circa 6 volte più numerosi dei ricoveri per morso di serpenti (67 casi).

2) Il totale dei casi di latrodectismo « altamente probabili » + « probabili », secondo la classificazione usata, è risultato, complessivamente per gli ospedali ed infermerie considerati, di 303 casi, con un rapporto sessi decisamente in favore dei maschi. Il numero dei casi « poco probabili » è risultato di 103. Un sol caso è risultato ricoverato per puntura di Imenotteri, mentre 3 casi per punture di Scorpioni.

3) I casi di latrodectismo sono stati segnalati solamente negli ospedali della zona costiera della Provincia. La frequenza più alta dei ricoveri si è riscontrata per l'ospedale di Grosseto.

4) L'andamento della frequenza dei casi di latrodectismo nel periodo fra il 1940 ed il 1958 mostra un considerevole aumento del numero dei casi durante gli anni 1947-52, con una punta massima nel 1950.

5) La distribuzione di frequenza per età dei casi di latrodectismo mostra una frequenza più alta per i gruppi di età dai 15 ai 30 anni e dai 37 ai 60 anni, sia nei maschi che nelle femmine.

6) La distribuzione di frequenza mensile dei casi di latrodectismo mostra una frequenza notevolmente più alta per i mesi di giugno-agosto, con un massimo per il mese di luglio, sia per i maschi che per le femmine.

7) La distribuzione di frequenza per la durata del ricovero è più alta per il periodo di durata di 1-6 giorni, massima per quello di 3 giorni.

8) Durante il periodo in esame si è verificato nella Provincia un sol caso letale nei ricoverati per morso di *Latrodectus*; nessun caso letale nei ricoverati per puntura di altri Artropodi o per morso di serpenti.

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratori di Parassitologia.

BIBLIOGRAFIA

- (¹) BETTINI S. - Riv. Parass., 21: 21 (1960) e Rend. Ist. sup. Sanità, 23: 213 (1960).
(²) BETTINI S. - Rend. Ist. sup. Sanità, 17: 333 (1954).

98. A. CORRADETTI, Italia NERI e Maria SCANGA. — Segnalazione in Italia di *Plasmodium praecox* var. *matutinum* in *Turdus iliacus*, e separazione di questo plasmodio da *Plasmodium praecox* come specie distinta: *Plasmodium matutinum* Huff, 1937.

Riassunto. — Un esemplare di *Turdus iliacus* catturato in Toscana, fu trovato infetto con una specie di plasmodio simile per morfologia e caratteri biologici alla specie denominata da HUFF *Plasmodium praecox* var. *matutinum*. Questo è il primo reperto di questo plasmodio in Italia e nella specie *Turdus iliacus*. Trentaquattro canarini e un altro tordo furono sperimentalmente infettati con inoculazione di sangue.

In paragone agli altri ceppi conosciuti, il nostro ceppo era assai più virulento per il canarino. Esso dimostrava inoltre un più alto numero medio di merozoiti nelle schizogonie endoeritrocitiche. La sporulazione avveniva un pò più tardi (tra le 11 e le 12 del mattino). Infine le forme esoeritrocitiche, che erano presenti nel tordo naturalmente infetto, non comparvero negli uccelli inoculati con sangue.

I quattro ceppi di *P. praecox* var. *matutinum* descritti finora sono nel loro complesso assai differenti da *P. praecox* GRASSI e FELETTI 1890. I punti di distinzione sono i seguenti: 1. Periodicità di 24 h. (invece di 30-36 in *P. praecox*). 2. Alta sincronia nella sporulazione (assente in *P. praecox*): sporulazione sempre al mattino. 3. Ciclo esoeritrocitico esteso agli endoteli dei capillari cerebrali (non colpiti da *P. praecox*). 4. Uno o più vacuoli bene evidenti tanto nelle schizogonie nei globuli rossi che nelle cellule reticolo endoteliali (il vacuolo è normalmente assente in *P. praecox*: se presente è generalmente più piccolo). 5. Parassitemia brevissima: 3-8 giorni (notevolmente più lunga in *P. praecox*). Pertanto si suggerisce di separare *matutinum* da *P. praecox* come specie distinta: *Plasmodium matutinum* HUFF 1937.

I quattro ceppi conosciuti di *P. matutinum*, inoculati al canarino, dimostrano evidenti differenze biologiche tra loro. Poichè essi sono derivati da quattro distinte specie di ospite, è probabile che le differenze osservate rivelino che ciascun ceppo è impegnato in un processo di speciazione che si determina attraverso la trasmissione in natura a solo una o poche specie ospiti. Questa conclusione può essere raggiunta per tutte le specie di plasmodi aviari che sperimentalmente dimostrino un basso grado di specificità dell'ospite (*P. praecox*, *P. cathemerium*, ecc.), quando si esaminino il loro comportamento in differenti ospiti naturali e sperimentali.

Summary. — One specimen of *Turdus iliacus* captured in Tuscany was found infected with a species of plasmodium similar in morphology and biological characters to the species named by HUFF *Plasmodium praecox* var. *matutinum*. This is the first finding of this plasmodium in Italy and in the species *Turdus iliacus*. Thirty-four canaries and one more *Turdus iliacus* were experimentally infected by blood inoculation.

In comparison to the other known strains our strain was much more virulent to the canary. It showed a higher average number of merozoites in red cell schizogonies. Sporulation occurred slightly later (between 11 and 12 h. in the morning). Exo-erythrocytic schizogonies, which were present in the naturally infected *Turdus iliacus*, did not appear in blood-inoculated birds.

The four strains of *P. praecox* var. *matutinum* described up to date are all together very different from *P. praecox* GRASSI and FELETTI 1890. The points of distinctions are as follows: 1. Periodicity of 24 h. (instead of 30-36 in *P. praecox*). 2. High synchronism in sporulation (absent in *P. praecox*): sporulation always in the morning. 3. Exoerythrocytic cycle involving the endothelia of the brain capillaries (not involved in *P. praecox*). 4. One or more conspicuous vacuoles in schizogonies occurring in both red cells and reticulo endothelial cells (the vacuole is normally absent in *P. praecox*; if present, it is generally smaller). 5. Very short parasitaemia: 3-8 days (notably longer in *P. praecox*). Therefore it is suggested to separate *matutinum* from *P. praecox* as a distinct species: *Plasmodium matutinum* HUFF 1937.

The four known strains of *P. matutinum*, when inoculated to the canary, show marked biological differences among them. As they derived from four distinct species of host, it is probable that the differences observed reveal that each strain is involved in a process of speciation, through the transmission in nature to only one or very few host species. This conclusion is likely to be reached for all the avian plasmodia showing experimentally a low degree of host-specificity (*P. praecox*, *P. cathe-merium*, etc.), after examining their behaviour in different natural and experimental hosts.

Nel sangue di un esemplare di *Turdus iliacus* catturato nel dicembre 1939 sulle colline dei dintorni di Montecatini (Toscana) fu riscontrata la presenza di un plasmodio a gametociti rotondi e con pigmento a forma di granuli.

L'unica osservazione in Italia di plasmodi in *Turdus iliacus* era stata fatta da GIOVANNOLA nel 1934 ⁽¹⁾ e si riferiva a *Plasmodium circumflexum*

che, come è noto, ha gametociti allungati. Pertanto decidemmo di compiere alcune indagini sulla specie da noi rinvenuta, e diamo qui un breve resoconto dei risultati.

ESPERIMENTI

1. DECORSO DELL'INFEZIONE NEL TORDO NATURALMENTE INFETTO. — Il tordo originale nel quale il parassita fu rinvenuto visse in laboratorio per 40 giorni, durante i quali il sangue venne esaminato quotidianamente. Per i primi 38 giorni il sangue presentò scarsi parassiti. Al trentanovesimo giorno si ebbe un improvviso aumento di numero dei parassiti e il giorno successivo il tordo moriva. L'esame del fegato, milza e midollo osseo metteva in evidenza forme schizogoniche in sviluppo in cellule reticolo-endoteliali, mentre l'esame del cervello rivelava la presenza di parassiti in sviluppo nel citoplasma delle cellule endoteliali dei capillari cerebrali.

2. DECORSO DELL'INFEZIONE NEI CANARINI INOCULATI CON SANGUE INFETTO. — Al momento in cui il tordo trovato naturalmente infetto dimostrò gran numero di parassiti, il suo sangue fu prelevato e inoculato a due canarini. I canarini si infettarono e da essi furono inoculati altri canarini per 9 passaggi successivi. In totale furono infettati con il ceppo del tordo 34 canarini. Ciascun animale fu inoculato con $1/10$ cm³ di sangue misto ad ugual quantità di citrato di sodio. Tutti i canarini furono seguiti con esami quotidiani di sangue per tutto il decorso.

Nei 34 canarini inoculati il tempo di incubazione variò da 2 a 7 giorni.

Comparsi i parassiti nel sangue, la parassitemia assunse nei giorni seguenti un andamento particolare (vedi Tabella I). I parassiti aumentarono di numero e rimasero presenti nel sangue per un periodo variato da 3 a 8 giorni nei 34 canarini sperimentati. Il fatto più importante è che *tutti i canarini morirono tra il quinto e il ventesimo giorno dall'inoculazione indipendentemente dal decorso della parassitemia*. In ben 14 canarini il sangue periferico al momento della morte era negativo all'esame microscopico e in alcuni di essi da parecchi giorni: 13 di questi canarini furono esaminati all'autopsia e lo studio degli organi interni rivelò presenza di scarsi parassiti nei globuli rossi solo in 3 di essi.

TABELLA I

Decorso dell'infezione nel sangue dei canarini inoculati e presenza o assenza di parassiti eritrocitici negli organi al momento della morte.

Numero d'ordine del canarino	Decorso nel sangue nei giorni consecutivi all'inoculazione																				Parassiti negli organi
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
263	+	+	M																	—	
238		+	+	M																	
218	—	—	+	+	M																
241	—	—	—	—	+	M														+	
237	—	—	—	+	+	M															
242					+	+	+	M												+	
254	—		+	+	+	+	+	M	M											+	
229			—	+	+	+	+	M	M											+	
272	—	—	+	+	+	+	+	N												+	
246	—	—	—	—	—	+	+	+	M											+	
288	—	—	+	+	+	+	+	+	M											+	
251	—		+	+	+	+	+		M											+	
255	—	+	+		+	—	—	+	+	M											
260	—	+	+	+	+	—	—	—	—	M										+	
262	+	+	+	+	+	+	—	—	—	N										—	
266	+	+	+	+	—	—	—	—	—	M										—	
267	—	+	+	+	+	+	—	—	—	M										—	
268	—	—	—	+	+	+	—	—	—	M										—	
269	—	—	+	+	+	+	—	—	—	M										—	
284	—	—	+	+	+	+	+	+	—	M										—	
285	—	—	+	+	+	+	+	+	+	M										+	
261	—	+	+	+	+	+	—	—	+	+	M									+	
289	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	M									+	
253	—		+	+	+	+	+	+	—	+	—	M								+	
264	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	M							—	
274	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	M								
265	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	M						—	
271	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	M						—	
256	—	+	+		+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M					+	
239		+	+	+	+	+		—	+	—	+	—	—	+	M						
257	—	+	+		+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M					
240					+	—	—	—	—	+		+		+	+	+	M			+	
258	—	+		+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	M	—	
236		+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M	M	—	

NOTA. — Nella tabella i canarini sono disposti per durata di decorso, indipendentemente dal passaggio. I segni indicano: + presenza di parassiti all'esame microscopico; — assenza di parassiti all'esame microscopico; M morte del canarino. Gli spazi lasciati in bianco indicano che il corrispondente esame non è stato eseguito.

Nei canarini in cui furono esaminati gli organi interni, questi furono fegato, milza, midollo osseo, polmone, rene, muscolo del cuore e cervello. In nessun canarino sperimentato si riscontrarono forme endoistocitarie.

3. DECORSO DELL'INFEZIONE IN UN TORDO INFETTATO SPERIMENTALMENTE CON SANGUE. — Avendo a disposizione un esemplare di *Turdus iliacus* risultato indenne a prolungati esami quotidiani di sangue, lo inoculammo

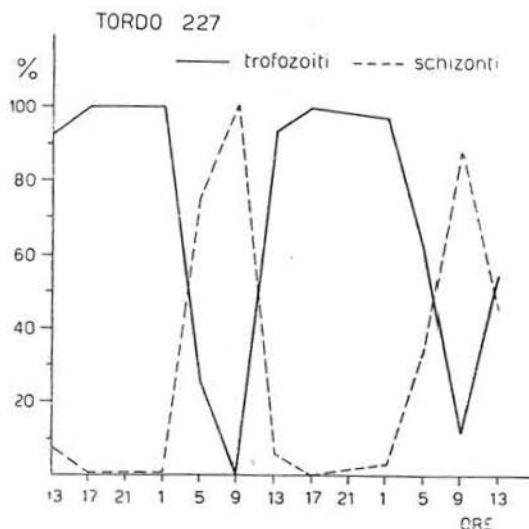


Fig. 1. - Periodicità del ciclo asessuale di *P. matutinum* nel tordo 227.

con sangue infetto di un canarino dell'ottavo passaggio dell'esperimento precedente. Il tordo divenne positivo al quarto giorno dopo l'inoculazione e morì in fase acuta dopo 4 giorni di positività. Fegato, milza, midollo osseo, muscolo del cuore e cervello risultarono privi di forme endoistocitarie.

4. PERIODICITÀ DEL CICLO ASESSUALE DEL PARASSITA NEL TORDO E NEL CANARINO. — Nel tordo inoculato sperimentalmente si determinò la periodicità del ciclo asessuale del parassita mediante lo studio delle percentuali dei vari stadi di sviluppo ogni 4 ore per 48 ore consecutive. Analoga ricerca con lo stesso metodo fu compiuta in 8 canarini. Si sta-

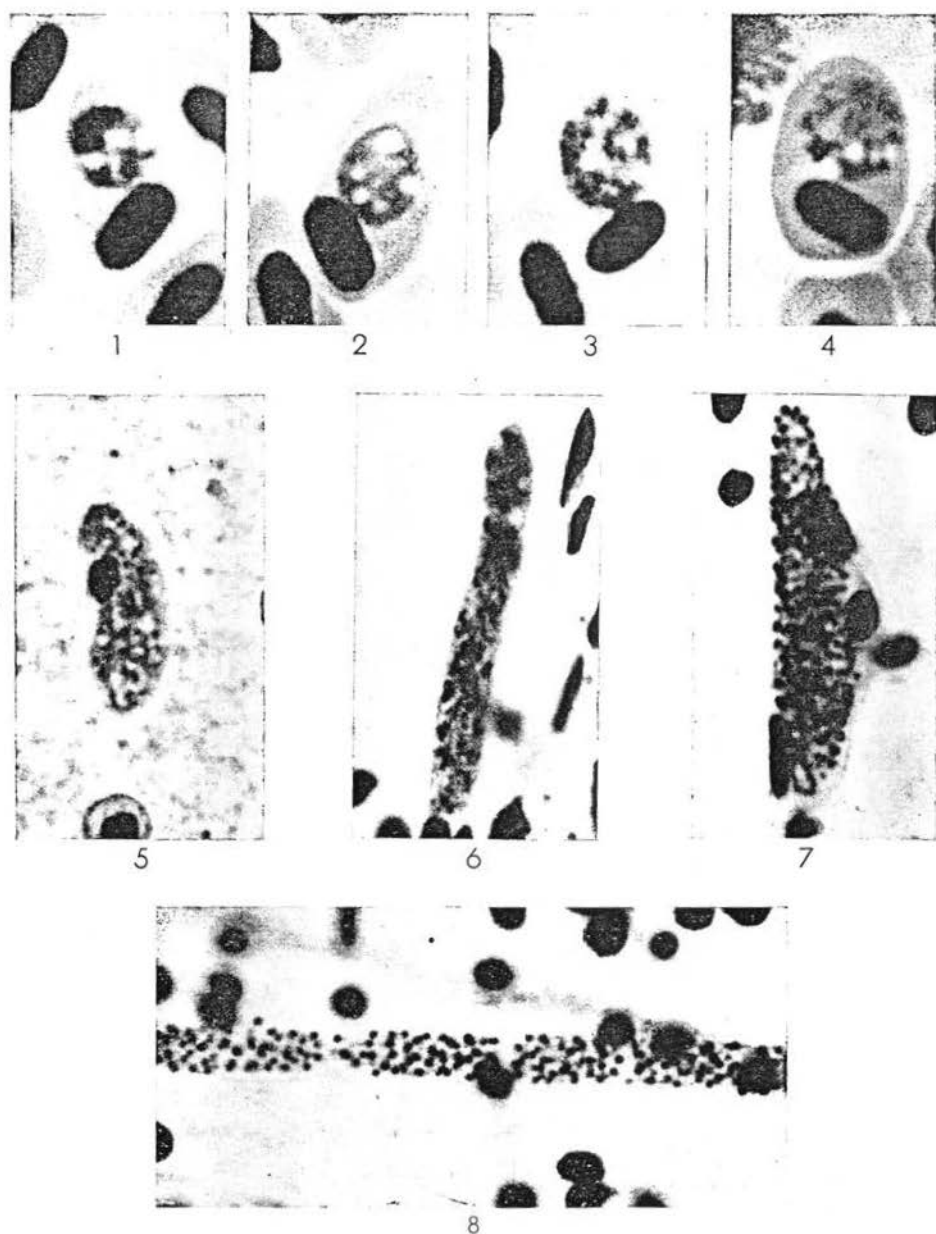


Fig. 1-4 — *P. matutinum*. Forme endocitrocitiche. Si notino gli evidenti, cospicui vacuoli (sangue del toro).

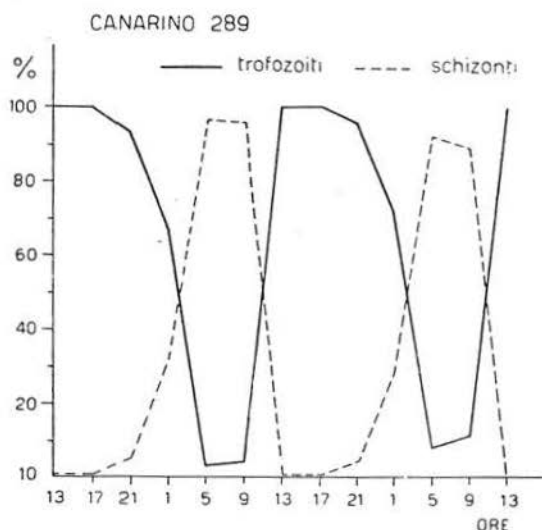
Fig. 5 — *P. matutinum*. Schizonte esocitrocitico in uno striscio di fegato.

Fig. 6 — *P. matutinum*. Schizonte esocitrocitico in sviluppo in una cellula endoteliale di un capillare cerebrale.

Fig. 7 — *P. matutinum*. Schizonte esocitrocitico maturo in una cellula endoteliale di un capillare cerebrale.

Fig. 8 — *P. matutinum*. Merozoiti derivanti da una schizogonia esocitrocitica nel lume di un capillare cerebrale.

bili in tal modo che in ambedue le specie ospiti il ciclo era di 24 ore esatte. Le figure 1 e 2 illustrano l'andamento della periodicità del parassita nei due ospiti sperimentati.



Periodicità del ciclo asessuale di *P. matutinum* nel canarino 289.

La liberazione dei merozoiti dagli schizonti maturi e l'invasione di nuovi globuli rossi avviene esattamente tra le 11 del mattino e mezzogiorno, con sincronia altissima, come è dimostrato dai risultati espressi nella Tabella II.

TAVOLA II

Percentuali relative dei trofozoiti e degli schizonti alle ore 11, 12 e 13 (nel tordo).

Ora	Trofozoiti %	Percentuale di Schizonti con nuclei in numero di									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
11	6	2	10	19	9	16	19	10	4	5	0
12	63	0	0	0	2	3	10	9	4	5	4
13	94	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0

5. MORFOLOGIA DEL PARASSITA. — Gli stadi dei parassiti nei globuli rossi sono molto simili ai corrispondenti di *P. praecox*. I granuli di pigmento sono grossi e puntiformi tanto nei trofozoiti adulti e nelle forme schizogoniche che nei gametociti maschili e femminili. Nei trofozoiti adulti e negli schizonti esiste quasi costantemente un cospicuo vacuolo (talvolta più di uno) che in *P. praecox* in genere non è osservabile, o lo è con frequenza di gran lunga minore.

Il numero dei merozoiti negli schizonti maturi è risultato variare nelle lunghe indagini compiute per la determinazione della periodicità del ciclo asessuale da un minimo di 8 a un massimo di 24. Nella Tabella III sono riportati i risultati relativi al numero di merozoiti riscontrato in 100 schizonti maturi esaminati nel tordo e in 100 esaminati nel canarino. Come si vede, le medie rispettive sono state di merozoiti 18,24 nel tordo e di merozoiti 18,76 nel canarino.

TAVOLA III

Distribuzione di 100 schizonti maturi nel tordo e di 100 schizonti maturi nel canarino a seconda del numero di merozoiti in essi riscontrato.

Ospite	Percentuale di schizonti maturi con merozoiti in numero di						Numero medio di merozoiti per ogni schizonte
	14	16	18	20	22	24	
Tordo	11	24	24	27	12	2	18,24
Canarino	9	19	22	27	21	2	18,76

Anche nelle forme endoistiocitarie che, come si è detto, sono state osservate nel fegato, milza e cervello del tordo trovato naturalmente infetto e morto spontaneamente si osservano quasi costantemente uno o più vacuoli nel citoplasma.

DISCUSSIONE

Gli esperimenti eseguiti dimostrano che il parassita da noi riscontrato in *Turdus iliacus* presenta i seguenti caratteri fondamentali: 1. Ciclo asessuale della durata di 24 ore. 2. Produzione di forme esoeritrocitiche nell'infezione naturale del tordo, con sede non soltanto negli istio-

citi, monociti e cellule di Kupfer, ma anche negli endoteli dei capillari cerebrali. 3. Trasmissibilità, mediante inoculazione di sangue, al canarino. 4. Assenza di forme esoeitrocitiche negli animali inoculati con sangue (sia tordo che canarino). 5. Alta virulenza che ha prodotto la morte di tutti i canarini inoculati entro 20 giorni dall'inoculazione e quella di un tordo inoculato entro 8: anche il tordo originale, infettato in natura, è morto dopo 40 giorni di cattività con un'evidente attacco endo ed esoeitrocitico. 6. Presenza quasi costante di uno o più vacuoli ben distinti sia nelle forme endoeitrocitiche che in quelle endoistocitarie. 7. Produzione di 8-24 merozoiti negli schizonti endoeitrocitici maturi (con media di 18,24 nel tordo e di 18,76 nel canarino). 8. Pigmento a granuli rotondi, puntiformi e grossi, in tutti gli stadi, compresi i gametociti maschili e femminili. 9. Liberazione dei merozoiti dagli schizonti maturi e invasione di nuovi globuli rossi tra le 11 del mattino e mezzogiorno, con evidente altissima sincronia di tutto il processo schizogonico. 10. Parassitemia brevissima e morte allo stadio acuto o pochi giorni dopo, mentre il sangue periferico e quello degli organi interni risulta negativo.

Il parassita da noi riscontrato non può essere identificato né con *P. praecox* né con *P. cathemerium*. Da *P. praecox* lo distinguono la durata del ciclo asessuale, che in questa specie è di 30-36 ore, il fatto che in *P. praecox* non si osserva sincronia nel processo schizogonico, e soprattutto il fatto che nel tipico *P. praecox* le forme esoeitrocitiche non attaccano mai gli endoteli cerebrali, ma si osservano solo nei monociti, istiociti e cellule di Kupfer. Inoltre *P. praecox* pur presentando talvolta un vacuolo nel citoplasma, non lo presenta né così cospicuo né con l'altissima frequenza dimostrata dal parassita di *Turdus iliacus*. Infine *P. praecox* produce nel canarino una notevole percentuale di infezioni croniche, e anche nei casi mortali acuti presenta un andamento di incremento progressivo del numero dei parassiti, andamento quindi molto dissimile da quello del parassita da noi osservato, il quale spesso produce la morte alcuni giorni dopo l'attacco parassitario, quando i parassiti non sono più osservabili né nel sangue periferico né in quello degli organi interni.

P. cathemerium si distingue dal parassita da noi osservato per avere il pigmento a bastoncini nei gametociti, per avere la liberazione dei merozoiti verso mezzanotte, e per i caratteri di decorso patologico assai più simili a quelli di *P. praecox*.

Il parassita da noi osservato presenta notevole affinità e somiglianza di comportamento con la specie osservata da HUFF⁽²⁾ in *Planesticus migratorius* e da lui descritta con il nome di *P. praecox* var. *matutinum*. Anche questa specie ha un ciclo asessuale della durata di 24 ore con ol-

tre il 50% di schizonti intorno alle 6 del mattino, presenta da 10 a 22 merozoiti con media di 14, presenta un processo di schizogonia altamente sincrono, un vacuolo pressoché costante nelle forme schizogoniche e una parassitemia di brevissima durata, usualmente 4-5 giorni: si distingue dal nostro parassita per esser lievemente patogeno per il canarino.

Precedentemente a HUFF, la WOLFSON (³) aveva isolato un parassita simile da *Ilyocichla mustelina*, un tordo di bosco catturato in Baltimore (Maryland, U.S.A.) nel settembre 1936. La morfologia del parassita appariva simile a quella di *P. praecox*, il numero dei merozoiti nelle rosette variava da 16 a 24, il periodo di incubazione dei canarini era di 2-3 giorni, i parassiti aumentavano per altri 2-3 giorni, indi decrescevano e in genere, dopo due settimane, esaminando 50 campi microscopici nello striscio non si osservavano più parassiti. Il ciclo sessuato era di 24 ore e la sporulazione avveniva tra le 6 e le 10 del mattino.

Più tardi MANWELL (⁴) studiò un ceppo isolato da un passero nel 1928 e mantenuto con successivi passaggi nel canarino fino al 1940. Il ceppo di MANWELL presentava 7-23 merozoiti con una media di 16, incubazione di 4-5 giorni, modica parassitemia per una settimana circa e passaggio a uno stato cronico con livello di parassiti relativamente basso. MANWELL segnala le forme esoeritrocitiche che riscontra nei polmoni, fegato, muscolo del cuore, e cervello (con predilezione per quest'ultimo), e osserva nelle forme esoeritrocitiche la presenza di un cospicuo vacuolo che egli però interpreta come probabilmente dovuto a processi degenerativi intervenuti dopo la morte dell'ospite e prima dell'autopsia. Le forme esoeritrocitiche furono osservate da MANWELL tanto nei canarini inoculati con sporozoiti che in quelli inoculati con sangue. Il ceppo di MANWELL terminava la sua schizogonia intorno alle 9 del mattino.

Come si vede da questa breve rassegna, sotto il nome di *P. praecox* var *matutinum* sono raggruppati ceppi di parassiti originati da diversi ospiti che presentano tra loro differenze biologiche di notevole entità, ma che hanno come caratteri comuni il ciclo asessuale di 24 ore con sporulazione al mattino, la breve durata della parassitemia, e la presenza di uno o più vacuoli ben distinti nelle forme schizogoniche.

Non vi è dubbio che il parassita da noi isolato da *Turdus iliacus* sia un ceppo molto simile a quelli di HUFF, della WOLFSON e di MANWELL. Esso però non è esattamente sovrapponibile agli altri ceppi descritti da questi autori, in quanto ha una media più alta di merozoiti prodotti dalle schizogonie endoeritrocitiche (nel canarino 18,76 rispetto alla media di 14 di HUFF e di 16 di MANWELL), la liberazione dei merozoiti dagli schizonti maturi avviene con alta sincronia tra le 11 e le 12 del mattino an-

zichè tra le 6 e le 10, le infezioni indotte con sangue producono costantemente la morte in un massimo di 20 giorni dall'inoculazione, e infine, forse a causa della parassitemia troppo breve, non si producono forme esoeritrocitiche negli animali inoculati con sangue.

Allo stato odierno delle cognizioni sui plasmodi risulta difficile mantenere in vita il concetto che questi ceppi (della WOLFSON, di HUFF, di MANWELL e il nostro ora descritto) nel loro complesso costituiscano semplicemente una varietà di *P. praecox*. Quando HUFF istituì la var. *matutinum*, le conoscenze sull'importanza, per la differenziazione dei plasmodi, dei caratteri relativi alle modalità con cui si svolge il ciclo biologico nell'ospite vertebrato, erano molto limitate. La subordinazione della differenziazione di una specie o di una varietà a un qualsiasi carattere morfologico differenziale era talmente radicata, che per esempio HUFF, pur riconoscendo che il parassita da lui descritto aveva assai più affinità biologica con *P. cathemerium* che con *P. praecox*, preferì attribuire a quest'ultima specie la var. *matutinum*, perchè una base di differenziazione morfologica poteva trovarsi nella forma di un prodotto di escrezione del parassita, il pigmento, che appariva rotondo come in *P. praecox* e non a bastoncini come in *P. cathemerium*.

Noi riteniamo che i caratteri comuni ai quattro ceppi conosciuti della var. *matutinum* sieno di tale natura da permettere la costituzione di una specie separata, che sarà denominata *Plasmodium matutinum* HUFF, 1937.

A mano a mano che si approfondiscono gli studi sui plasmodi aviari nei loro diversi ospiti naturali e sperimentali si acquista sempre più la certezza che dalle specie a basso grado di specificità dell'ospite, come *P. praecox*, *P. cathemerium*, e possiamo dire ora *P. matutinum*, si vadano differenziando ceppi in processo di speciazione che risultano in condizioni naturali legate a una o poche specie ospiti. Questo concetto fu già espresso da due di noi (CORRADETTI e NERI) ⁽⁵⁾ per *P. praecox*, in occasione di uno studio sul plasmodio osservato in *Carine noctua*. Il fatto che di quattro ceppi di *P. matutinum*, derivati da quattro diverse specie ospiti, non uno presenti una biologia esattamente sovrapponibile a quella di un altro nel medesimo ospite sperimentale *Serinus canarius*, ci conferma nella conclusione ora esposta. E' probabile che l'estensione dello studio biologico comparativo dei ceppi di questi plasmodi, isolati da differenti specie ospiti, metta in evidenza differenze di diverso ordine, così da indurci a indicare, per precisione scientifica, ciascun ceppo dalla specie ospite da cui è stato isolato.

CONCLUSIONI

1. In *Turdus iliacus* catturato in Toscana è stato riscontrato un plasmodio riferibile per i caratteri morfologici e biologici alla forma descritta da HUFF nel 1937 in *Planesticus migratorius* sotto il nome di *Plasmodium praecox* var. *matutinum*. La nostra è la prima segnalazione di questo parassita in Italia, e la prima segnalazione nella specie *Turdus iliacus*.

2. Il ceppo derivato da *Turdus iliacus*, contrariamente ai tre ceppi studiati da HUFF, dalla WOLFSON e da MANWELL, presenta un alto grado di virulenza, producendo costantemente la morte dei canarini inoculati con sangue infetto entro un massimo di 20 giorni dall'inoculazione. Anche l'inoculazione di sangue infetto in un tordo indenne è risultata nella morte in 8 giorni. Altre differenze riscontrate sono: a) una media più alta di merozoiti prodotti dalle schizogonie nei globuli rossi (nel canarino: 18,76 rispetto alla media di 14 di HUFF, e di 16 di MANWELL); b) liberazione dei merozoiti dagli schizonti maturi tra le 11 e le 12 del mattino, anzichè tra le 6 e le 10; c) presenza di forme esoeritrocitiche nel tordo trovato naturalmente infetto, ma assenza di forme esoeritrocitiche nei canarini e nel tordo inoculati con sangue (non rivelabili, forse, a causa del decorso troppo breve).

3. I quattro ceppi conosciuti della varietà *matutinum* costituiscono un complesso nettamente distinto da *Plasmodium praecox* GRASSI e FELLETTI 1890 per i seguenti caratteri differenziali: 1) periodicità del ciclo (24 ore mentre in *P. praecox* è 30-36 ore); 2) alta sincronia nella sporulazione (assente in *P. praecox*); 3) sviluppo esoeritrocitico anche nelle cellule endoteliali dei capillari cerebrali (in *P. praecox* lo sviluppo esoeritrocitico è limitato agli istiociti, monociti e cellule di Kupfer e non si verifica negli endoteli cerebrali); 4) presenza quasi costante di uno o più vacuoli ben distinti in tutti gli stadi schizogonici sia nei globuli rossi che nel sistema reticolo endoteliale (in *P. praecox* c'è in genere assenza di vacuolo: quando è presente lo è con bassa frequenza ed è poco cospicuo); parassitemia brevissima (3-8 giorni), mentre in *P. praecox* è notevolmente più lunga. Per tutti questi caratteri si propone di elevare la varietà *matutinum* a dignità di specie da denominare: *Plasmodium matutinum* HUFF, 1937.

4. Il fatto che dei quattro ceppi di *P. matutinum* derivati da quattro diverse specie ospiti non uno presenti nell'ospite sperimentale *Serinus*

canarius una biologia esattamente sovrapponibile a quella di un altro, fa pensare che nella specie *P. matutinum* si vadano differenziando ceppi in processo di speciazione legati, in condizioni naturali a una o poche specie ospiti. E' questo un concetto che si va facendo strada per tutte le specie di plasmodi aviari che presentano un basso grado di specificità dell'ospite (come *P. praecox*, *P. cathemerium*, ecc.), e che assume sempre più il grado di certezza, a mano a mano che si approfondiscono gli studi su questi plasmodi nei loro diversi ospiti naturali e sperimentali.

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratori di Parassitologia.

BIBLIOGRAFIA

- (1) GIOVANNOLA A. - Riv. Malariol., 13: (sez. D), 92 (1934).
 - (2) HUFF C. G. - J. Parasitol., 23: 400 (1937).
 - (3) WOLFSON F. - Am. J. Hyg., 31: 26 (1937).
 - (4) MANWELL R. D. - Am. J. trop. Med., 20: 839 (1940).
 - (5) CORRADETTI A. e NERI I. - Riv. Parassitol., 17: 163 (1956).
-

99. Leo RIVOSECCHI. — Un contributo alla conoscenza dei Simulidi italiani (*Diptera, Nematocera, Simuliidae*): stazioni di raccolta di larve e pupe in provincia di Latina. (*)

Riassunto. — L'A. ha compiuto uno studio sui simulidi della provincia di Latina. Tale provincia situata tra Roma e Napoli, con un'area di m² 2.249, è delimitata dal mare e da tre sistemi montuosi: i Lepini, gli Aurunci e gli Ausoni. Queste montagne di poco superiori ai 1500 m sul livello del mare sono prevalentemente calcaree, su di esse scorrono sino all'inizio dell'estate alcune acque superficiali, ma generalmente le acque sgorgano da copiose sorgive pedemontane (in parte sulfuree) che un tempo alimentavano le paludi pontine e ora invece i canali di bonifica. Complessivamente sono state stabilite in tutte le acque correnti (torrenti, fiumi, canali, sorgenti ecc.) 80 stazioni, ove sono state raccolte 436 larve, 1367 pupe e 374 adulti.

Basandosi esclusivamente sui caratteri delle larve e delle pupe è stato possibile riconoscere nel materiale raccolto 13 differenti forme (*Simulium latipes* (sensu lato), *S. aureum* (s. l.), *S. angustitarsis* Lund, *S. variegatum* Meig., *S. auricoma* Meig., *S. monticola* Fried, *S. ornatum* (s. l.), *S. ornatum* var. *nitidifrons* Edw., *S. reptans* (s. l.), *S. salopiense* (s. l.), *S. mediterraneum* (Puri), *S. bezzi* Corti, *S. pontinum* Rivosecchi, *S. sp* (nuova forma del gruppo *reptans* in corso di descrizione); di cui le due ultime (entrambe con 10 ramificazioni branchiali) sono per ora esclusive della zona studiata.

Dal punto di vista ecologico si possono distinguere tre gruppi principali: forme di pianura, di montagna e pedemontane. Quelle montane sono: *S. monticola*, *S. variegatum* e *S. bezzi* e si trovano tra 1500 e 150 m. sul livello del mare, con ninfe generalmente attaccate alle rocce dei torrenti. Le specie delle zone pianeggianti sono: *S. angustitarsis* (in piccoli ruscelli) *S. salopiense* (corsi d'acqua più grandi) *S. mediterraneum* (canali di bonifica e fossi della pianura pontina). Una sola forma è esclusivamente pedemontana: *S. pontinum*. Dal punto di vista altitudinale due specie sono del tutto eclettiche: *S. ornatum* e *S. aureum* (più frequente in piccoli ruscelli). Le caratteristiche ecologiche delle altre specie, non sono state osservate nell'area considerata perchè il numero di es. raccolti era troppo scarso [*S. auricoma*, *S. ornatum* var. *nitidifrons*, *S. equinum*] o perchè localizzate in una sola stazione di raccolta (*S. latipes*, *S. reptans*, *S. sp.*).

(*) Il presente lavoro è stato eseguito presso il « Centro di studio per la lotta contro gli Insetti nocivi » a Latina.

La maggiore attenzione è stata rivolta all'« habitat » larvale di *S. pontinum*, forma che recentemente fu definita dall'A. come caratteristica delle acque sulfuree. Tale punto di vista viene qui riconfermato, precisando che i focolai nei quali questa specie non si trova associata con nessun'altra, contengono H_2S nella concentrazione di 3,3 - 0,8 mg per litro di acqua sorgiva e O_2 alla conc. di 3,4 - 4,6 mg/lit. Le sorgive sulfuree, all'inizio presentano H_2S in quantità piuttosto elevata (circa 6 mg. per litro) e non vi si sviluppa né *S. pontinum* né alcun'altra specie di Simulide, poi la concentrazione di H_2S diminuisce più o meno rapidamente secondo il movimento delle acque e si raccoglie esclusivamente *S. pontinum*. Alla concentrazione di 0,5 mg di H_2S o meno, *S. pontinum* si può associare con *S. equinum* var. *mediterraneum*. Pertanto nelle sorgive sulfuree dell'agro pontino e nei corsi d'acqua che ne derivano si ha sempre la seguente successione di specie: all'inizio della sorgente nessun simulide, poi esclusivamente *S. pontinum*, quindi *S. pontinum* associato a *S. mediterraneum* e infine *S. mediterraneum* esclusivamente. *S. pontinum* si trova anche associato a *S. ornatum* in acque non sulfuree ma in tal caso è una rara specie accompagnatrice. Nei focolai in cui *S. pontinum* è associato a *S. ornatum* non si trovano mai forme intermedie.

Summary. — *Simuliidae* have been studied in the province of Latina which lies between Rome and Naples. This has an area of 2,249 sq. m. and is enclosed by the sea and three mountain systems — the Lepini, Aurunci and Ausoni. These mountains rise a little over 1,500 m. above sea level and are predominantly calcarous. Surface waters flow over them until early summer but the water in general flows from abundant springs at the foot of the mountains; these springs are partly sulphureous. The water once fed the pontine marshes but now runs into drainage canals. Eighty collection stations were established amongst all types of running water (seasonal torrents, rivers, canals, springs etc.) together with a few additional collections in central Italy. Altogether, 436 larvae, 1,367 pupae and 374 adults were obtained. On the basis of pupal characters alone, 15 different forms were recognised amongst the material collected: *Simulium latipes* (sensu lato), *S. aureum* (s. l.), *S. angustitarsis* Lund., *S. variegatum* Meig., *S. auricoma* Meig., *S. monticola* Fried., *S. ornatum* (s. l.), *S. reptans* (s. l.), *S. ornatum* var. *nitidifrons* Edw., *S. equinum* (s. l.), *S. salopiense* (s. l.), *S. bezzii* Corti, *S. mediterraneum* Puri, and two are so far known only from the Latina region i.e. *S. pontinum* Rivoecchi and a new form which will be described elsewhere.

Ecologically these forms fall into three groups, characteristic of the plains, of the mountains and of the sulphureous springs. The mountain group includes *S. monticola*, *S. variegatum* and *S. bezzii* which are found between 1,500 and 150 metres above sea level with their nymphs generally attached to the rocks of streams. The plain group includes *S. angustitarsis* (in small brooks), *S. salopiense* (in larger streams) and *S. mediterraneum* (drainage canals and ditches of the Pontine plain). The third group is represented by *S. pontinum* only.

Two species — *S. ornatum* and *S. aureum* (most commonly in small streams) — are eclectic in their choice of altitude. The ecological characteristics of the other species may be more or less well known but could not be observed in this area because they were collected in too few numbers (*S. auricoma*, *S. ornatum* var. *nitidifrons*) or were found in only one collecting station (*S. latipes*, *S. reptans*, *S. sp.*).

Greatest attention was given to the larval habitat of *S. pontinum* which Rivosecchi recently defined as characteristic of sulphureous waters. This was confirmed in that this species occurred in the absence of others in waters containing 3.1-0.8 mg./l. H_2S and 3.1-4.6 mg./l. O_2 which had a temperature of 14-16°. High concentration, of the order of 6 mg./l., of H_2S are present initially in the spring water and neither *S. pontinum* nor other simuliids occur. But more or less rapidly fall the H_2S concentration, dependent on the movement of the water and *S. pontinum* appears. When a concentration of 0.5 mg./l. N_2S is reached *S. equinum* var. *mediterraneum* becomes associated with *S. pontinum*. Thus sulphureous springs of the pontine region and the water courses derived from them show the following species succession. No simuliids occur initially in the spring; then *S. pontinum* appears by itself, then *S. pontinum* associated with *S. mediterraneum*, and finally *S. mediterraneum* only. *S. pontinum* has also been found as a rare associated form of *S. ornatum* but no intermediary forms were these mixed breeding places of *S. pontinum* and *S. ornatum*.

DESCRIZIONE DELLA ZONA.

Per quanto la provincia di Latina sia stata dettagliatamente illustrata dal punto di vista geologico e idrografico a causa dei lavori di bonifica che vi sono stati eseguiti [NOVARESE ed al. (1), PENSO ed al. (2), RAFFAELLI (3), ALESSANDRINI (4)], ritengo indispensabile un breve cenno a quelle caratteristiche geologico-idrografiche che influiscono sulla distribuzione delle larve e ninfe dei simuliidi.

Nella provincia (fig. 1) si possono distinguere due zone principali, una a Nord del « canale delle Acque Alte » che è la prosecuzione della campagna romana e l'altra a sud, comprendente l'Agro pontino propriamente detto, la piana di Fondi e del Garigliano. La prima è costituita da terreni vulcanici (tufi) scarsamente o del tutto impermeabili all'acqua ed è perciò percorsa da un gran numero di piccoli « fossi » con acque permanenti anche se scarse per tutto l'anno. Ne è un tipico esempio il fosso Spaccasassi, [così detto perchè scavato in roccia vulcanica (tufo li-loide) impermeabile] dove si raccoglie tutto l'anno *S. mediterraneum*. Le acque di questa zona provengono in gran parte dal versante meridionale dei colli Albani e in parte dai monti Lepini. Scendendo al mare senza forti pendenze e aumentando gradualmente di portata confluiscono in un vero fiume (l'Astura) che sino all'altezza della via Appia conserva una velocità di corrente sufficiente per lo sviluppo di *S. mediterraneum* (il focolaio più importante è nella località detta Le Ferriere e vi si trova associato anche *S. ornatum*). Poi la corrente diminuisce tanto di velocità che il fiume diventa inadatto allo sviluppo di qualsiasi specie di simulide ed anzi verso la foce le acque praticamente immobili presentano qualche focolaio anofeligeno [*A. claviger* cfr. ALESSANDRINI (4)].

Un quadro geologico-idrografico nettamente diverso è quello della seconda zona. Qui le montagne sono tutte calcaree ed assorbono l'acqua piovana che scaturisce in poderose sorgive pedemontane, (in parte notevole sulfuree e termali) da cui originano fiumi e canali che sin dall'origine hanno notevole portata e forte velocità di corrente, velocità che viene mantenuta all'incirca sino al limite della via Appia. Questa zona (figura 1 e 3) è quella nella quale si raccoglie pressochè esclusivamente *S. mediterraneum* in quantità assolutamente incalcolabile (le erbe dei canali ne sono letteralmente ricoperte). A questa zona segue una depressione (fossa Pontina) in cui le acque aspirate dalle pompe idrovore sono praticamente immobili e non permettono lo sviluppo di simulidi. Tra la « fossa Pontina » e il mare, si ha un leggero sollevamento del terreno (duna quaternaria) con piccolissimi ruscelli temporanei, dove si raccoglie *S. ornatum* e *S. aureum* ma solo nel periodo primaverile. Una situazione simile si osserva nella piana di Fondi e del Garigliano. Le acque piovane vengono assorbite dalle rocce calcaree dei monti Aurunci ed Ausoni e danno luogo a una serie pressochè ininterrotta di sorgenti pedemontane che va da Terracina sino al Garigliano.

Questa è la zona di *Simulium pontinum* (Fig. 3) che si comincia a trovare proprio nelle sorgenti di Ninfa e prosegue lungo le sorgenti pede-

montane sino al Garigliano, senza inoltrarsi nella piana Pontina e senza risalire sulle montagne, rimanendo limitato ad una stretta fascia pedemontana che va da Ninfa a Terracina. Dopo una breve interruzione nella piana di Fondi che non ha sorgenti sulfuree, riprende lungo il Garigliano ricchissimo invece di sorgive sulfuree (Fig. 1).

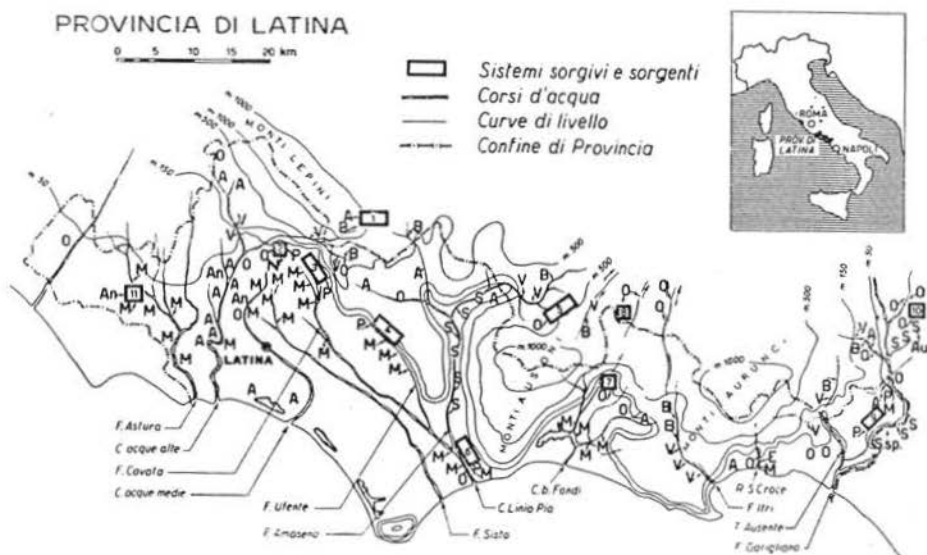


Fig. 1. - Distribuzione delle larve e pupae di simuliidi nei corsi d'acqua e nelle sorgenti della provincia di Latina.

1) sorgente la Fota, 2) sistema sorgivo di Ninfa, 3) sistemi sorgivi del Monticchio (sulfureo), Mola dei Preti (sulf.), Mola Petrosanti (sulf.), Fosselloni (sulf.), Acquapuzza (sulf.), 4) sorgenti dell'Ufente (in parte sulf.), 5) sorgenti dell'Amaseno in Valle Fratta, 6) sorgenti mole di Terracina, 7) sorgente S. Magno, 8) sorgente le Cavatelle, 9) sorgenti Puzzilla e la Forma (sulfuree), 10) sorgente del Peccia, 11) sorgente Torre del Padiglione.

A = *Simulium aureum*, An = *S. angustitarsis*, Au = *S. auricoma*, B = *S. bezzii*, F = *S. equinum*, M = *S. mediterraneum*, N = *S. ornatum* var. *nitidifrons*, O = *S. ornatum*, P = *S. pontinum*, S = *S. salopiense*, V = *S. variegatum*, S. sp. = nuova forma (affine a *S. reptans*). Altre 2 forme (*S. latipes*, *S. reptans*) sono state raccolte fuori dei confini della provincia nei punti indicati nella cartina in alto a destra.

Naturalmente anche sulle montagne calcaree esistono in primavera (in estate salvo qualche eccezione i letti dei torrenti sono asciutti) delle acque correnti; così nei monti Aurunci si trova il fiume Itri (fig. 1) (ricco di acque scroscianti sino a maggio inoltrato) ove si raccolgono numerose ninfe e larve di *S. variegatum* e *S. bezzii*. Gli Ausoni non hanno acque superficiali al di sopra di un certo livello (salvo successive ricerche).

I più ricchi di acque montane sono indubbiamente i monti Lepini, nei quali si trovano sorgenti permanenti ad una quota vicino ai 1000 metri. Queste piccole sorgive [non censite nel lavoro di NOVARESE (1)] possono dar luogo a piccoli corsi d'acqua che però a partire da maggio-giugno non riescono a raggiungere la pianura. Tra questi è caratteristico il fosso la Valle (fig. 2) in cui le acque scorrono a quota 130-

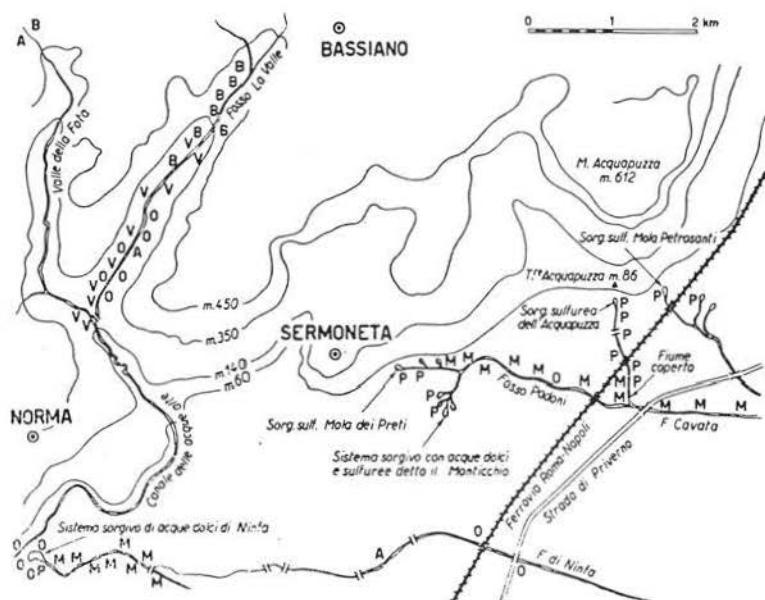


Fig. 2. - Distribuzione delle larve e pupe di simulidi nella zona di Sermoneta; cfr. la fotografia della Tav. IV.

2 specie: *Simulium variegatum* (V) e *S. bezzii* (B) si sviluppano esclusivamente in torrenti di montagna (fosso la Valle e valle della Fota); 2 specie: *S. mediterraneum* (M) e *S. pontinum* (P) si sviluppano esclusivamente in pianura. *S. pontinum* si trova nelle sorgenti sulfuree e nei fossi che ne derivano ove viene sostituito da *S. mediterraneum*, *S. ornatum* e *S. aureum*, si raccolgono invece sia in pianura che in montagna.

600 m su un fondo di arenaria semipermeabile che permette la conservazione delle acque correnti superficiali fino a luglio inoltrato e per un percorso piuttosto lungo. Invece le acque sgorganti da altre sorgenti montane: la Fota, la Sambuca e S. Angelo, per quanto con portata superiore, già al principio della estate dopo soli 10-15 m di scorrimento superficiale scompaiono nelle fessure delle rocce calcaree. Per conseguenza il fosso la Valle è più ricco di larve e pupe di simulidi, mentre

le altre tre sorgive sono o prive di simulidi o hanno pochi es. di *S. bezzii* (*S. la Fota*) in un brevissimo periodo dell'anno (fig. 2).

Non solo la costituzione delle rocce su cui scorrono le acque superficiali ma anche la tettonica della regione influisce indirettamente sulla distribuzione dei simulidi in quanto determina l'abbondanza delle sorgive in una zona anzichè in un'altra. Secondo NOVARESE (¹) infatti l'abbondanza delle sorgive pedemontane verso la pianura pontina e la scarsità o quasi totale assenza nel versante interno (valle del fiume Sacco prov. di Frosinone) deve essere messa in rapporto con l'inclinazione degli strati impermeabili su cui scorrono le acque sotterranee. Le montagne calcaree che si affacciano sulla pianura pontina sono da considerarsi delle tipiche masse di carreggiamento slittate sopra terreni più recenti e inclinati verso la pianura pontina. Da cui ne deriva che tutte le acque piovane assorbite sboccano verso il mare e pochissime verso l'interno. Un'importante eccezione a questa regola è costituita dal gruppo di sorgenti della valle Fratta situate nel versante interno dei monti Ausoni e dalle quali origina un fiume che scorre quasi completamente in prov. di Latina, il fiume Amaseno, ricco tutto l'anno di acque impetuose e sempre popolato di larve di simulidi.

In definitiva in base alle caratteristiche idrografiche si possono distinguere almeno 3 zone nella prov. di Latina (fig. 1):

La prima zona, come ho già accennato è quella costituita dai fossi provenienti dai colli Albani, scorrenti per la massima parte su terreni vulcanici e confluenti nel fiume Astura. A questi corsi d'acqua si possono aggiungere tutte le acque dei monti Lepini che, con regime estremamente variabile, confluiscono nel canale delle Acque Alte, costruito com'è noto, per impedire l'afflusso dei torrenti montani nella piana Pontina.

La 2^a zona è quella rappresentata dal bacino idrografico del fiume Amaseno nel quale le acque senza alcuna interruzione durante l'anno scorrono dalle abbondanti sorgive della valle Fratta lungo la valle dell'Amaseno, alla pianura e quindi al mare.

La 3^a zona, indubbiamente la più caratteristica è rappresentata da 7 sistemi sorgivi (cfr. fig. 1): *Ninfa* (n. 2 fig. 1; fig. 2 e Tav. III A), il *Monticchio* (n. 3 fig. 1 e fig. 2), l'*Acquapuzza* (fig. 2 Tav. 3 B), *mola Petrosanti* (fig. 2), *sorgive dell'Uffente* (fig. 1 n. 4), *mole di Terracina* (fig. 1 n. 6), *sorgive della piana di Fondi* (fig. 1 n. 7). Da questi sistemi sorgivi originano rispettivamente i seguenti corsi d'acqua: da Ninfa i fiumi: *Ninfa*, *Sisto* e il *canale delle acque medie*, dal Monticchio il *fosso Padoni*, dall'Acquapuzza il *fosso Coperto* (entrambi confluenti nel fiume Cavata), dalla mola Petrosanti e Fosselloni il *Caratella*, da una nume-

rosa catena di sorgive l'*Uffente*, dalle mole di Terracina e sorgive precedenti un canale confluyente nel F. Portatore, dalle sorgive di Fondi i canali di bonifica che si versano nel lago di Fondi.

Una 4ª zona è costituita dalla fossa Pontina e dalla « duna quaternaria » e si contrappone nettamente alla precedente per povertà di acque o per la grande lentezza con cui vi scorrono i canali o i fiumi (fiume Sisto, canale linia Pia, canale della Selcella ecc.).

Una 3ª zona è infine rappresentata dall'area compresa tra Formia e il Garigliano ed è difficilmente definibile in quanto ha sorgive pedemontane, montane, torrenti, sorgive sulfuree e termali e un grande fiume il Garigliano con varii affluenti.

Le caratteristiche delle acque di queste zone sono riportate in 4 tabelle e si riferiscono alle stazioni ove è stata riscontrata la presenza di focolai larvali di simulidi.

I CRITERI DI CLASSIFICAZIONE E LA SCELTA DELLE STAZIONI DI RACCOLTA.

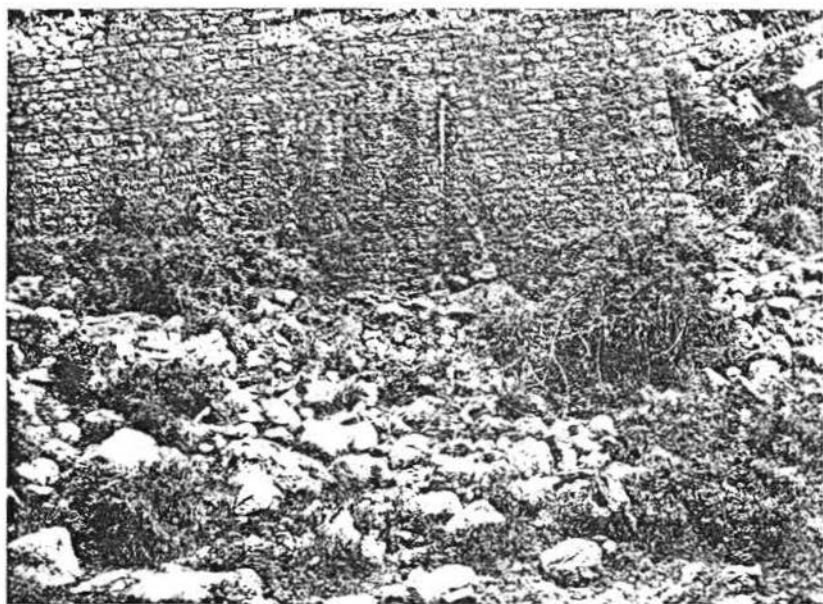
Come è noto i simulidi si possono classificare servendosi esclusivamente dei caratteri riscontrabili allo stadio di pupa. In base alle chiavi analitiche contenute nei lavori di GRENIER ⁽⁵⁾ e di SMART ⁽⁶⁾ si può in tal modo arrivare a determinare agevolmente circa 20 specie servendosi principalmente del numero delle ramificazioni nelle branchie cuticolari e delle caratteristiche del bozzolo che avvolge la pupa stessa. In taluni casi però tale sistema si rivela insufficiente e permette tutt'al più di determinare dei « gruppi di specie ». D'altra parte poichè lo scopo di questo lavoro è più che altro quello di definire l'« *habitat larvale* » di *S. pontinum* ⁽⁸⁾ e i suoi rapporti con le altre specie, non ho ritenuto necessario per il momento esaminare i caratteri morfologici degli adulti sfarfallati dalle pupe raccolte. Quando nelle tabelle si indica *S. aureum* o *S. ornatum* ci si riferisce ai caratteri riscontrati nelle sole pupe. In sostanza mi sono completamente attenuto alla classificazione delle pupe di simulidi fatta da GRENIER ⁽⁵⁾ e condensata in una chiave analitica e due figure nella sua fauna di Francia (pag. 63 e 69, fig. 87-123). Ritengo tuttavia che un esame degli adulti sfarfallati farà aumentare il numero delle specie e apporterà qualche modifica alle diagnosi effettuate.

Per maggiore precisione riporto in forma schematica i caratteri in base ai quali ho classificato le pupe raccolte:

— Branchie con 4 ramificazioni e bozzolo con una grande sporgenza dorsale:

Simulium latipes

- Branchie con 4 ramificazioni e bozzolo senza sporgenza dorsale: *S. aureum*
- Branchie con 4 ramificazioni e bozzolo con una piccola sporgenza dorsale: *S. angustitarsis*
- Branchie con 6 ramificazioni e ninfe con « patagia » *S. variegatum*
- Branchie con 6 ramificazioni, ninfe senza « patagia » e bozzolo con aperture laterali: *S. bezzii*
- Branchie con 6 ramificazioni non sporgenti al di fuori del bozzolo: *S. auricoma*
- Branchie con 6 ramificazioni di cui una molto più sviluppata: *S. monticola*
- Branchie con 8 ramificazioni e bozzolo senza aperture laterali: *S. ornatum*
- Branchie con 8 ramificazioni e bozzolo con aperture laterali: *S. reptans*
- Branchie con 8 ramificazioni completamente sessili: *S. ornatum var. nitidifrons*
- Branchie con ramificazioni fogliacee uniformi: *S. equinum*
- Branchie con ramificazioni fogliacee ma i rami centrali più assottigliati: *S. salopiense*
- Branchie con due ramificazioni fogliacee e le altre cilindriche e accartocciate alla base: *S. mediterraneum*
- Branchie con 10 ramificazioni di lunghezza uguale e bozzolo senza aperture laterali: *S. pontinum*
- Branchie con 10 ramificazioni di lunghezza disuguale e bozzolo con ampie aperture laterali: *Simulium* sp. (nuova forma in corso di descrizione)



A

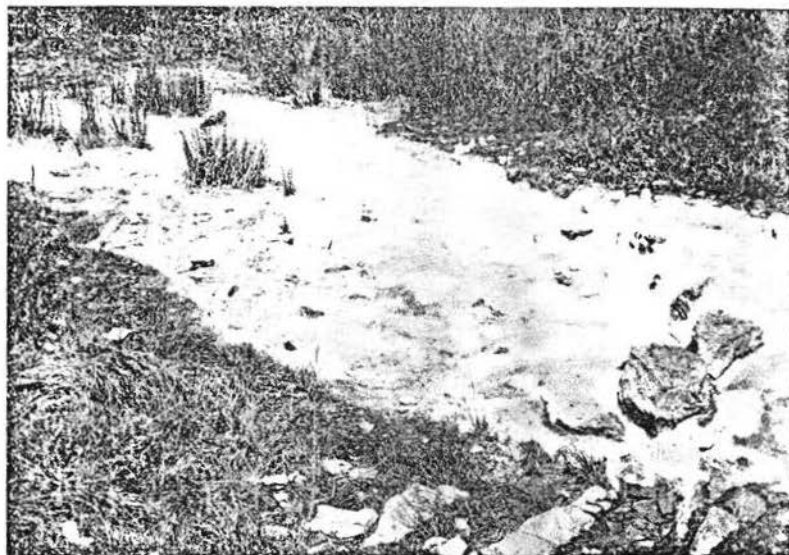


B

Tav. I - Due stazioni di raccolta di *S. aureum*.

A = Una piccola sorgente montana (la Fota, m. Lepini) a circa 700 m..
Qui *S. aureum* è associato a *S. bezzii*.

B = Il canale di bonifica delle acque alte nella pianura pontina. Qui invece *S. aureum* è associato a *S. crnatum*.



A

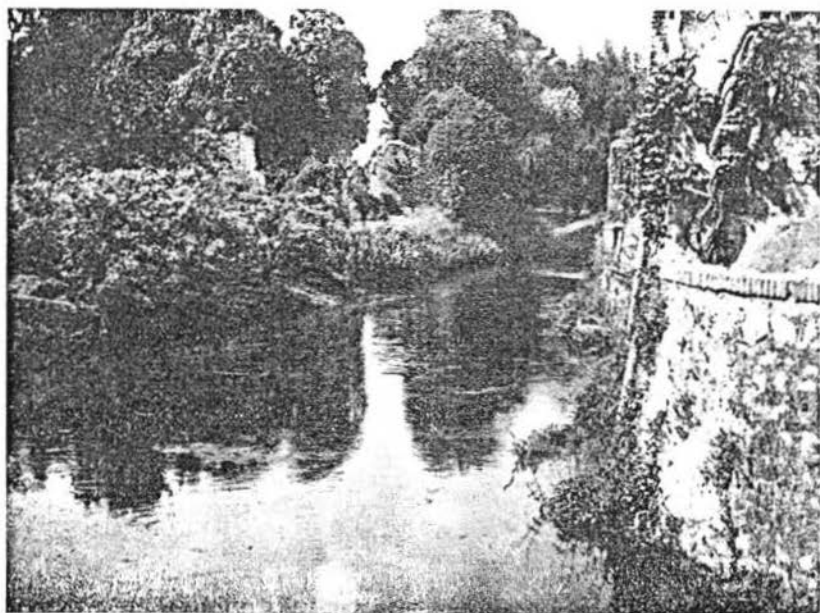


B

Tav. II - Stazioni di raccolta di *S. pontinum* e *S. mediterraneum*.

A = le acque fortemente sulfuree provenienti dalla « mola dei Preti » ove si raccoglie esclusivamente *S. pontinum*.

B = Le acque leggermente sulfuree del « fosso Coperto » alla confluenza nel « fiume Cavata ». In questo punto si mescolano *S. pontinum* ed *S. mediterraneum*.



A



B

Tav. III - Stazioni di raccolta di *S. ornatum* e *S. pontinum*.

A = la stazione di Ninfa popolata da *S. ornatum* che ha come forme accompagnatrici *S. ornatum* var. *nitidifrons*, *S. mediterraneum* e *S. pontinum*.

B = La stazione: 2ª cascata del « fosso Coperto » con acque sulfuree, popolata esclusivamente da *S. pontinum*. Nel punto indicato dalla freccia numerose femmine depongono le uova mentre altre volano dove l'acqua è spumeggiante. A valle della cascata tutto il fosso è densamente popolato di larve e pupe del solo *S. pontinum*.



A



B

Tav. IV - A = Un torrente dei monti Lepini (m. 600 s.l. mare) popolato esclusivamente da *S. bezzii*.

B = Le acque del fiume Cavata provenienti dalle sorgive pedemontane della zona di Sermoneta e popolate da *S. mediterraneum* ed *S. pontinum*.

Durante gli anni 1939 e 1960 ho esaminato tutti i principali corsi d'acqua della provincia (*), stabilendo circa 80 stazioni di raccolta scaglionate lungo fiumi e canali, dalle sorgenti (o dal confine di provincia) sino al mare (fig. 1). Per le sorgenti mi sono servito dei lavori editi a cura del « servizio idrografico dello Stato » di NOVARESE (¹) e GUMOTTI (⁹) sull'agro Pontino e piana di Fondi e sulla Campania (zona di Formia). Il numero delle località visitate è stato perciò molto più numeroso di quello indicato dalle stazioni, poichè molte sorgive erano sterili e per non ingombrare le tabelle non sono state riportate. Tuttavia non posso asserire di aver visitato tutte le sorgive della provincia, specie le piccole sorgenti a quota 1000 m.

Nelle tabelle viene riportata di ciascuna stazione o gruppo di stazioni l'altitudine, la velocità di corrente (**) la profondità del corso d'acqua, la torbidità delle acque, il supporto su cui erano attaccate le larve e pupe (***). Per dare una idea dell'abbondanza (****) delle specie più importanti ho distinto i focolai larvali in 3 gruppi: 1) focolai con pochissime larve (meno di 10 es. fra larve e pupe) 2) focolai con un numero non calcolabile di larve, 3) focolai che rappresentano una via di mezzo tra questi estremi (da 10 a 50 tra larve e pupe). Ho pure indicato nelle tabelle il numero di larve e pupe messe in collezione e gli adulti starfallati; anche se questo numero non indica quasi mai la effettiva abbondanza di un focolaio perchè spesso accade di vedere un gran numero di larve ma di non poterne raccogliere molte. Nella condizione di « specie abbondantissime » si trovano: *S. mediterraneum* in varie stazioni del canale delle acque medie, del fiume Cavata, Ninfa e Uffente (sempre prima di raggiungere la via Appia); *S. salopiense* nella valle dell'Amaseno da Priverno a Prossedi; *S. variegatum* e *S. bezzii* nel fosso la Valle e fiume Itri, da quota 200 in poi, ma non oltre la fine di maggio; *S. pontinum* in alcune sorgive sulfuree (sorgente Acquapuzza

(*) Per tale esame mi sono servito in parte dei mezzi e del personale del Comitato Antimalarico messi a mia disposizione dal Dott. E. MOSNA e da M. ALESSANDRINI che io ringrazio.

(**) Non disponendo dei mezzi necessari per misurare la velocità di corrente questa è stata valutata solo approssimativamente.

(***) La scelta dei dati ambientali utili a delineare l'habitat larvale è stata fatta prendendo a modello le tabelle dei vari lavori ecologici sui simuli e in particolare i seguenti: *the biology of some species of Utah black-flies* [PETERSON (¹⁰)], *Observation on the biology of Utah blackflies* [PETERSON (¹¹)], *Three new Ontario black-flies-Part II ecology* [DAVIES and SYME (¹²)], *Biology and control of Labrador lack-flies* [OCCING and RICHARDS (¹³)], *Biology of Alaskan black-flies* [SOMMERMAN (¹⁴)], *Complement à la Faune des Simulides des Pyrénées-orientales* [DORY e DUROIS (¹⁵)].

(****) Il problema di indicare l'abbondanza delle larve di Simulidi con dati quantitativi esatti è piuttosto complesso, confronta in proposito: *Quantitative determination of Insect fauna of rapid water* [IDE F. P. (¹⁶)], e *A new method to estimate levels of infestation of black-flies larvae* [WOLFE L. and PETERSON D. G. (¹⁷)].

TABELLA I

I simulidi raccolti nei corsi d'acqua nella zona compresa tra i monti Lepini e le foci del

Tipo di corso d'acqua, nome e zona di raccolta	Altimetria di una o più stazioni m. sul livello del mare	Velocità di corrente: rapida = R lenta = L molto lenta = m.l	Profondità		
			n notevole (+ di 2 m.)	m minima (pochi cm.)	s scarsa (circa 1 m.)
fosso Grande (Aprilia)	70	L		m	
fosso Spaccasassi (Cisterna)	60	R		s	
fosso La Teppia (Cori)	120-200	R		s	
piccoli ruscelli nei dintorni di Cori . .	300	R		m	
fosso Femmina Morta	52	L		s	
fosso S. Maria	50	R		s	
fosso Torre padiglione	48	R		s	
sorgente Torre padiglione	48	m.l		s	
fiume Astura alle Ferriere	25	R		n	
fiume Astura al Casale S. Antonio . .	25	R		n	
fiume Astura ad Acciarella	15	R		n	
sorgente Sambuca	1310	m.l		m	
sorgente La Fota	664	R		m	
fosso La Valle	200-400	R		m	
canale delle Acque Alte al ponte Vado la mola	140	R		s	
c. Acque Alte alla strada di Cori . .	56	L		s	
c. Acque Alte alla strada di Ninfa . .	51	m.l		m	
c. Acque Alte alla via Appia	50	L		m	
c. Acque Alte a Borgo Podgora . . .	29	R		s	

TABELLA I

Gume Astura e del canale delle « Acque alte » (aprile-luglio 1959 e ottobre-giugno 1960)

Torbidità	Supporto	Abbondanza del focolaio	Forma principale, forme associate e loro n. in collezione P = pupe a = adulti ex ninfe L = Larve
t == acque torbide c == acque chiare	e == erba r == rocce	s == scarso a == abbondante ab == abbondantissimo	
t	r	s	<i>Simulium ornatum</i> (1P - 1a)
c	r	ab	<i>S. mediterraneum</i> (60P)
c	r	a	<i>S. bezzii</i> (15P) <i>S. ornatum</i> (13P) <i>S. variegatum</i> (3P 1a)
t	er	s	<i>S. aureum</i> (2P) <i>S. ornatum</i> (3P) <i>S. variegatum</i> (1P)
t	e	s	<i>S. ornatum</i> (2P)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (9a 9P)
c	e	ab	<i>S. medit.</i> (2a 2P) <i>S. ornatum</i> (4a 4P)
c	e	a	<i>S. angustitarsis</i> (3a, 10L, 5P)
t	er	a	<i>S. mediterraneum</i> (3a 8P 1a)
c	e	s	<i>S. mediterraneum</i> (1a)
c	e	s	<i>S. mediterraneum</i> (3a)
c	—	—	assenza simuli
c	r	ab	<i>S. bezzii</i> (24P 22a) <i>S. aureum</i> (7P 3a)
c	r	ab	<i>S. bezzii</i> (30P) <i>S. ornatum</i> (43P) <i>S. aureum</i> (2P)
c	r	ab	<i>S. variegatum</i> (50P, 10a)
t	r	s	<i>S. aureum</i> (1P) <i>S. ornatum</i> (1P)
c	e	s	<i>S. aureum</i> (2P 3a) <i>S. medit.</i> (2F 1a)
c	e	a	<i>S. aureum</i> (2P 3a) <i>S. medit.</i> (1P 9a)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (2a 7P)

TABELLA II

I simulidi raccolti nelle acque appartenenti al bacino idrografico

Tipo di corso d'acqua nome e zona di raccolta	Metri sul livello del mare	Velocità di corrente rapida = R lenta = L molto lenta = m.l	Profondità		
			n notevole (+ di 2 m.) 	s scarsa (circa 1 m.) 	m minima (pochi cm.)
fosso della valle Ciropano	307	L			m
fosso S. Angelo (a Maenza)	200	L			m
fosso S. Angelo (conf. provincia) . .	400	R			m
torrente Valle Fratta (Km. 17) . . .	150	R			s
torrente Valle Fratta (Km. 13) . . .	110	R			s
torrente Valle Fratta (Ponte S. Marco)	100	R			s
sorgente Fontana grande	89	R			s
fiume Amaseno (Pisterzo)	49	R			n
fiume Amaseno (Prossedi)	40	R			n
fiume Amaseno (Rocca secca dei Volsci)	33	R			n
fiume Amaseno (Fossanova)	17	R			n
fosso Roccagorga, confluenza Amaseno)	31	L			m
piccoli ruscelli al ponte di Prossedi sull'Amaseno	48	m.l			m
fiume Amaseno alla confluenza con la Linia Pia	3	R			n

TABELLA II

del Fiume Amaseno (dall'ottobre 1959 al giugno 1960).

Torbidità t acque torbide c acque chiare	Supporto e r roccia	Abbondanza del focolaio s abbondante a abbondantissimo ab	Forma principale, forme associate e loro n. in collezione P = pupe a = adulti ex ninfe
t	r	a	<i>Simulium ornatum</i> (15 P)
c	r	s	<i>S. ornatum</i> (1 P)
c	r	s	<i>S. bezzii</i> (3 P)
c	r	a	<i>S. ornatum</i> (6 P), <i>S. bezzii</i> (3 P)
t	re	a	<i>S. ornatum</i> (30 P) <i>S. varieg.</i> (1 P)
c	r	a	<i>S. orn.</i> (7a, 7 P) <i>S. bezzii</i> (3a, 3 P) <i>S. aureum</i> (2 P)
c	e	ab	<i>S. ornatum</i> (20 P, 20a)
t	r	ab	<i>S. salopiense</i> (6 P)
t	r	a	<i>S. salopiense</i> (15 P)
t	r	a	<i>S. salop.</i> (10 P), <i>S. mediterr.</i> (1 P)
t	re	a	<i>S. salopiense</i> (1a 3 P)
c	e	a	<i>S. ornatum</i> (3 P), <i>S. salopiense</i> (2 P)
c	re	s	<i>S. ornatum</i> (2 P), <i>S. aureum</i> (2a, 3 P)
t	r	ab	<i>S. mediterraneum</i> (10 P)

TABELLA III

I Simulidi raccolti nelle sorgenti Pedemontane e nelle acque

Tipo di corso d'acqua nome e zona di raccolta	Altimetria di una o più stazioni m. sul livello del mare	Velocità di corrente rapida = R lenta = L molto lenta = m.l	Profondità
			m minima (pochi cm.) scarsa (1 m.) notevole (+ di 2 m.) n
sorgenti di Ninfa	20	L	s
canale Acque Medie, ponte della ferrovia	25	R	n
canale Acque Medie, ponte via Appia	20	R	n
canale Acque Medie, chies. Piscinara	16	R	n
piccoli fossetti di irrigazione lungo la via Appia	20	m.l	m
sorgente Mola dei Preti	17	R	s
sorgente Mola di Monticchio	28	R	n
fosso Padoni	13,5	L	n
sorgente Mola Petrosanti	14,5	m.l	s
sorgente Acquapuzza	12,5	R	s
fosso Coperto	13	R	n
fiume Cavata	10	R	n
sorgente Mola dei Muti	7,4	R	m
sorgente Scafa Rapini	4	L	m
sorgente Casenuove	4	L	m
fiume Uffente	3	R	n
sorg. Fontana del muro	3	R	n
sorg. Mola 1° di Terracina	1	R	s
canale Linia Pia confluenza del Cavata (Borgo Fauti)	6	R	n
fosso Capo d'Onno (Parco Nazionale Circeo)	20	L	s
ruscelletti intorno al lago di Fogliano			s

correnti della Pianura Pontina (dal marzo 1959 al giugno 1960).

Torbidità o acque torbide = t acque opalescenti acque chiare = e	supporto e erbe r rocce	Abbondanza del focolaio s scarso a abbondante ab abundantissimo	Forma principale, forme associate e loro n. in collezione P = pupe o = adulti ex ninfe L = larve
c	e	ab	<i>S. ornatum</i> (160P, 43a), <i>S. o. nitidifrons</i> (4P, 4a), <i>S. pont.</i> (36P, 9a) <i>S. mediterraneum</i> (1P, 1a)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (8P)
c	e	a	<i>S. medit.</i> (3P)
c	e	s	<i>S. mediterr.</i> (3P), <i>S. ornatum</i> (3P)
t	e	s	<i>S. ornat.</i> (2P), <i>S. angustitarsis</i> (1P)
o	er	s	<i>S. pontinum</i> (3P)
c	e	ab	<i>S. pontinum</i> (3P)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (60P, 60a)
t	e	a	<i>S. pontinum</i> (4P)
o	er	ab	<i>S. pontinum</i> (200P, 300L, 100a)
c	e	ab	<i>S. pont.</i> (10P) <i>S. medit.</i> (4P)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (10P)
c	r	s	<i>S. pontinum</i> (2P, 3L)
c	r	s	<i>S. pontinum</i> (1P, 2L)
c	r	s	<i>S. pontinum</i> (3P, 2L)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (30P, 10a)
c	e	ab	<i>S. ornatum</i> (10P, 8a)
c	e	a	<i>S. pontinum</i> (2P, 3L), <i>S. medit.</i> (4P)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (6P)
t	e	a	<i>S. ornatum</i> (10P)
t	e	a	<i>S. aureum</i> (21P)

TABELLA IV

Pupe e larve di simuliidi raccolte nei monti Ausoni e Aurunci e

Tipo di corso d'acqua nome e zona di raccolta	Altimetria di una o più stazioni m. sul livello del mare	Velocità di corrente rapida = R lenta = L molto lenta = m.l	Profondità m minima (pochi cm.) = m scarsa (circa un m.) = s notevole (+ di 2 m.) = u
Zona I: I monti Ausoni			
sorgente S. Magno	25	m.l	m
piccoli ruscelli Valle S. Andrea	20 30	L	m
canale Vetere	6	R	n
canale Baratta	4	R	n
fiume Itri (tra Itri e Formia)	150	R	s
fiume Itri (nella città)	222	R	s
fiume Itri alla sorgente	300	R	m
torrente S. Oliva (affluente del F. Liri)	300	m.l	m
sorgente di Pastena	201	R	m
fosso le Cavallette (affluente del F. Sacco)	230	m.l	m
fosso Acqua Bianca (affluente del F. Sacco)	295	R	m
Zona II: Corsi d'acqua compresi tra			
sorgente Campese	11	R	m
fosso S. Croce	7	R	n
ruscello Pantaniello	10	m.l	m
sorgente di Minturno	41	m.l	m
torrente Ausente	100	R	m
terrente Ausentello	120	R	m
Zona III: Corsi d'acqua della Valle del			
sorgente Pizzella	40	R	s
sorgente La Forma	38	R	s
fosso Sprecamugliera	25	R	m
fosso Acquamara	25	L	m
fosso Pisciarello	24	R	m
torrente Cucuruzzo	50	R	m
torrente S. Andrea	150	R	m
fiume Peccia (centr. idr.)	23	R	n
fiume Garigliano (alle rapide della centrale idroelettrica)	12	R	

nelle pianure di Fondi e del Garigliano (ottobre 1959-giugno 1960).

Torbidità acque torbide = t acque opalescenti = o acque chiare = c	Supporto erbe = e rocce = r	Abbondanza del focolaio scarso = s abbondante = a abbondantissimo = ab	Forma principale, forme associate e loro n. in collezione P = pupe a = adulti ex pupe L = larve
e la Pianura di Fondi			
c	e	s	<i>Simulium ornatum</i> (1P, 3a)
c	er	s	<i>S. ornatum</i> (3P), <i>S. aureum</i> (3P)
c	e	a	<i>S. mediterraneum</i> (10P)
c	e	ab	<i>S. mediterraneum</i> (6a, 15P)
c	r	ab	<i>S. variegatum</i> (7P)
t	r	s	<i>S. variegatum</i> (1P)
c	r	ab	<i>S. bezzii</i> (6a, 7P), <i>S. var.</i> (5a, 8P)
t	r	a	<i>S. ornatum</i> (2a, 3P), <i>S. aureum</i> (3P)
c	r	s	<i>S. ornatum</i> (5a, 6P), <i>S. aureum</i> (3P)
t	r	s	<i>S. ornatum</i> (5a, 6P)
c	r	s	<i>S. variegatum</i> (3P)
Formia e la foce del Garigliano			
t	e	n	<i>S. ornatum</i> (3P)
c	r	s	<i>S. ornatum</i> (50P), <i>S. equinum</i> (1P)
c	r	s	<i>S. ornatum</i> (2P), <i>S. aureum</i> (2P)
c	e	s	<i>S. ornatum</i> (4P)
c	r	ab	<i>S. var.</i> (20P), <i>S. orn.</i> (5P), <i>S. bezzii</i> (1P)
c	r	a	<i>S. var.</i> (8a, 10P), <i>S. bezzii</i> (2a, 15P)
Garigliano fino alla confluenza del fiume Peccia			
o	e	ab	<i>S. pontinum</i> (1P)
o	e	ab	<i>S. pontinum</i> (10P, 100L, 1a)
c	e	ab	<i>S. mediterr.</i> (13a, 1P), <i>S. aureum</i> (4a, 2P), <i>S. salop.</i> (2P), <i>S. pont.</i> (4a, 3P)
c	e	ab	<i>S. ornatum</i> (2P)
c	e	a	<i>S. ornatum</i> (1P)
c	er	ab	<i>S. medit.</i> (20P), <i>S. salop.</i> (10a, 15P), <i>S. auricoma</i> (1P)
c	e	a	<i>S. salop.</i> (3P), <i>S. orn.</i> (2P), <i>S. bezzii</i> (4P), <i>S. aureum</i> (3P)
c	e	ab	<i>S. ornatum</i> (5P)
c	e	s	<i>S. salopiense</i> (8a, 9P), <i>Simulium</i> sp. (3a, 10P)

TABELLA V

La distribuzione delle larve e pupe di *Simulium ornatum*, *S. mediterraneum* e *pontinum*

Nome della sorgente	Corso d'acqua che ne deriva	N. d'ordine della stazione di raccolta e distanza in m. dall'inizio della sorgente	Caratteristiche			
			Odore di H ₂ S		Opalescenza	
			+	—	+	—
Ninfa	piccoli ruscelli	1 (1-10 m.)	—	—	—	—
Ninfa	rio Ninfa	2 (1 Km.)	—	—	—	—
Ninfa	canale acque alte (prima della via Appia)	3 (2.500 Km.)	—	—	—	—
mola dei Preti	polla sorgiva	4 (1-20 m.)	+	+	+	+
mola dei Preti	piccoli ruscelli	5 (30-50 m.)	+	+	+	+
mola dei Preti	fosso Padoni	6 (700 m.)	—	—	—	—
mola del Monticchio	sorgiva e cascata	7 (1-100 m.)	—	—	—	—
il Cacarello	sorgiva e ruscello	8 (1-300 m.)	+	+	+	+
Acquapuzza	polla sorgiva	9 (0,10 m.)	+	+	+	+
Acquapuzza	prima cascata	10 (10-12 m.)	+	+	+	+
Acquapuzza	seconda cascata	11 (60 m.)	+	+	+	+
Acquapuzza	fiume coperto	12 (500 m.)	—	—	+	+
Acquapuzza	sbocco nel F. Cavata	13 (1 Km.)	—	—	—	—
mola Petrosanti	fosso	14 (0-30 m.)	—	—	—	—
Fossellone	fosso	15 (100 m.)	+	+	+	+
mola Petrosanti e Fossellone	f. Cavatella	16 (1 Km.)	—	—	+	+
molte sorgive, esclusa Ninfa	f. Cavata	17 (3 Km.)	—	—	—	—
mola dei Muti	polla sorgiva	18	—	—	—	—
scafa Rapini	polla sorgiva	19	—	—	—	—
Casa nuove	ruscello	20 (5-6 m.)	+	—	—	—
molte sorgive	f. Uffente	21	—	—	—	—
mola 1° di Terracina	polla sorgiva	22 (0-6 m.)	—	—	—	—
mola 1° di Terracina	ruscello e fosso	23 (6-20 m.)	—	—	—	—

nelle sorgenti pedemontane dell'Agro Pontino e nei corsi d'acqua che ne derivano.

fisiche e chimiche delle acque in ciascuna stazione

Depositi solfurei spesi (+) scarsi + assenti	Velocità di corrente cm. al sec.	Ossigeno milli- grammi per litro	H ₂ S milli- grammi per litro	Temperatura °C	Distribuzione delle tre forme rara = R comune = C abbondantissima = A
—	100-150	15,5	0	13	<i>S. ornatum</i> (A), <i>S. pontinum</i> (R) <i>S. medit.</i> (R)
—	40-50	10,5	0	13	<i>S. medit.</i> (A) <i>S. ornatum</i> (R)
—	160-170	10	0	14	<i>S. mediterraneum</i> (A)
(+)	50-60	2,4	5,8	10	simulidi assenti
(+)	100-150	3,1	3,3	14	<i>S. pontinum</i> (C)
—	30-40	7,8	0,6	13	<i>S. mediterraneum</i> (A) <i>S. pontinum</i> (R)
—	110-200	10,0	0	14	<i>S. pontinum</i> (A)
(+)	70-80	2,2	4,1	14	simulidi assenti
+	40-50	2,4	3,3	16	simulidi assenti
(+)	160-180	3,1	3,1	16	<i>S. pontinum</i> (R)
(+)	160-180	4,3	2,6	16	<i>S. pontinum</i> (A)
+	50-70	4,6	0,8	15	<i>S. pontinum</i> (A)
—	30-40	8,1	0,5	15	<i>S. medit.</i> (A), <i>S. pontinum</i> (R)
—	50-30	4,5	0,8	16	<i>S. pontinum</i> (C)
(+)	100-120	3,1	0,6	13	<i>S. pontinum</i> (R)
+	20-30	7,6	0,6	15	assenza di simulidi
—	30-40	8,5	0	14	<i>S. medit.</i> (A)
—	50-60	9	0	15	<i>S. pontinum</i> (R)
—	80-100	9,5	0	15	<i>S. pontinum</i> (R)
—	90-110	4,3	0,8	14	<i>S. pontinum</i> (R)
—	70-80	10	0	14	<i>S. mediterraneum</i> (A)
—	80-100	14,5	0	16	<i>S. ornatum</i> (C), <i>S. pontinum</i> (R), <i>S. medit.</i> (R)
--	60-80	14	0	16	<i>S. mediterraneum</i> (A)

e fiume Coperto che ne deriva, sorgente mola dei Preti, sorgente Puzzilla e La Forma nella valle del Garigliano).

Per ampliare il più possibile in senso faunistico l'interesse di questo lavoro ho aggiunto alcuni dati su raccolte fatte in provincia di Roma e in qualche altra località isolata dell'Italia centrale. Dal punto di vista ecologico lo studio più accurato è stato da me fatto nelle acque sorgive popolate da *S. pontinum* esclusivamente o dove questo simulide è associato ad altre specie. Di queste acque sorgive e di altre sorgive sulfuree prive di simulidi ho determinato oltre le caratteristiche indicate nelle prime 4 tabelle, anche la quantità di H_2S e di O_2 per litro di H_2O . Tutti i dati sono riportati alle tab. V e VI. Le misure della quantità di ossigeno e di H_2S delle acque sorgive sono state eseguite in più punti di una stessa sorgente, iniziando dal principio e proseguendo in vari punti scaglionati lungo il corso d'acqua prodotto dalla sorgiva, sino al punto in cui le pupe e le larve di *S. pontinum* si mescolano a *S. mediterraneum* (fig. 2, fig. 4 e tab. II).

Nel mio precedente lavoro su una nuova specie di simulide [RIVISECCHI (*)], si asseriva che questa specie era caratteristica delle acque sulfuree, senza riportare la conc. di H_2S e O_2 di queste sorgive e si parlava di sorgenti fortemente o debolmente sulfuree basandosi esclusivamente sui caratteri organolettici o su determinazioni fatte molti anni prima da NOVARESE e NUCCORINI (1) (*).

Nel presente lavoro l' H_2S (mg per litro di acqua sorgiva) è stato determinato nelle sorgenti della zona di Sermoneta e i risultati esposti alle tabelle V e VI.

La determinazione dell' H_2S è stata fatta con il metodo iodometrico (**). Tale metodo consiste nel raccogliere una data quantità di acqua sorgiva evitandone lo sbattimento con un sifone, indi dopo avervi aggiunto un pò di salda d'amido vi si versa una soluzione titolata di iodio (***) finchè l'acqua non diviene azzurra. Nelle acque sulfuree la

(*) In tale lavoro venivano riportate la quantità di H_2S a litro per sole 4 sorgenti sulfuree che avevano rispettivamente: 0,04; 0,001; 0,0001; 0,03 grammi di H_2S per litro. Queste sorgenti sono scomparse con i lavori di bonifica.

(**) Tale metodo mi è stato suggerito dal Prof. VISINTIN del reparto idrologico dell'Istituto Superiore di Sanità che io ringrazio unitamente alla Dottoressa Toschi che mi ha aiutato nella sua messa a punto.

(***) La soluzione da me usata è stata una soluzione acquosa n/10 di Jodio (con fattore = 0,9830). In base all'equazione $J_2 + H_2 = 2HJ + S$ si ricava che un cm^3 della soluzione titolata equivale a g 0,001704 di idrogeno solforato. Basta moltiplicare i cc. di soluzione tit. che si sono dovuti aggiungere per avere il colore azzurro, per il fattore 0,9830 e il prodotto ottenuto per 0,001704, per avere direttamente i grammi di H_2S al litro. Nelle acque con caratteri organolettici fortemente sulfurei per avere una bella colorazione azzurra si devono aggiungere da 1 a 3,5 cm^3 di soluzione tit., nelle acque debolmente sulfuree bastano 0,3 cm^3 in quelle non sulfuree da 0,3 a 0,1 cm^3 .

quantità di iodio necessaria per il viraggio è superiore a quella delle acque normali e proporzionale alla quantità di H_2S in esse contenute. Tenendo conto perciò dei cm^3 di iodio che si sono dovuti versare in un litro di H_2O sorgiva per avere il viraggio si ricava la quantità di H_2S per litro di acqua. La determinazione dell'ossigeno è stata fatta col metodo di WINKLER che consiste nel fissare l' O_2 di un campione di acqua con $NaOH$ e $MnSO_4$ poi si aggiunge KI e HCL che danno a tutta l'acqua del campione un colore giallo. Aggiungendo diverse quantità di una soluzione titolata di Tiosolfato il campione di H_2O sorgiva diviene nuovamente incolore. Da tali quantità (*) si ricava con una formula la quantità di O_2 in g per litro.

L'INFLUENZA DELL'ALTITUDINE.

Per quanto nella prov. di Latina i focolai positivi siano distribuiti in un ambito altitudinale piuttosto ristretto (dal mare a 1000 m.) tuttavia è certo che è possibile con l'esame delle tabelle stabilire i seguenti punti in proposito:

1) *S. variegatum* si raccoglie tra 120-300 metri sul livello del mare (**).

2) *S. bezzi* si mantiene generalmente a una quota più elevata, 120-664 m. sul livello del mare (***).

3) *S. mediterraneum* non supera mai i 150 m. sul livello del mare ed è una forma molto diffusa nella pianura Pontina (****).

4) *S. salopiense* è una forma tipica delle vallate interne, si mantiene piuttosto lontana dal mare ad una quota di 150-200 m. (*****).

5) Due gruppi di specie: *S. ornatum* e *aureum* si trovano indifferentemente in montagna o pianura.

6) Una forma mai raccolta sopra i 50 m. sul livello del mare è *S. angustitarsis* (*****).

(*) Nelle acque sulfuree bastano 0.4-0.8 cm^3 . per far scomparire dall'acqua sorgiva la colorazione gialla, in quelle debolmente sulfuree circa un cm^3 , in quelle non sulf. da 3 a 5 cm^3 .

(**) Secondo GRENIER (5) i limiti altitudinali di questa specie, diffusissima nelle zone montane, sono in Francia 200-1200, talora 140 m.

(***) Secondo GRENIER (5) i limiti altitudinali sono in Francia 300-2000 m.

(****) Secondo GRENIER (5) e (19) questa specie si raccoglie in Spagna e Africa del nord a una quota piuttosto elevata, 800 m. circa.

(*****¹) Secondo GRENIER (5) e (22) in Francia si trova a un'altezza inferiore a 500 m., in Spagna arriva anche a 800 m.

(*****²) E' infatti considerata da GRENIER (5) una forma tipica delle basse altitudini.

7) In un corso d'acqua dal monte al mare, generalmente si ha la seguente serie: *S. bezzii*, *S. variegatum*, *S. salopiense*, *S. mediterraneum*.

8) Una sola specie si può definire *pedemontana* in quanto non si inoltra mai nelle vallate montane e si spinge molto limitatamente verso la pianura. Tale specie è *S. pontinum*.

La distribuzione delle forme di pianura e di montagna è anche in funzione del dislivello, nel senso che ove la pendenza è minore si nota in genere una più facile sovrapposizione tra forme montane e di pianura; così ai margini della valle del Garigliano o nel fosso la Teppia che discende da Cori si possono trovare assieme *S. variegatum* e *S. mediterraneum*, i quali invece nell'agro Pontino propriamente detto, non si mescolano mai e ciò perchè qui la distinzione tra pianura e montagna è veramente netta (fig. 2, Tav. II). Qui le forme montane (*S. bezzii* e *variegatum*) non scendono mai nella pianura e non si mescolano mai con le forme pedemontane (*pontinum*) o di pianura (*mediterraneum*) (Tav. IV A e B)

Completando i dati della prov. di Latina con qualche altro della prov. di Roma, si può ricordare che la bonifica di Maccarese (ex paludi) ha in grande quantità *S. aureum* e *S. angustitarsis* (specie nelle pianure costiere). Nei fossi dei dintorni di Roma si raccoglie *S. mediterraneum*, mentre il fiume Tevere (a monte della città) ha *S. salopiense*. *S. variegatum* si comincia a trovare quota 200 nella valle dell'Aniene e *S. monticola* insieme a *S. bezzii* si trova alle sorgenti dell'Aniene a quota 1500-2000.

S. mediterraneum si trova abbondantissimo alle Fonti del Clitunno a quota 250 nell'interno dell'Umbria, mentre nella pianura Pontina si arresta rapidamente a quota 150 per farsi sostituire da *S. salopiense*. Ho anche avuto modo di accertare la presenza di *S. mediterraneum* in Sicilia, (*) nel fiume Belice a quota 300.

ALTRI FATTORI CHE POSSONO INFLUIRE SULLA DISTRIBUZIONE DEI SIMULIDI.

La velocità di corrente, la profondità, la torbidità delle acque, la temperatura, rappresentano un complesso di fattori ecologici che in un certo senso sono impliciti nella stessa denominazione che si dà ad un corso d'acqua. Un torrente ha generalmente acque impetuose ed è poco

(*) Ringrazio il Prof. Saccà per avermi raccolto larve e ninfe in questo fiume della Sicilia.

profondo, viceversa un fiume; ma la distinzione tra ruscello, fosso, torrente, fiume non è mai netta, tanto più che ciascun corso d'acqua cambia le sue caratteristiche durante il percorso. Un esempio tipico è dato nella prov. di Latina dall'Amaseno che inizia da numerose sorgenti, prosegue per un lungo tratto (valle Fratta) come torrente che si ingrossa gradualmente divenendo un vero fiume. Le sorgenti montane della valle Fratta situate nel vers. interno dei monti Aurunci per quanto numerose e con acque fresche e limpidissime sono prive di simuliidi. salvo la sorgiva Fontana grande, situata proprio dentro la città di Amaseno e brulicante di una grande quantità di *S. ornatum*. Lungo la valle Fratta invece, nelle rocce del torrente che vi scorre, si raccoglie *S. bezzi* e *S. variegatum*. Poi il fondo sassoso scompare, la profondità aumenta, si comincia a formare un vero fiume e sulle erbe delle rive si raccoglie *S. salopiense*, che da Prossedi a Priverno sembra l'unica specie presente. A Priverno il fiume entra nella pianura Pontina, scorre più lentamente e comincia *S. mediterraneum* (vedi fig. 1). Un pò diversa è la serie idrografico-faunistica del canale delle acque alte, nel quale bisogna tenere conto della grande variabilità del regime, cui si accompagna altrettanta variabilità stagionale della fauna dei simuliidi. A partire dal mese di aprile il fosso la Valle e la valle la Fota (fig. 2) (che rappresentano l'inizio del Canale delle acque alte) sono ricchissimi di acque scroscianti e impetuose e presentano sui sassi del loro letto torrentizio una notevole quantità di *S. variegatum* e *S. bezzii*, che però non raggiungono mai la sottostante pianura (vedi fig. 2). Con l'avanzare dell'estate le acque della valle la Fota si prosciugano completamente e rimane solo la sorgente a quota 664 con pochi es. di *S. bezzii*, (Tav. VI A). Le acque del fosso la Valle rimangono invece sino ad Agosto ma si riducono ad un piccolo rigagnolo ove l'acqua scorre lentamente e ove si raccoglie *S. ornatum* e *S. aureum*. Poichè in questo periodo le piccole sorgentine montane a quota 1000 (acqua Sambuca e S. Angelo) sono risultate prive di simuliidi è probabile che *S. variegatum* e *S. bezzii* si spostino verso l'interno dell'Appennino ove troveranno certamente condizioni favorevoli. Anche il canale delle Acque Alte che scorre in pianura, ha in estate un regime scarsissimo con acqua lentissima e poco profonda ove si raccoglie quasi esclusivamente *S. aureum* (Tav. I B).

Nella piana pontina, i fiumi, fossi e canali che nascono da sorgenti pedemontane presentano la serie: *S. pontinum* o *S. ornatum* nelle sorgenti; cui segue *S. mediterraneum* (fig. 1 e 2 tav. IV B). Nel fiume Cavata, nel canale delle acque medie, nel fiume Amaseno e nei canali della piana di Fondi e in vari altri fossi più piccoli *S. mediterraneum* è « abbondantissimo » finchè la corrente è piuttosto rapida,

non inferiore cioè a circa 0,50 cm. sec. Al di sotto di questo limite le larve cominciano a scarseggiare e si raccolgono in quei punti dove per i lavori di bonifica si sono creati artificialmente dei piccoli dislivelli che fanno aumentare localmente la velocità di corrente (sotto i ponti, nei chiusini, allo sbocco di un fosso in un canale ecc.). Diminuendo ancora la velocità di corrente (— di 0,30 cm. sec.) *S. mediterraneum* sparisce totalmente. Ciò si verifica circa all'altezza della via Appia. Ma in realtà a seconda dei canali o fiumi ciò può avvenire prima o dopo (fig. 1). Ad es. il canale della Selcella che scorre nella fossa Pontina a monte della via Appia è privo di simulidi avendo acque quasi immobili aspirate dalle idrovore del Mazzocchio. Il grande canale della Linia Pia che fiancheggia l'Appia è generalmente privo di simulidi, salvo in un punto (Borgo Faiti), ove il Cavata confluendo nel grande canale crea il movimento di acque sufficiente per lo sviluppo di *S. mediterraneum*. Ma a parte questi focolai isolati dovuti a un movimento di acque creato dall'uomo, io credo che in generale la bonifica pontina, non abbia portato delle grandissime modifiche nella fauna dei simulidi, in quanto i canali scavati nelle zone un tempo occupate da acque stagnanti hanno in generale un movimento di acque troppo lento per permettere lo sviluppo delle larve dei simulidi, le quali sono per conseguenza concentrate nella zona situata sotto le montagne, come probabilmente avveniva anche prima delle bonifiche. Viceversa nella Duna quaternaria, vicina al mare, la tesaurizzazione delle acque ha probabilmente ridotto la già scarsa fauna dei simulidi. Solo intorno al Lago costiero di Fogliano (fig. 1) in alcuni prati acquitrinosi ho trovato alcuni es. di *S. aureum* e *S. angustitarsis*, le cui larve sono capaci di svilupparsi in poca acqua dotata di un movimento anche appena percettibile. Le stesse specie ho poi ritrovato in analoghe condizioni nella Bonifica di Maccarese in piccoli ruscelletti con acqua lentissima e fangosa. Queste specie insieme a *S. ornatum* sono quelle che probabilmente popolavano le paludi e si sono poi adattate ai piccoli canaletti di bonifica con acqua bassa fangosa e appena in movimento. La pianura di Maccarese (Prov. di Roma) è attraversata da un fiume di notevole portata con acque veloci anche in pianura; questo fiume che è l'« Arrone » (emissario del lago di Bracciano), dal punto in cui esce dal lago sino al mare presenta la seguente serie di specie: *S. salopiense* (all'inizio), *S. mediterraneum* (verso la metà del percorso) *S. reptans* (dall'inizio della pianura al mare).

Ho esaminato anche il fiume Aniene e il Tevere ma entrambi hanno probabilmente acque molto inquinate altrimenti non si spiegherebbe la totale assenza di simulidi nelle famose Cascate di Tivoli. Comunque ho potuto stabilire due stazioni di raccolta anche in questi due fiumi.

una a « Castel Giubileo » (Tevere) con *S. salopiense*, *S. equinum* e *S. ornatum* e l'altra alle sorgenti dell'Aniene a quota 2000 con *S. monticola*, *S. bezzii* e *S. variegatum*. E' probabile che la assenza di simuliidi in zone favorevoli dell'Aniene sia dovuta all'usanza (che data da molti anni) di utilizzare queste acque per una serie di « cartiere ». Così pure nel canale delle acque medie che attraversa la città di Latina non si trovano più simuliidi nel tratto compreso tra la città e il mare, nonostante la notevole velocità di corrente di alcuni punti (Rio Martino), probabilmente perchè le acque vengono inquinate da diverse fabbriche della città.

L'ELENCO DELLE SPECIE RACCOLTE E LE LORO CARATTERISTICHE ECOLOGICHE.

Nella provincia di Roma e di Latina e in altre località dell'Italia Centrale sono state raccolte sino a questo momento 15 differenti forme (*) esse sono:

- S. angustitarsis* Lund.
- S. aureum* (sensu lato)
- S. auricoma*
- S. bezzii* Corti
- S. equinum* (s. l.)
- S. latipes* (s. l.)
- S. mediterraneum* (Puri)
- S. monticola* Fried.
- S. ornatum* (s. l.)
- S. ornatum* var. *nitidifrons* Edw.
- S. pontinum* Rivosecchi
- S. reptans* (s. l.)

(*) GRENIER nella sola Fauna di Francia ricorda tra specie e varietà 28 differenti forme di simuliidi, ma aggiungendovi recenti scoperte [DORY e DAVID (¹⁸)] le specie Francesi superano la trentina. SMART (⁶) per l'Inghilterra cita solo 19 specie e varietà ma questo n. con un successivo aggiornamento sarà certamente aumentato. In Spagna il numero delle specie note è circa 20 [GRENIER e BERTRAND (¹⁹)]. In Serbia BARANOV (²⁰) ne citava 23. In Polonia un recente lavoro faunistico limitato alla sola regione di Lublino [WŁODRMIEZ ZWOLSKI (²¹); MUSTYKI (*Simuliidae*) *Lubelszczyzny*] vengono citate 17 specie e due varietà. Per quanto il n. delle specie sia maggiore o minore secondo la tendenza degli AA. a raggruppare più forme diverse in una sola specie [SMART (⁶) e GRENIER (⁵)] o a frazionarle in più specie [ENDERLEIN (*Tierwelt Mitteleuropa* 6-2-36, Leipzig) e RUTZOV (⁷)] sul n. delle specie raccolte influisce sempre la vastità dell'area considerata. (400 specie circa nell'U.R.S.S.). Ciò è in accordo con quanto da tempo ha osservato il GRENIER (⁵) e cioè che sulla distribuzione dei simuliidi non influiscono solo fattori ecologici ma anche fattori più propriamente biogeografici. CORTI (²²) nell'Italia del Nord aveva raccolto 9 Simuliidi di però 3 io non ho potuto ritrovare: *S. argenteostriatum* Strobl., *Pr. hirtipes* (raccolto nelle Marche, M. Sibillini, Prof. Bezzi) e *S. maculatum* Meig. per cui il complesso delle forme italiane si avvicina al n. di circa 20.

S. salopiense (s. l.)
Simulium sp. (vedi fig. 5)
S. variegatum Meig.

queste forme in base alle loro caratteristiche ecologiche possono essere suddivise nei seguenti gruppi:

1) *Forme dei corsi d'acqua più grandi* (fiumi o canali).

Sono *S. salopiense*, *S. equinum* e in parte anche il *S. mediterraneum* che però si trova anche in fossi con portata e profondità minore. Il tipico *S. equinum* è nell'area studiata una specie rarissima (associata come specie accompagnatrice di *S. salopiense* o *ornatum*. *S. mediterraneum* e *S. salopiense* sono invece abbondantissimi e rimangono generalmente ben separati da un certo limite altimetrico o semplicemente da una certa distanza dal mare. *S. salopiense* è la specie dominante dei grandi fiumi (Amaseno, Garigliano, Liri, Sacco, Tevere) che scorrono nelle vallate interne (fig. 1). *S. mediterraneum* è la specie dominante dei corsi d'acqua più piccoli che scorrono nella pianura Pontina e di Fondi con acque generalmente meno veloci di quelle frequentate dalle larve di *S. salopiense*. Tuttavia le due specie possono in alcuni punti sovrapporsi (Priverno, Ponte Galeria, e vari affluenti del Garigliano).

2) *Forme dei torrenti e ruscelli di montagna.*

Sono *S. variegatum*, *S. bezzii* e *S. monticola* che si trovano talora associate. *S. monticola* ha comunque un limite altimetrico superiore alle altre due specie [confronta GRENIER (⁵)]. (Alta valle dell'Aniene m. 1500-2000). Va notato inoltre che *S. variegatum* e *S. bezzii* anche quando si trovano nella stessa stazione di raccolta in torrenti di montagna (fiume Itri e alta valle Fratta fig. 1), non sono completamente mescolati. *S. variegatum* tende ad occupare i punti in cui l'acqua è più profonda mentre *S. bezzii* si trova nei punti meno profondi e con minore velocità di corrente. Questa specie si adatta a ruscelli di montagna con scarsissima quantità di acqua. Per questo motivo nei monti Lepini al di sopra di una certa quota (m. 400) alla quale l'acqua comincia a scarseggiare diviene praticamente la specie dominante, associandosi frequentemente a *S. ornatum* e *aureum* (fig. 3 e tav. IV A). Come ho detto, è difficile stabilire i limiti altimetrici di *S. bezzii* e *S. variegatum* a causa dei loro spostamenti stagionali, è certo comunque che in marzo-aprile si trovano sui monti Lepini e Ausoni a quota 150-200 ai margini delle pianure costiere (in questo periodo le montagne più alte sono ancora coper-

le di neve), poi in estate autunno si trovano a m. 1000-2000 (nello stesso periodo i monti Lepini, Aurunci, Ausoni rimangono completamente privi di acque superficiali).

3) Forme delle sorgenti sulfuree.

Si trova in queste sorgive solamente *S. pontinum*, il cui areale è indicato alla fig. 3. Non si raccoglie mai nei fiumi della piana Pontina e

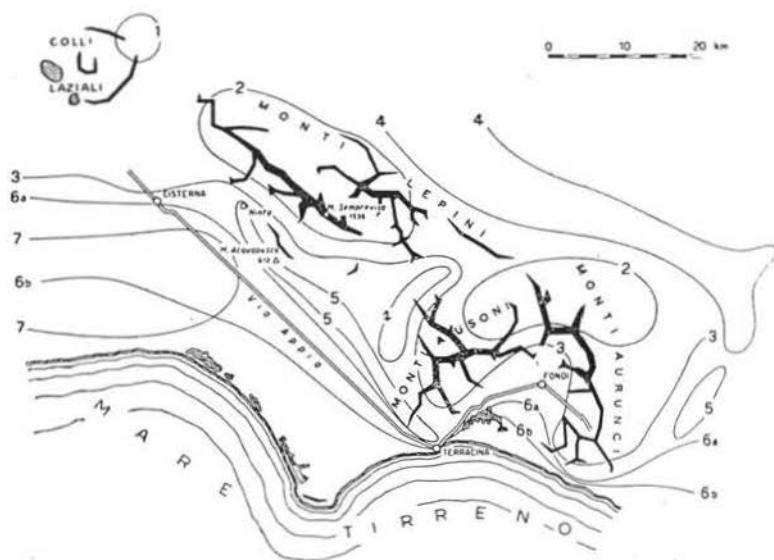


Fig. 3. - Gli areali occupati da pupe e larve di simuliidi in corsi d'acqua dell'Agro Pontino.

1) areale di *S. latipes*, 2) areali di *S. bezzi*, 3) limite verso il mare di *S. variegatum*, 4) areali di *S. salopiense*, 5) areali di *S. pontinum*, 6) areale di *S. mediterraneum* (a = limite verso il monte, b = limite verso il mare) 7) areale di *S. angustitarsis*.

neppure nei torrenti o ruscelli di montagna. E assente anche dalle sorgenti montane, si inoltra solo per brevi tratti in qualche fosso o canale della piana Pontina ove è però subito sostituito da *S. mediterraneum* (fig. 1, fig. 2 e fig. 3). Si sviluppa il più delle volte ove l'acqua è scrosciante (Tav. II A e III B) ma talora anche dove è lentissima e la profondità non superiore a 1 metro (fosso Coperto). L'acqua può essere fresca e chiara (Ninfa) o torbida e terrosa (mola Petrosanti), ma generalmente è opalescente e sulfurea. La temperatura è compresa tra 13°-19°C, il supporto delle larve è indifferentemente costituito da erbe o sassi. La massima ab-

bondanza si riscontra nelle sorgenti sulfuree con concentrazione di H_2S compresa tra 3,3-0,8 mg/Lit. e ossigeno 3.1-4.6 mg/Lit, le quali non consentendo lo sviluppo di nessun'altra specie, funzionano presumibilmente come « nicchie rifugio ».

4) *Forme dei piccoli ruscelli con lenta o lentissima velocità di corrente.*

Sono *S. aureum*, *angustitarsis* e *S. latipes*. Di quest'ultimo ho potuto stabilire una sola stazione nei Colli Albani (m. 600) ove si trovava in quantità pressochè illimitata in una sorta di palude « sorgiva » (Pantano Doganella) con lentissimo movimento di acque. Di *S. angustitarsis* ho invece stabilito numerose stazioni nella bonifica di Maccarese e nell'Agro Pontino ove però non è mai molto frequente, ma sparso qua e là nei piccoli ruscelli, tra i quali sembra preferire quelli con acque non eccessivamente torbide.

Quanto a *S. aureum* esso occupa tutti i piccoli ruscelli di pianura o di montagna con acque sia chiare che molto torbide (Pianura di Maccarese e dintorni del lago di Fogliano) e con velocità di corrente generalmente lenta, ma talvolta specie in montagna anche piuttosto forte (confronta le due fig. della tav. I A e B).

5) *Forme ubiquiste.*

Vi appartiene *S. ornatum* il quale può svilupparsi in qualsiasi ambiente: grandi fiumi (fiume Tevere) torrenti e ruscelli di montagna (Fosso la valle nei monti Lepini), sorgenti montane, (Fontana grande - Amaseno) e pedemontane (Ninfa e Molino S. Biagio di Fondi), piccoli ruscelli a lentissima velocità di corrente (Bonifica di Maccarese). E' presumibile quindi che si tratti di un gruppo di specie che va ulteriormente distinto, ma dall'esame delle ninfe si può solo distinguere la var. *nitidifrons* trovata nelle sorgive di « Ninfa » e a Tor Caldara (Anzio - Roma).

6) *Reperti isolati.*

Riguardano *S. reptans*, *S. auricoma*, e *S. sp.*. Il primo è stato trovato nel fiume Arrone verso la foce. Il reperto su *S. auricoma* Meig. si riferisce ad una sola ninfa trovata associata a *S. salopiense* nel fiume Garigliano. Quanto a *Simulium* sp. (nov. for. di *S. reptans*) esso è esclusivo per ora del fiume Garigliano. Queste 3 specie sono quindi estranee alla provincia di Latina e le loro caratteristiche potranno forse essere definite estendendo le ricerche a altre zone.

LA DISTRIBUZIONE DI *S. pontinum* NELLE SORGENTI PEDEMONTANE DELL'AGRO PONTINO.

In base all'esame accurato di tutte le acque sorgive della prov. di Latina e di una buona parte di quelle della prov. di Roma risulta che la distribuzione di *S. pontinum* coincide con due fasce di sorgenti pedemontane. La prima va da Ninfa a Terracina e comprende, circa 50 sorgenti raggruppabili in 5-6 sistemi sorgivi e la 2^a meno estesa di circa 30 sorgenti di cui molte termali adibite a stabilimenti (fig. 3 e fig. 4) lungo la valle del Garigliano. *S. pontinum* manca totalmente nel numeroso gruppo di sorgive dell'alta valle Fratta nonchè in tutte le sorgive pedemontane della piana di Fondi. Questi due gruppi di sorgive privi di *S. pontinum* sono proprio quelle che non hanno nemmeno una sorgiva sulfurea. Tutto questo mi aveva portato ad asserire [RIVOSECCHI (*)] che *S. pontinum* è una forma tipica delle acque sulfuree. Questa ipotesi però come io stesso ammettevo era contrastata essenzialmente da due fatti: 1) *S. pontinum* viveva anche in acque non sulfuree; 2) in certe sorgenti sulfuree mancava completamente.

Così il sistema sorgivo del Monticchio che è composto di 6 sorgive di cui due sulfuree presentava un focolaio larvale nella sola mola di Monticchio che è proprio l'unica sorgiva non sulfurea del sistema medesimo. Mentre due tipiche sorgive sulfuree del sistema medesimo: l'Acqua turchina e il Cacarello erano completamente prive di *S. pontinum* e di ogni altra specie di Simulide. Tale assenza non poteva essere spiegata con il fatto che queste sorgive erano fortemente sulfuree in quanto a poca distanza si trova la sorgente mola dei Preti (fig. 2 e tav. II) con acque fortemente sulfuree (forte opalescenza, odore acuto di H_2S e spessi depositi pulverolenti di zolfo), che è letteralmente brulicante di larve.

Esaminando la quantità di H_2S presente in vari punti di queste sorgive mi è stato possibile stabilire che essa varia moltissimo anche in pochi metri del decorso ed in modo indipendente dalle caratteristiche organolettiche (odore di H_2S , opalescenza, depositi sulfurei bianchi ecc.) in base alle quali giudicavo che una sorgiva fosse « *fortemente o debolmente sulfurea* ».

In base ai dati raccolti ho motivo di ritenere che *S. pontinum* si sviluppi a preferenza in sorgenti sulfuree che non hanno più di 3,3 milligrammi di H_2S per litro. Solo al di sotto di questa quantità incomincia a vivere nelle acque sulfuree; ma « *senza specie associate* ». Al limite di 0,5 mg di H_2S per litro, si comincia a trovare assieme *S. mediterraneum*. Quanto a *S. ornatum* esso non si trova mai in acque che contengono anche una minima traccia di H_2S . Sembrerebbe quindi che

la quantità di H_2S sia decisiva nel determinare la distribuzione di queste tre specie (*).

Un caratteristico esempio di ciò si osserva nella confluenza del fosso

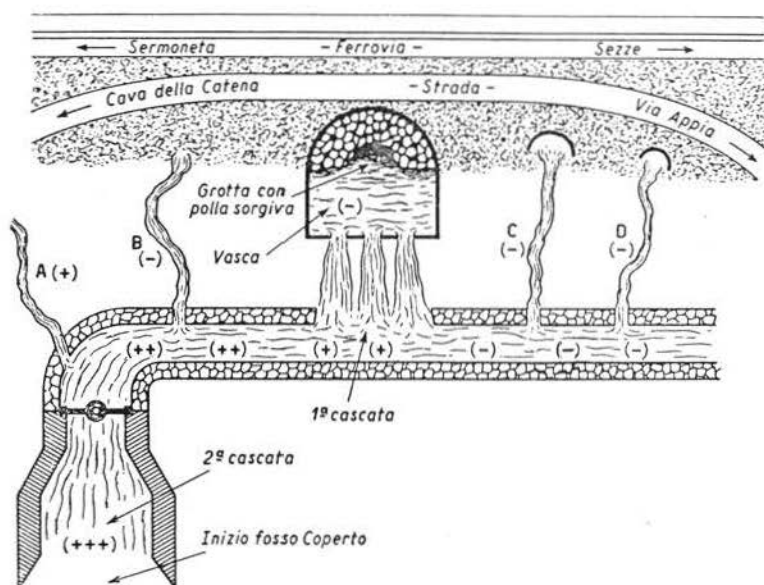


Fig. 4. - Il sistema sorgivo dell'Acquapuzza e la distribuzione in esso delle larve e pupae di *S. pontinum* in rapporto alla quantità di H_2S .

(—) = Larve e pupae di *S. pontinum* assenti; H_2S da mg. 3,3 a mg. 6 per litro di acqua sorgiva; Ossigeno da 2,2 a 2,4 mg. per litro.

(+) = Larve e pupae di *S. pontinum* raramente presenti e sempre molto scarse (1 o 2 es.); H_2S da 3,1 a 2,6 mg. per litro e O_2 da 3,4 a 4,3 mg. per litro.

(++) = Larve e pupae sempre presenti, H_2S e O_2 come sopra.

(+++)= Larve e pupae sempre presenti e in grande quantità; H_2S da 2,6 a 0,8 mg. per litro, O_2 da 4 a 8 mg. per litro.

B. C. D. sono piccoli ruscelli provenienti da altrettante polle sorgive con acqua fortemente sulfurea (6 mg. di H_2S a litro). A è un ruscello con acqua poco sulfurea.

Coperto nel fiume Cavata (fig. 2 e Tav. II B): tutto il fosso Coperto ha esclusivamente *S. pontinum*, appena le acque sulfuree si mescolano con quelle del Cavata anche *S. pontinum* si mescola a *S. mediterraneum*..

(*) A questo proposito occorre ricordare quanto asserisce RUTZOV (7) nella parte generale del suo trattato: « I gas disciolti nelle acque hanno grande importanza sul modo di associarsi delle specie ».

Dopo 30 m. nelle acque non sulfuree del Cavata si trova solo *S. mediterraneum* (Tav. IV B).

In definitiva si può asserire che *S. pontinum* è, almeno limitatamente alla Prov. di Latina, una forma caratteristica delle acque sulfuree, ma non si può stabilire un rapporto tra la sua distribuzione e le caratteristiche organolettiche delle sorgive sulfuree (colore, odore ecc.). Ho già più volte asserito che non è possibile stabilire un rapporto tra distribuzione di *S. pontinum* e velocità di corrente. Potendosi trovare le larve di questa specie su sassi (Tav. II A) dove cade spumeggiando l'acqua di una cascata (Tav. III B) o tra le erba di un ruscello dove l'acqua scorre lentissima (mola Petrosanti). Ma occorre osservare che quando le larve di *S. pontinum* si sviluppano in sorgenti a decorso molto lento queste non sono mai fortemente sulfuree, mentre è proprio nelle sorgenti con una maggiore quantità di H_2S a litro (3-4 mg) che le larve si concentrano dove l'acqua è spumeggiante [mola dei Preti (Tav. II A) e Acquapuzza (fig. 4 Tav. III B)]. Quando una sorgiva fortemente sulfurea sbocca in una zona completamente pianeggiante che non determina un rimescolamento delle acque, *S. pontinum* è di regola assente (questo è il caso del « Cacarello » e di varie sorgive sulfuree dell'Uffente e della valle del Garigliano).

Ciò fa pensare che la distribuzione di questa forma a 10 ramificazioni branchiali, oltre che dalla quantità di H_2S sia influenzata dall'ossigeno di cui può disporre. Questa supposizione urta contro quanto ha dimostrato PHILLIPSON ⁽²⁴⁾ nei suoi classici studi su *S. ornatum*, *variegatum* e *monticola*. Secondo quest'A., l'ossigeno non ha nessuna importanza come elemento capace di determinare la distribuzione di *S. ornatum* e non è affatto vero che le larve abbiano preferenza per acque altamente ossigenate. Egli aggiunge tuttavia che a bassa concentrazione di ossigeno (25% e meno) le larve di *S. ornatum* cominciano a diventare sensibili a piccole differenze di concentrazione di ossigeno. Pertanto dato che l'ossigeno scarseggia nelle acque sulfuree, si può presumere che in questo caso particolare possa avere un certa influenza unitamente ad altri fattori (pH. temperatura ecc.) la cui importanza per ora non è stata accuratamente vagliata (*).

(*) Per la temperatura ho trovato solo una leggera differenza rispetto alle acque non sulfuree. A Ninfa si ha per tutto l'anno una temperatura costante di 13°C mentre l'Acquapuzza ha 14°-16°C. I focolai di *S. pontinum* nella valle del Garigliano hanno una t. nettamente più elevata (18°C). Quanto al Ph non ho eseguito molte misurazioni, poichè in proposito esiste un accurato lavoro di RAFFAELLI ⁽³⁾ in cui è dettagliatamente studiato il Ph di tutte le acque dell'Agro Pontino. E' importante ricordare che quest'A. ha trovato che tutte le acque delle 2 zone vulcaniche dell'Agro Pontino hanno Ph tra 6,4 e 6,8 e queste 2 zone sono esattamente quelle in cui si trovano sorgenti sulfuree e *S. pontinum* (vedi fig. 3 n. 3).

Quando *S. pontinum* si trova in acque sulfuree più ricche di ossigeno (Ninfa) esso deve affrontare la « competizione » con altre specie (*S. ornatum* e *S. mediterraneum*). La grandissima abbondanza in certe sorgive sulfuree è presumibilmente una diretta conseguenza della incapacità delle altre specie di simuliidi di adattarsi sia pure limitatamente alle particolari condizioni delle acque sulfuree. Per cui sia le *sorgenti debol-*

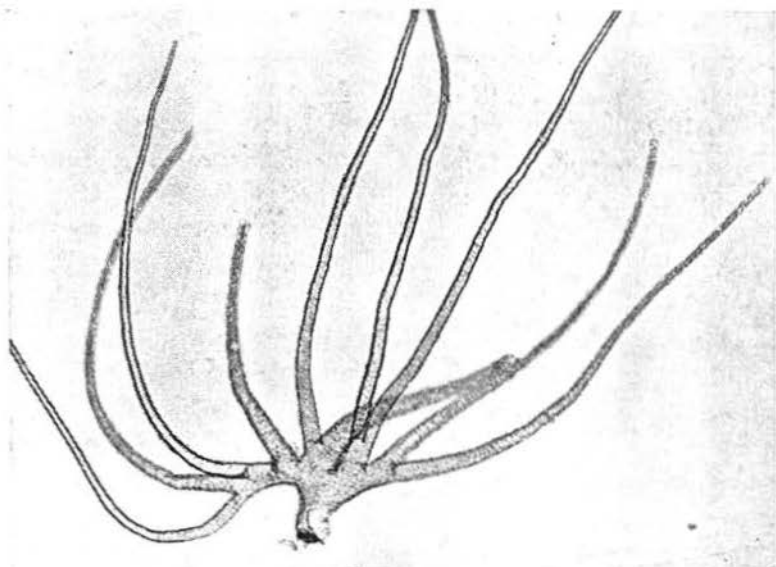


Fig. 3. - *Simulium* sp.: filamenti branchiali della pupa.

mente sulfuree con lenta velocità di corrente sia quelle fortemente sulfuree ad acque scroscianti. (Mola dei Preti e Acquapuzza fig. 4 Tav. II A e III B) avendo la medesima concentrazione di H_2S rappresentano una specie di « nicchia rifugio » (Tab. VI) nella quale *S. pontinum* può svilupparsi senza affrontare alcuna competizione. Partendo da queste « nicchie-rifugio » esso si espande anche nelle zone limitrofe ove si mescola con le altre specie in acque non sulfuree.

Nella fig. 3 ho indicato col n. 3 i due areali nei quali tutte le stazioni visitate erano popolate esclusivamente da *S. pontinum*. La mescolanza in qualche stazione con *S. ornatum* avviene ai margini di tali areali e precisamente a Ninfa che è la stazione più a nord della fascia n. 3 e a Terracina, massimo punto a sud. Con *S. mediterraneum* si ha qualche sovrapposizione ai margini delle fasce n. 3 e n. 6.

LA QUANTITA' DI H_2S E O_2 NEL SISTEMA SORGIVO DELL'ACQUAPUZZA.

La distribuzione delle larve e pupe di *S. pontinum* in questo sistema sorgivo è stata tenuta sotto controllo per circa 2 anni. Si è potuto così osservare che i punti ove le larve sono molto abbondanti (3 segni + nella fig. 4), mediocrementemente abbondanti (due segni +), scarse, (un segno +) o assenti (un segno — fig. 4), sono praticamente sempre i medesimi. Ciò è dovuto al fatto che femmine depongono (*) le uova sempre nei medesimi punti (freccia nelle foto della Tav. III B). Esaminando la quantità di H_2S e O (a litro di acqua sorgiva) in questi punti caratteristici si osserva un certo rapporto tra la distribuzione delle larve e la conc. di queste due sostanze. La sorgente dell'Acquapuzza è in realtà composta di 5 sorgive (fig. 4). Queste polle differiscono per portata e contenuto in H_2S . Quattro hanno portata minima e danno luogo ad altrettanti ruscelletti, una ha una notevole portata (fig. 4) e sorge da una grotta. Dei 4 ruscelletti indicati nella figura con le lettere A, B, C, D tre sono fortemente sulfurei (H_2S più di mg 6 p. litro) e privi di larve di simulidi, uno è debolmente sulfureo e permette lo sviluppo di una piccola quantità di larve. L'acqua sulfurea della bocca principale sotto la grotta è moderatamente sulfurea (H_2S = mg 3,3 p. litro) con pochissimo ossigeno (2,4 mg. p. litro) e scorre per alcuni metri a scarsa velocità formando una grande vasca dove non si raccolgono mai larve, nè si osservano mai deposizioni delle femmine. Da questo punto l'acqua sulfurea fa un salto di tre metri e si rompe sulle rocce e solo da questo punto si cominciano a trovare le prime larve come pure si osserva qualche femmina che depone (*) all'inizio del salto dell'acqua. Qui si trova una q. di ossigeno superiore: 3,1 mg. p. litro. Poi l'acqua scorre in un profondo canale e fa un secondo salto di circa 2 metri (tav. II B), si impoverisce ancora di H_2S (2,6 mg. p. litro) e si arricchisce di ossigeno (4,3 mg. p. litro). Da questo punto esattamente si ha un netto aumento della densità delle larve che da qui in poi è per tutto il fosso Coperto ricoprono letteralmente le erbe del fondo. A 500 metri da questo 2° salto il fosso Coperto contiene ancora 0,8 di H_2S per litro e mg 4,6 di O_2 . Ma non appena si versa nel Cavata (Tav. II B) perde quasi ogni traccia di H_2S e il contenuto di O_2 passa a 8,1 mg. per litro. A questo punto *S. pontinum* comincia ad essere sostituito da *S. mediterraneum*.

(*) Il modo di deporre di queste femmine non è sempre il medesimo; esse sostano lungo i bordi dell'acqua corrente ricoprendo di uno strato di uova qualsiasi oggetto che sia spruzzato o lambito da acqua in movimento tumultuoso, ma alle volte volano in fitti sciami attorno ai punti in cui l'acqua è spumeggiante e sembra che vi abbandonino direttamente le uova.

Un fatto analogo si osserva nella sorgente sulfurea mola dei Preti che al momento in cui sbocca da una grotta contiene mg. 5,8 di H_2S p. litro e solo mg. 2,4 di O_2 per litro. Ma l'acqua frantumandosi fra le rocce (Tav. II A) nel giro di poche decine di metri deposita l' H_2S sotto forma di deposito bianco che ricopre i sassi e le erbe. Cosicchè la conc. di H_2S si riduce permettendo lo sviluppo delle larve di *S. pontinum*. Dopo un altro breve tratto le stesse acque si versano nel fosso dei Padoni dove l' H_2S scompare quasi del tutto e *S. pontinum* comincia a mescolarsi con *S. mediterraneum*.

In definitiva mi sembra che *S. pontinum* possa senz'altro definirsi una « specie capace di svilupparsi anche in acque fortemente sulfuree » ma occorre precisare « a condizione che attraverso un certo movimento delle acque queste si impoveriscano di H_2S sino alla conc. di 3 mg./lit.

HABITAT LARVALE E SPECIAZIONE IN *S. pontinum*.

Se in una sorgente si raccolgono ninfe con 10-11 ramificazioni e ninfe con 8 rami (sorgenti di Ninfa e Terracina) e gli adulti si lasciano sfarfallare insieme, senza cioè separare preventivamente le ninfe, la separazione tra gli adulti è possibile per le femmine in base a qualche piccolo dettaglio morfologico dell'ipopigio, mentre la distinzione tra i maschi può dare adito a incertezze. Se si aggiunge che anche le larve differiscono solo per un piccolo dettaglio, viene fatto di domandarsi se nonostante la netta differenza nel numero delle ramificazioni branchiali sia lecito considerare *S. pontinum* come una specie o se non sia semplicemente una varietà di *S. ornatum*.

GRENIER ⁽²⁵⁾ ad esempio ha scoperto ninfe di *Prosimulium hirtipes* Fries che hanno 25 filamenti da ciascun lato anzichè 16 come nella forma tipica e le considera come varietà (var. *arvenense*) non come specie.

SYME e DAVIES ⁽²⁶⁾ soprattutto in seguito agli studi sui cromosomi delle ghiandole salivari fatti da altri AA. considerano *Pr. hirtipes* del Nord America come un complesso di diverse specie, nonostante che le differenze morfologiche tra gli adulti siano esigue (vescicole sensoriali del 3° articolo dei palpi mascellari).

E' evidente che ove ci si basi sui soli caratteri morfologici è difficile stabilire un criterio obbiettivo per definire la categoria sistematica di una determinata popolazione.

Secondo MAYR ed al. ⁽²⁸⁾ si possono distinguere almeno tre categorie sistematiche: 1) le specie (isolate riproduttivamente); 2) le sottospecie

(isolate geograficamente); 3) le varietà e tutte quelle entità che occupano un rango inferiore alla sottospecie.

MAYR ed al. ⁽²⁸⁾ ammettono però che in taluni casi ci si trovi nella necessità di dare un nome nuovo ad esemplari di una popolazione la cui categoria sistematica (specie, sottospecie o varietà) non è definibile. Questi AA. consigliano in tal caso di descrivere gli es. come « *forme nuove* ». A questo criterio si sono presumibilmente attenuti alcuni AA. che di recente hanno illustrato piccolissime variazioni morfologiche in ninfe di simuliidi (GRENIER e BERTRAND ⁽¹⁹⁾: *S. rupiculum* forma *hispaniola*, DOBY e DEBLOCK ⁽²⁹⁾ *S. ornatum* forma *spinosum*). Nel caso di *S. pontinum* però si ha a che fare con una forma che non si mescola mai con *S. ornatum* in acque sulfuree di una data concentrazione di H₂S (da 3 a 0,5 mg. per litro). Una forma cioè che ha una sua « nicchia ecologica ». Anche se geograficamente conosco molto poco su *S. pontinum*, poichè *S. ornatum* è diffuso ovunque, è evidente che rispetto a quest'ultimo sarà geograficamente « simpatrico » e solo ecologicamente « allopatrico ». Eventualmente *S. pontinum* potrà essere anche geograficamente allopatrico per piccoli areali (fig. 8) ove predominano le acque sulfuree, ma ai margini di tali areali si verificheranno sempre delle sovrapposizioni col tipico *S. ornatum*. Esaminando in tali zone (Terracina e Ninfa) le ramificazioni dei filamenti respiratori non ho mai trovato delle forme intermedie. Si può quindi supporre (*) che tra *S. pontinum* e *S. ornatum* ci sia un completo isolamento riproduttivo. L'habitat larvale è molto importante nei processi di speciazione dei ditteri nematoceri. FRIZZI ⁽³⁰⁾ ad esempio considera *Anopheles labranchiae* come una distinta specie (specie gemella) rispetto ad *A. atroparvus*, anche se una chiara distinzione morfologica tra le due specie si può fare solo a livello dello stadio di uovo; essendo identici persino i cromosomi delle ghiandole salivari. Ciò perchè *A. labranchiae* ha una nicchia ecologica ben definita (acque con forte salinità) rispetto a *A. atroparvus*. Pertanto *S. pontinum* essendo

(*) Il problema dell'isolamento riproduttivo nei simuliidi non può essere risolto con incroci effettuati in laboratorio, ma una diversa soluzione del problema è stata escogitata dal DUNBAR ⁽²⁷⁾ con l'esame dei cromosomi delle ghiandole salivari. L'assenza di ordinamenti eterozigoti in tutti i cromosomi di un gran numero di larve esaminate dimostra con sicurezza che nell'ambito di una popolazione di simuliidi apparentemente omogenea (per ciò che si riferisce ai caratteri morfologici esterni) possono esistere due popolazioni con 2 distinti ordinamenti cromosomici e completamente isolate dal punto di vista riproduttivo. Queste due popolazioni sono quindi due « specie biologiche » o « sibling species » secondo la definizione di MAYR ed al. 1953. Del resto anche senza ricorrere all'esame dei cromosomi delle ghiandole salivari è sufficiente secondo RUBTZOV (*species in Simuliidae*) ⁽³¹⁾ che forme « ecologicamente simpatriche » di simuliidi e distinguibili per piccoli dettagli morfologici, non diano mai luogo, a forme intermedie perchè le si possa considerare « buone specie Linneiane ».

una forma caratteristica di acque sulfuree cioè « isolata ecologicamente », può essere rispetto a *S. ornatum* o una distinta specie (se risultasse completamente isolata anche riproduttivamente) o tutt'al più una sotto-specie ecologica.

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratori di Parassitologia.

BIBLIOGRAFIA

- (¹) NOVARESE V., RAMPAZZI A. e NUCCORINI M. ed al. (servizio idrografico dello Stato) - Le sorgenti d'Italia - Agro Pontino - Istituto poligrafico dello Stato, Roma (1934).
- (²) PENSO G., VISINTIN B. e coll. - Rend. Ist. sup. di Sanità, 5: 80 (1942).
- (³) RAFFAELLI D. - Rend. Ist. sup. Sanità, 11: 1086 (1948).
- (⁴) ALESSANDRINI M. - Dai pipistrelli al DDT, un ventennio di lotta antimalarica in prov. di Latina - Tipografia artigiana, Latina (1960).
- (⁵) GRENIER P. - *Simuliidae* de France et d'Afrique du Nord. Lechevalier, Paris (1933).
- (⁶) SMART J. - The British *Simuliidae*, Fresh water biol. association (1944).
- (⁷) RUBTZOJ J. M. - Fauna dell'U.R.S.S., *Simuliidae*, VI (6), Mosca (1936).
- (⁸) RIVOSECCHI L. - Riv. Parassitol., 21: 230 (1960).
- (⁹) GUIDOTTI M. (servizio idrografico dello Stato) - Le sorgenti italiane « La Campania » Istituto poligrafico dello Stato, Roma (1942).
- (¹⁰) PETERSON B. V. - Mosquito news, 19: 86 (1939).
- (¹¹) PETERSON B. V. - Canadian entomologist, 88 e 91: 496 e 147 (1936 e 1939).
- (¹²) DAVIES D. M. e SYME P. D. - Canadian entomologist, 90: 744 (1938).
- (¹³) HOCKING M. Sc. e RICHARDS B. Sc. - Bull. ent. Res., 43: 237 (1933).
- (¹⁴) SOMMERMAN K. M., SAILAR R. I. e ESSELBAUGH C. O. - Ecological monographs, 23: 343 (1933).
- (¹⁵) DOBY J. M. e DOBY-DUBOIS M. - Vie et milieu, 6: 123 (1933).
- (¹⁶) IDE F. P. - Univ. Toronto Stud. biol. Ser., 47: 1 (1940).
- (¹⁷) WOLFE L. e PETERSON D. G. - Canad. J. Zool., 6: 36 (1938).
- (¹⁸) DOBY J. M. e DAVID F. - Vie et milieu, 11: 106 (1960).
- (¹⁹) GRENIER P. e BERTRAND H. - Ann. Parassitol. human. comp., 29: 447 (1934).
- (²⁰) BARANOV N. - N. Beitr. syst. Insekten., 3: 161, 183 (1926).
- (²¹) ZWLOSKI W. - Annales Universitatis Mariae Curie Sklodowska, 13: 231 (1938).
- (²²) CORTI E. - Atti Soc. ital. Sci. nat. Milano, 53 e 54: 192 e 223 (1914 e 1915).
- (²³) TREADWELL W. D. - Trattato di chimica analitica, Milano (1930).
- (²⁴) PHILLIPSON J. - Bull. ent. Res., 47 e 48: 227 e 811 (1937 e 1938).
- (²⁵) GRENIER P. - Bull. Soc. Ent. France, 52: 66 (1947).
- (²⁶) SYME P. D. e DAVIES D. M. - Canadian entomologist, 90: 697 (1938).
- (²⁷) DUNBAR R. W. - Canadian J. Zool., 36: 23 (1938).
- (²⁸) MAYR E., USINGER R. L. e LINSLEY E. - Methods and principles of systematic zoology, New York (1933).
- (²⁹) DOBY J. M. e DEBLOCK S. - Ann. Parass. human. comp., 32: 328 (1937).
- (³⁰) FRIZZI G. - Boll. di Zool., 24: 431 (1937).
- (³¹) RUBTZOJ J. A. - Proc. XV th. int. congr. Zool. London., 1028 (1939).