

**GRASSI B. — Re e regine di sostituzione nel regno delle Termiti.**

Le termiti offrono allo studioso un vasto campo d'indagini. Fra i molti argomenti ancora oscuri, forse il più interessante è quello che riguarda le coppie reali di sostituzione, o, per usare un termine tolto dall'apicoltura, le coppie reali suppletive. In proposito non possediamo che le opinioni contraddittorie del Fritz Müller, dell' Jehring e dell' Hagen. È necessario che io qui le riferisca.

È al geniale Fritz Müller che spetta il merito d' avere ideata pel regno delle termiti la nuova, brillante e molto verosimile ipotesi delle coppie reali suppletive; egli la appoggia ad osservazioni che in parte spettano a vari autori ed in parte sono sue proprie.

Il Lespès ha trovato nel *Termes lucifugus* — una Termite dell' Europa meridionale — due sorta di ninfe: *ninfe della prima forma e ninfe della seconda forma*, così le denominò. Quelle della prima forma sono più vivaci, più smilze ed hanno accenni d' ali lunghi e larghi, coprenti interamente la parte anteriore dell' addome; verso il 15-20 di maggio diventano insetti perfetti e abbandonano il nido. Le ninfe della seconda forma sono molto più rare, hanno l' addome più grosso, pesante, e presentano accenni d' ali corti, stretti, collocati quasi lateralmente al torace. In febbraio quando il Lespès le trovò per la prima volta, erano lunghe come le altre (6-7 mm.), più tardi diventarono più lunghe (8-10 mm.) ma per accrescimento del solo addome, specialmente nelle femmine. Allora i terghi addominali non arrivavano più a coprire i lati del corpo e si presentavano nettamente separati l' uno dall' altro per molli membranelle. Si aveva insomma un rigonfiamento dell' addome, al quale corrispondeva un molto più forte sviluppo delle ghiandole genitali tanto maschili quanto femminili, in confronto colle ninfe della prima forma. Le ninfe della seconda forma si conservarono così fino al luglio, in cui diventarono brune ma andarono facendosi di gran lunga più rare. Pur troppo le osservazioni del Lespès non vanno oltre questo mese, egli però suppone che le ninfe della seconda forma in agosto si trasmutino in maschi e femmine alate e che sciamino come quelle della prima forma. Dalle ninfe della prima forma egli fa derivare *i piccoli re e regine* da lui trovati qualche volta nei nidi: da quello della seconda forma *i re e le regine grandi*. Ciò basa sul fatto che i piccoli re e regine hanno ghiandole sessuali poco sviluppate, come le ninfe

della prima forma, e che i re e le regine grandi, o com'egli semplicemente li denomina, i re e le regine, le hanno molto sviluppate, come le ninfe della seconda forma. Ma questo differente sviluppo dei loro genitali, osserva il Müller, potrebbe spiegarsi colla differenza d'età e di epoca dell'anno in cui furono osservati. Di più, notano l'Hagen ed il Müller, le coppie reali hanno monconi d'ali che presuppongono un grado di sviluppo delle ali stesse, quale, a quanto sembra, non potrebbe raggiunger la ninfa della seconda forma coi suoi cortissimi accenni ancora in luglio. Aggiungono i citati autori che il Bobe-Moreau ha studiato al sud d'Europa una specie che è forse lo stesso *Termes lucifugus* e non ha osservato la seconda sciamatura supposta dal Lespès. Per tutto ciò, secondo il Müller, *le ninfe della seconda forma restano senz'ali e non abbandonano mai il loro nido nel quale, a suo parere, in date circostanze diventano sessualmente mature*. Individui sessualmente maturi, benchè in abito di ninfa, prosegue il Müller, vennero già descritti come regine in diverse specie, nello stesso *Termes lucifugus* (Joly), nel *Termes flavipes*, *arenarius*, nel *Calotermes fluvicollis* (?).

Il Müller non crede che la sciamatura delle termiti possa condurre alla fondazione di nuovi nidi. Non nega proprio (*geradezu*) questa possibilità pel *Calotermes*, la esclude però assolutamente per tutte le *Termes*, *Eutermes*, e *Anoplotermes* da lui studiate. La sciamatura, pensa lo stesso autore, ha per semplice effetto il provvedere di coppie reali i troni che sono disoccupati. La colonia eviterebbe l'enorme quantità di lavoro e il grave consumo di individui che costa la sciamatura e sarebbe certa d'avere un re e una regina, trattenendo in casa una coppia d'individui da essa prodotti, ma questi individui, essendoci di regola in ciascun nido una sola coppia reale, sono figli degli stessi genitori, perciò se si accoppiassero, il sangue s'indebolirebbe, giusta l'espressione del volgo. Colla sciamatura accade che s'incontrino individui di differenti nidi, e così si formino coppie reali non consanguinee; si evitano così i malefici effetti delle nozze consanguinee: quest'è appunto lo scopo della sciamatura ».

Ma per raggiungere questo beneficio, accade pur troppo facilmente che una popolazione orfana non arrivi ad occupare il suo trono con una nuova coppia reale. In questo caso subentrano le *coppie reali di sostituzione*, ossia *le ninfe della seconda forma, diventate sessualmente mature; esse salvano così la colonia*. Con ciò è in rapporto il tardivo svilupparsi delle ninfe in discorso. Il diventar rare in luglio indica forse che vengono uccise, quando non ce n'è più bisogno, ovvero che la colonia se ne tiene vive tante quante gliene occorrono.

L'ipotesi di cui discorriamo, viene confortata dalla seguente osservazione fatta in Brasile da Müller stesso. Nel nucleo solido d'un nido d'*Eutermes* trovò non meno di 31 regine di sostituzione (le vide ovificare) con un unico re, vero re con monconi d'ali: mancava invece una vera regina. In complesso queste regine suppletive somigliavano agli operai, erano grosse il doppio: gli accenni d'ali erano nella maggior parte molto corti (circa una metà dell'anello a cui corrispondevano) e soltanto in alcune notevolmente più lunghi. Le antenne avevano 14 articoli come negli operai (sono 13 nei soldati, 15 negli alati). Si sarebbe potuto considerare la loro testa come appartenente ad un operaio, se non ci fossero stati dei piccoli occhi composti pimmentati.

Quest'è tutto quanto si legge nella Memoria del Fritz Müller (*Jen. Zeitschrift*. IV Bd. 1873). Contro il Fritz Müller si dichiarò l'Hagen (cit. dal Müller stesso), il quale credeva che tutte le regine provenienti d'Africa e d'Asia derivassero da insetti perfetti e quelle d'America direttamente da ninfe.

Nel corrente anno l'Jehring (in Brasile) pubblicò due Note sulla generazione alternante delle termiti (*Entom. Nachrichten von Karsch*. Berlin anno XIII, n. 1 e n. 12). Pell'Jehring le regine di sostituzione - trovate dal Müller *una sola volta* e non mai dall'Jehring stesso - sono forme anormali (operai capaci di generare) come i soldati con abbozzi d'ali citati dall'Hagen: *esse non hanno valore nell'economia delle Termiti*. Quanto alle ninfe della forma trovate dal Lespès nel *Termes lucifugus* si debbono interpretare o come espressioni un dimorfismo di stagione, oppure appartenenti ad una specie inquilina con quella, a cui si riferiscono le ninfe della prima forma (quest'ultimo fatto secondo l'Jehring si verifica in molte Termiti americane).

Nel numero 12 delle *Ent. Nachrichten sopra citate* il Müller, senza portar nuovi fatti, dichiara insufficienti le obiezioni dell'Jehring.

Così stando le cose a me pare di poter concludere che l'ipotesi del Fritz Müller è persuasiva, ma non essendo poggiata che a semplici induzioni razionali, quali egli seppe trarre con straordinaria avvedutezza da molteplici e svariate osservazioni, mancando poi specialmente in alcuni punti più vitali del soccorso dei fatti, non è tale da appagare interamente i zoologi: in ciò la giustificazione degli attacchi dell'Jehring. — Certamente pare strano che il Müller e l'Jehring trovandosi stabiliti in Brasile, circondati da ogni parte da termiti, non pensino di provare al fuoco dell'esperimento la bontà dell'ipotesi in discorso; e in fatti basterebbe togliere ad un nido di termiti il re e la regina, e vedere poi se le termiti vi sostituissero delle ninfe trasformate: questo esperimento ripetuto su alcuni nidi condurrebbe necessariamente ad

una conclusione definitiva. Riesce pur strano che da più di trent'anni si vada discutendo intorno alle ninfe della seconda forma del Lespès senza che nessuno si sia dato la briga di verificare se acquistino, o no, le ali.

La verità si è che questi studi sulle termiti sono imprese molto più malagevoli di quanto si potrebbe credere a prima vista. Occorre di avere la pazienza di seguire a lungo i costumi di queste popolazioni prima di orientarsi e di poter tentare con sicurezza un esperimento od un'osservazione nuova. Avendo io esercitato questa pazienza per più di quattro anni, ho finalmente avuto la fortuna di poter dimostrare che l'ipotesi del Fritz Müller è essenzialmente conforme al vero.

Io ho già pubblicato due note sulle termiti (Boll. di Notizie Agrarie, n. 61, 1885 e Boll. della Soc. Entom. italiana 1887): esse contengono gli studi, a così dire, preliminari da me fatti sulle due termiti europee (e cioè sul *Calotermes flavicollis* i cui costumi erano del tutto ignoti e sul *Termes lucifugus*, il quale era però molto meglio conosciuto). Ora qui m'occorre richiamarne alcuni punti.

Come il Lespès, trovo anch'io nei nidi di *Termes lucifugus* individui infecondi (coi genitali atrofici) ma a sesso separato, una parte dei quali hanno i caratteri degli operai e un'altra parte quelli dei soldati: ho pur distinto col Lespès due forme di ninfe, ninfe della I e della II forma, quelle coll'abbozzo delle ali molto spiccato, queste coll'abbozzo piccolissimo: tanto quelle quanto queste sono a sesso separato. Oltracciò esistono le larve distinguibili per l'età in tre sorta, quelle della prima età eguali per soldati, operai e ninfe, quelle della seconda età già distinguibili per ciascuna di queste forme, quelle infine della terza età proprie soltanto degli individui destinati a trasformarsi in ninfe, e cioè già forniti d'un abbozzo d'ali. Se mentre il corpo s'ingrandisce, quest'abbozzo quasi non cresce più, otteniamo ninfe della seconda forma; se invece cresce, ninfe della prima forma. Il Lespès ha trovato parecchie volte il re e la regina con uova; notevole si è che per quante ricerche abbia fatto, io non ho potuto procurarmi uova nè sorprendere la coppia reale: questo è per me un enigma che ho tentato di sciogliere tante volte, ma sempre invano. Estese ricerche mi hanno dimostrato che le ninfe della prima sorta possono acquistare le ali e sciamare almeno qui in Sicilia dalla fine di marzo alla fine di giugno, perciò l'epoca della sciamatura è molto lunga in certi anni (per es. l'anno scorso): in certi altri invece dopo la fine d'aprile non si trova più alcun alato. Qualche nido presenta ancora degli alati pronti a volare in luglio, in agosto e perfino agli ultimi di settembre.

Le ninfe della seconda forma non acquistano mai le ali, e, più esatta-

mente, il loro abbozzo d'ali non cresce mai: perciò ha ragione il Müller ed hanno torto il Lespès e l'Jehring. Dal confronto di numerosi vasi di termiti raccolte dal luglio all'ottobre e conservate in ispirito, mi risulta evidente che la tinta delle ninfe della seconda forma può talvolta diventare un po' giallognola, che queste ninfe possono presentar meglio sviluppati gli organi genitali, ma di regola non raggiungono le dimensioni d'una ninfa della prima forma, e non si sviluppano oltre; non accade dunque la pretesa sciamatura dell'agosto. Esse vanno man mano diventando rare, e dopo la prima metà del mese di settembre in generale non se ne trovano più. Vero è che questa scomparsa in certi nidi non fa molto maraviglia piccolo essendo anche in giugno il numero delle ninfe in discorso (in certi nidi anzi in giugno non se ne trova alcuna); in altri però si trovano abbastanza numerose, ed è appunto in queste che la scomparsa sorprende non poco. Importante si è d'aggiungere che le ninfe della prima forma mancano dopo la sciamatura primaverile, ma ricompaiono già in luglio, quando sono ancora numerose, almeno in certi nidi, le ninfe della seconda forma, per cui non ritengo possibile che quelle possono derivare da queste. Aggiungo qui un caso eccezionale che credo molto istruttivo. Il 15 giugno 1887 ho raccolto un nido con ninfe della prima e della seconda forma e l'ho chiuso in vaso di vetro. Oggi questo nido è ancora vivo e presenta oltre numerose coppie di re e regine coi monconi d'ali (questi re e regine hanno il corpo in parte bianco e in parte nero o bruno), numerose le ninfe della seconda forma che dal giugno fino ad ora non hanno fatto altro progresso che sviluppare meglio le ghiandole sessuali ed assumere, non tutte però, una tinta alquanto giallognola. Evidentemente in questo nido col ritardo della sciamatura coincide un ritardo nella scomparsa delle ninfe della seconda forma. Notisi che già la tinta indica che non acquisteranno le ali; e infatti le ninfe destinate ad assumere ali perfettamente sviluppate, le acquistano conservandosi quasi candide.

Conchiudo: *è un fatto che le ninfe della seconda forma non hanno quel destino che aveva loro assegnato il Lespès. Io però ritengo che non si formino in tutti i nidi; se appena in quelli che hanno bisogno d'una coppia reale di sostituzione, o che vogliono dividersi, io non oso asserirlo.* In ogni modo esse appoggiano fortemente l'ipotesi del Fritz Müller.

Ma fin qui siamo sempre davanti alle induzioni, manca sempre la vera prova. Questa prova positiva, io l'ho strappata alla natura col mezzo del *Calotermes*. La popolazione del *Calotermes flavicollis*, com'io ho dimostrato, consta: 1.º d'un re e d'una regina (l'addome di questa non soltanto non raggiunge mai, ma non s'avvicina neppure a quel favoloso ingrandimento,

che ha resa tanto celebre la regina delle termiti); 2.° di ninfe con abbozzo d' ali ben sviluppato; 3.° di soldati; 4.° di larve di varie età, di cui una speciale per le ninfe; in quest' ultima l' abbozzo d' ala è proprio appena spuntato o indicato che si voglia dire (ho assistito alla metamorfosi di queste larve in ninfe). Mancano quindi gli operai e le ninfe della seconda forma. Dal luglio al novembre si possono trovare nei nidi più o meno numerosi individui neri, a collo giallo, colle ali perfettamente sviluppate e capaci di volare; essi sono di solito scarsi in luglio, molto scarsi in novembre, non scarsi in ottobre, molto abbondanti in agosto ed in settembre; non si trovano in alcun' altra epoca dell' anno. Abbandonano forse i nidi man mano che maturano, non producendo forti sciami. La regina è pochissimo feconda, perciò la colonia delle calotermi supera appena il numero di alcune centinaia. Facilissimo si è di trovare il re e la regina: se ne trova, almeno di regola, una sola coppia. Qualvolta però in uno stesso tronco se ne incontrano parecchie, ma quasi sempre abbastanza lontane l' una dall' altra: a me pare che si tratti di varie colonie coabitanti senza precisi confini. Per quanto cercassi, ed io ho fatto aprire centinaia di nidi, non ho trovato mai coppie reali di sostituzione, tranne una sol volta: m' imbattei questa volta in un nido, in cui non potei trovare nè re nè regina e invece sorpresi una regina suppletiva con caratteri che sotto indicherò: vicino ad essa si trovavano molte uova in via di sviluppo: se ci fosse o no il re di sostituzione, non lo so con sicurezza. Dopo tutte queste osservazioni ho potuto tentare con profitto l' esperimento a cui ho sopra alluso.

*Nel febbraio dell' anno corrente levai il re e la regina a sette nidi che abitavano dentro tronchi di fichi. Nel novembre scorso aprii questi nidi, e trovai in cinque, re e regina suppletivi, uova e larve giovanissime, queste ultime con antenne di 10 articoli (alcuni non perfettamente separati l' uno dall' altro), oltre a molte altre larve più o meno grosse, soldati e ninfe; in un sesto ho potuto sorprendere soltanto una regina di sostituzione con uova e giovani larve ecc. ut supra; nel settimo ho potuto rinvenire appena il re di sostituzione senza uova, del resto ut supra. I veri re, le vere regine (di color nero, coi monconi d' ali) mancavano in tutti e sette i nidi in esame. In altri, che eran stati da me saccheggianti gli anni scorsi, senza che ne pigliassi nota speciale, invece della vera coppia reale trovai un re e una regina di sostituzione; uno mi presentò un re vero di color nero, co' monconi delle ali, che amareggiava con una regina di sostituzione; due mi presentarono una regina di sostituzione senza re. Probabilmente nel caso settimo testè ricordato c' era una regina di sostituzione e mi è sfuggita.*

Nel caso sesto forse però mancava il re; probabilmente questo e gli altri casi (quattro in tutto) in cui riscontrai appena regine senza re, indicano anche per le termiti la possibilità della partenogenesi. In nessun caso vidi più d'una coppia reale di sostituzione, ciò che segna una differenza in confronto a quanto verificò il Müller nell'*Eutermes*.

Questi re e regine suppletivi offrono le seguenti caratteristiche:

I. tinta generale più o meno intensamente gialla, avvicinandesi perciò a quella dei soldati; appena in alcune regine tra i terghi addominali vengono a comparire le membranelle intersegmentali (corrispondenti cioè agli intersegmenti) formando così delle linee biancastre alternanti con quelle gialle dei terghi;

II. occhi composti pimmentati tiranti al violetto (ciò non riscontrasi in alcun altro individuo della colonia delle calotermite, ad eccezione di quelli in condizione d'insetto perfetto);

III. addome rigonfio specialmente nella femmina: il rigonfiamento può esser pari di grado a quello delle vere coppie reali;

IV. nessuna traccia di ali;

V. antenne di 13-14-15 articoli, di cui alcuni di quelli seguenti al terzo possono essere imperfetti e imperfettamente separati l'uno dall'altro. (I soldati hanno le antenne di 15 articoli ben sviluppati e ben distinti l'uno dall'altro; le larve in cui spuntano le ali, hanno già antenne di 15-16 articoli, di cui alcuni imperfetti ed imperfettamente distinti *ut supra*).

Sorge ora naturale la domanda: come hanno origine le coppie reali di sostituzione? Non posso ancora dare risposta adeguata a questo nuovo problema; certo è però che *sono larve trasformate; la trasformazione è forse possibile fino a poco prima che cominci ad apparire l'accento delle ali.*

In ogni caso nelle calotermite come mancano gli operai, fanno difetto anche gli individui speciali che stanno pronti a trasformarsi in coppie di sostituzione, subito quando ce n'è bisogno. Probabilmente le calotermite, per fabbricarsi queste coppie debbono impiegare un tempo molto più lungo di quello che si richiede alle termiti lucifughe. Le calotermite perciò anche da questo lato, come da molti altri (imperizia nel fabbricare per es.) mostrano un livello di civiltà relativamente molto basso.

Comunque vadano le cose, tanto *le termiti quanto le calotermite possono rimpiazzare uno o tutti e due i membri della coppia reale con speciali membri supplementari.*

Che però i nidi orfani si regolino in questo stesso modo in ogni epoca dell'anno, m'impediscono di crederlo molti indizi. Il fatto soprariferito di un

nido di termiti nel quale trovansi numerose coppie di veri re e regine derivati dagli individui alati prodotti dal nido stesso; altri fatti simili osservati nelle calotermiti; l'aver io potuto far produrre artificialmente i re e le regine supplementari, levando la vera coppia reale in un'epoca molto lontana dalla sciamatura (febbraio) ecc., mi inducono a credere che durante l'epoca della sciamatura la colonia ripari alla perdita della coppia reale, trattenendosene in casa una o parecchie di quelle che, seguendo il solito corso delle cose, sarebbero uscite a fondare un nuovo nido. Parlo di fondare un nuovo nido, perchè io ho sottocchi cento prove che le calotermiti fondano, non difficilmente, dei nuovi nidi, e non so perchè debbo negare la stessa possibilità alle termiti. A questo proposito aggiungerò che io non so spiegarmi come mai il Müller possa paragonare una coppia reale di termiti a due bambini abbandonati in un'isola deserta, e sostenere che questi hanno maggior probabilità di arrivare a fondare una colonia. Ho visto tante volte delle coppie reali di calotermiti insinuatesi sotto la corteccia di alberi attraverso screpolature, o fori prodotti naturalmente, o fatti da altri insetti, tante volte le ho sorprese con mucchi d'uova apparentemente in aspettazione della loro nascita e del loro sviluppo; ho sorpreso dei nidi delle stesse calotermiti con 10-20-30 individui nell'inverno e li ho trovati poi di 70-80-100 nell'autunno successivo: come dubitare della fondazione di nuovi nidi? E quali differenze presentano i *Termes lucifugus* per poter negar loro la possibilità di fare quanto sono capaci di fare le calotermiti? I *Termes* amano di preferenza i fichi d'india: ora basta esaminare una macchia di queste piante per vedere che se ne trovano sempre non poche in deperimento e perciò capacissime di ospitare i nostri insetti, i quali vi possono trovar rifugio senza alcuna difficoltà. Insisto su questi fatti perchè essi danno per la sciamatura delle termiti una spiegazione un po' meno difficile di quella proposta dal Fritz Müller. Egli opina che la sciamatura serva a fornire di coppie reali le famiglie che ne sono prive, ma allora il numero delle colonie non potrebbe mai più crescere; in ogni modo ciò che vuole il Müller non si può concedere in alcun modo, se prima non se ne dà una prova seria, non potendosi considerare come tale il fatto da me osservato che coppie reali di differenti nidi, siano o no di sostituzione, non presentano tra loro quella gelosia che spinge le regine delle api p. e. a mortali duelli ogni volta che s'incontrano.

Ma lasciamo da canto le ipotesi: la principale conclusione che risulta da questa mia Nola si è che le termiti quando per un' accidente perdono uno o tutt' e due i membri della coppia reale, in un'epoca lontana dalla sciamatura, li surrogano con coppie reali suppletive. Aggiungasi che gli ac-



cidenti capaci di produr la morte della coppia reale sono moltissimi (nemici e specialmente formiche, potatura d'alberi, riparazioni di fabbricati ecc.).

Le coppie reali suppletive presentano uno squisito esempio di neotenia: esse sono sessualmente mature, ma hanno l'abito delle larve o delle ninfe, hanno cioè evitata la metamorfosi in insetto perfetto.

La soddisfazione di aver fatto luce su questo grave argomento delle coppie reali suppletive mi è però amareggiata; un grave problema, quello appunto che mi ha indotto ad occuparmi delle termiti, resta insoluto. Con altri termini debbo confessare che io non ho trovato alcuna spiegazione del grande fatto che coppie reali di termiti possono produrre dei soldati e degli operai, esseri cioè con caratteri e con istinti a loro mancanti e, come prova la paleontologia, mancanti già ai loro progenitori fin da epoche lontanissime. Pur troppo la spiegazione da me tentata per le operaie delle api non può trovar applicazione alcuna per le termiti. E si noti che si tratta di un problema di non piccolo momento; ricordo che è stato a proposito di esso che il Darwin scrisse nella sua opera sull'origine delle specie queste memorande parole: « It will indeed be thought, that I have an overweening confidence « in the principle of natural selection, when I do not admit that such wonderful and well established facts at once annihilate the theory ».

\*  
\* \*

Oggi (12 dicembre) ho trovato in una concamerazione (molto probabilmente talamo reale: stava a settanta centimetri sotto terra, nella radice primaria d'un grosso fico d'india) d'un nido di *Termes lucifugus*, una trentina d'individui che evidentemente sono ninfe della seconda forma in via di trasformarsi in re e regine di sostituzione. Hanno l'addome assai rigonfio, specialmente le femmine: la tinta generale del corpo è giallognola, ma i terghi (lamine dorsali), le parti laterali degli sterni, (lamine ventrali), le pleure toraciche e infine la superficie esterna delle coscie sono cosperse da macchioline quasi nere, così fitte, così avvicinate le une alle altre, che ad occhio nudo le parti or nominate appaiono di color bruno: gli accenni delle ali si sono conservati tali quali erano nelle sopra descritte ninfe della seconda forma: le ghiandole genitali sono quasi mature. È inutile aggiungere che nel nido in parola non ho rinvenuto nè re, nè regina, nè uova.

---