

Einzelne kleinere Differenzen in den zwei Beschreibungen können wahrscheinlich als unwesentlich oder vielleicht als ungenau betrachtet werden; doch sind deren andre von R. Monti<sup>3</sup> (S. 837) aufgezählt, genug um die verschiedenen Artcharaktere darzustellen. Ich habe schon die italienische Forscherin aufgefordert, die eigenartigen Genitalnäpfe bei ihrer Art genau histologisch zu untersuchen und hoffe, wir werden dadurch größere Klarheit über diese Organe erhalten. Bei meiner Art habe ich bis jetzt keine Genitalnäpfe gefunden, und ich zweifle noch daran, ob dieselben bei der italienischen gewöhnlicher Beschaffenheit sind.

Vielleicht bilden sie eine Übergangsform zwischen Genitalnäpfen und andern Gebilden. Bei *Hydrovolzia halacaroides* Sig Thor habe ich nur Leucocyten unter den Genitalklappen gesehen.

Ich will nicht mit Dr. R. Monti darüber streiten, inwieweit die Palpen (und Beine) als einfach oder kompliziert gebaut und beborstet bezeichnet werden sollen. Eine solche Bezeichnung ist ja recht relativ und hängt davon ab, mit welchen andern Formen man sie vergleicht. Ich finde die Palpen von *Hydrovolzia* einfach gebaut, wenn ich sie mit den von *Eulaeis*, *Trombidium*, *Erythraeus*, *Lebertia*, *Arrhenurus*, *Megapus*, *Curripes* u. a. vergleiche. Es scheint mir weiter sehr zweifelhaft, ob das einzelne feine Härchen, das ich (wie R. Monti) an gewissen Gliedenden finde, als Schwimmaar bezeichnet werden muß. Doch darüber finde ich es nicht leicht, eine begründete Meinung auszusprechen, bevor wir nähere Verwandte von *Hydrovolzia* kennen gelernt haben. Bis jetzt steht die Familie Hydrovolziidae Sig Thor ziemlich isoliert da.

Kristiania, 10. Juni 1905.

## 6. Osservazioni generali sull' *Artemia salina* Leach delle Saline di Cagliari.

Del Dr. Cesare Artom, Assistente all' Istituto di Zoologia della R. Università di Cagliari.

(Con 1 Fig.)

eingeg. 25. Juni 1905.

Le saline di Cagliari sono situate a levante e alla distanza di circa quattro Kilometri dalla città. — La loro grande superficie (circa novecento ettari) è occupata per la metà dallo stagno del Molentargius, il quale, alimentato direttamente dalle acque del mare per mezzo di un canale artificiale, viene usato come prima superficie di evaporazione. Su tale stagno, opportunamente diviso per mezzo di dighe in vari compartimenti, le acque subiscono durante l'annata una prima concentrazione e vengono a costituire così all' inizio della campagna salifera (mese di Giugno) una poderosa riserva di acqua, che ha già raggiunta la concentrazione di 10° e sino di 12° gradi Beaumé.

Tutto il resto delle saline è costituito di molti bacini separati arti-

ficialmente l'uno dall' altro. In tali bacini viene immessa l'acqua del Molentargius, la quale subisce durante successivi passaggi una graduale e ognor crescente concentrazione: infine, raggiunta la densità di 27° al l'areometro Beaumé (limite questo di saturazione pel cloruro di sodio) viene immessa nei così detti, bacini salanti — Su questi, continuamente alimentati durante l'estate con acqua a 26° 27° B., va depositandosi il cloruro di sodio durante tutta la campagna salifera, la quale termina nel settembre con la raccolta del sale. — Le acque residue (venendo la salinazione, onde ottenere maggiore purezza nel prodotto, arrestata circa a 27° B.) sono ancora assai ricche di Cloruro di sodio, ma specialmente lo sono di quei sali (principalmente solfati e cloruri di Calcio, di Potassio e di Magnesio) che precipitano ad una concentrazione maggiore di 27° B. — Tali acque, così ricche di sali diversi, vengono dette acque madri. — Le condizioni climateriche eccezionali di Cagliari, fanno durante l'estate elevare rapidamente il grado di concentrazione delle acque. Pertanto in tali saline non si è obbligati a ricorrere al mezzo artificiale di mescolare le acque madri residue dalla campagna salifera antecedente colle acque cosiddette vergini. — Tale pratica che in realtà facilita molto la preparazione delle acque sature di Cloruro di sodio, ma che è a scapito naturalmente della purezza del prodotto, viene seguita invece in molte saline in cui le condizioni metereologiche non sono così propizie come a Cagliari. — Così che le acque dei bacini salanti delle saline di Cagliari sono sempre relativamente scarse di sali di Magnesio, di Potassio e di Calcio, mentre sono assai abbondanti di tali sali le acque delle saline in cui le acque madri non vengono buttate a mare come a Cagliari, ma vengono conservate per anni e anni e continuamente mescolate con le acque vergini.

E che la quantità di sali che contengono le acque madri non sia insignificante, lo dimostra all'evidenza la seguente analisi fatta dall'Usiglio (3) p. 994.

In un litro di acqua madre erano contenuti:

	a 25° B. Densità 1,210	a 30° B. Densità 1.264	a 35° B. Densità 1,320
Solfato di Calcio in Grammi . . .	2,07	—	—
Solfato di Magnesio - - . . .	22,64	78,76	114,48
Cloruro di Magnesio - - . . .	29,55	101,60	195,31
Cloruro di Potassio - - . . .	4,90	18,32	32,96
Bromuro di Sodio - - . . .	5,23	14,72	20,39
Cloruro di Sodio - - . . .	268,90	212,80	159,79
Totale Grammi	333,29	426,20	522,93

Risulta dalla suddetta analisi che un litro di acqua madre a 35° B. contiene sciolti più di mezzo Kilogramma di sali diversi tra cui in prevalenza il Cloruro di Magnesio. E risulta così che la differenza nella composizione chimica tra le acque delle saline di Cagliari e le acque di quelle saline in cui vengono utilizzate le acque madri, è, a parità di gradi Beaumé, assai notevole. — La mancanza di dati più precisi ci, obbliga a limitarci per ora unicamente a tale considerazione.

Per l'importanza che può avere l'ambiente sullo sviluppo, sulla vita e specialmente sulla riproduzione degli organismi, questi brevi cenni sulle saline di Cagliari, erano necessari in un lavoro come questo di osservazioni generali che devono servire di introduzione ad altri studi più particolareggiati sulla variazione e sui fenomeni relativi alla riproduzione. — Specialmente per quest'ultimi, così sostanzialmente diversi da quelli che si osservano nelle Artemie delle altre saline, potrebbe venire invocata,

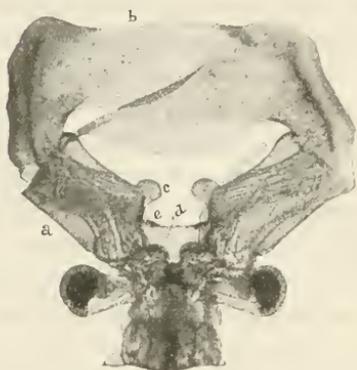
per tentarne la spiegazione, la diversa composizione chimica del mezzo in cui le Artemie vivono. E cioè: la deficienza di certi sali, specie di Cloruri, nelle acque delle saline di Cagliari, in confronto delle acque di altre saline, può alterare così considerevolmente il modo di riprodursi dell'*Artemia salina* di Cagliari? — A questi dubbi non può risponderci che con una lunga serie di accurati esperimenti.

L'*Artemia salina* femmina di Cagliari non può separarsi da quella descritta da Simon (13) p. 416 e non può separarsi neppure da quella di Molla Kary descritta da Samter e

Heymons (8) p. 8. — Se esistono piccole differenze nelle dimensioni degli organi, differenze che saranno poste in evidenza in un prossimo studio sulla variazione, esse non sono tali da legittimare la creazione di una nuova specie di *Artemia Cagliaritana*, al meno per quanto riguarda la femmina.

Il maschio invece dell'*Artemia salina* di Cagliari pare differisca alquanto dall'unico maschio trovato a Molla Kary. Nell'*Artemia salina* di Cagliari il 2° paio di antenne è formato, come si vede dalla figura, di due articoli: un articolo basale (a) unito direttamente al capo e di un secondo articolo (b) più lungo, più largo del primo e fortemente incurvato.

Nella parte interna di ciascun primo articolo dell'antenna in vici-



Capo di *Artemia salina* ♂ di Cagliari  $\times 16$  circa. a, primo articolo basale delle II<sup>e</sup> antenne; b, secondo articolo; c, prominenza dell'articolo basale; d, lamina; e, tuberculo.

nanza al punto in cui tale articolo si inserisce sul capo, si nota una prominenza (*c*) sui margini della quale erigonsi poche e cortissime setole rigide, quasi spinose. Una lamina (*d*) unisce inferiormente tra loro i due primi articoli dell' antenna. — Sul margine di tale lamina si notano due piccoli tubercoli (*e*) armati di poche spine.

Nell' unico maschio trovato a Molla Kary il secondo articolo dell' antenna presenta prima dell' apice una leggera linea trasversale di divisione, in modo che l' antenna appare formata di tre parti e non solamente di due come nel maschio di Cagliari. — Di più nè dalla descrizione fatta da Samter e Heymons nè da un disegno originale che il Dott. Heymons ebbe la cortesia di inviarmi, appare che esista la lamina che unisce inferiormente i due articoli basali dell' antenna del maschio di Cagliari. — Il solo maschio trovato a Molla Kary potrebbe però essere anormale e forse non è da tenersi calcolo delle differenze notate in confronto del maschio di Cagliari tanto più che questo coincide colla descrizione generale fattane da Simon non solo, ma corrisponde esattamente all' *Artemia* maschio disegnata nella tavola XXIX fig. 18 del Bronn (Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Band. Gliederfüßler).

I maschi dell' *Artemia* di Cagliari sono assai numerosi talora persino prevalenti sulle femmine. — Si accoppiano durante tutto l' anno e a qualunque salsedine: di preferenza però nelle medie concentrazioni. — Non è raro il caso di trovare persino due maschi uniti ad una sola femmina.

La presenza di molti maschi e anche il modo di riprodursi, avvicinano singolarmente *Artemia salina* di Cagliari con *Artemia fertilis* del lago salato di Utah nella quale è da dubitare, da quanto può apparire dalle incomplete osservazioni del Siebold (12) che esista la partenogenesi. Tale *Artemia fertilis* fu messa in sinonimia con *Artemia salina* da Simon (13) p. 419 — il quale, riferendo le parole di Packard, che ha stabilito l' identità di diverse specie di Artemie, (*A. gracilis* Verril — *A. Monica* Verril — *A. fertilis* Verril — *Artemia utahensis* Lockington) trova che nessun carattere importante può legittimare una separazione tra *Artemia salina* e *Artemia gracilis*.

#### Conchiudendo:

L' *Artemia salina* di Cagliari non differisce morfologicamente dalle altre Artemie descritte in modo tale da legittimare la creazione di una specie *Cagliaritana*. L' isolamento in un ambiente un pò diverso per composizione chimica delle acque, forse il nutrimento stesso, le diversità climatologiche hanno però rese costanti certe differenze in confronto delle

altre Artemie per cui l'*A. salina* di Cagliari può considerarsi una varietà locale precisamente come Samter e Heymons considerano una varietà locale l'*A. salina* di Molla Kary in confronto con quella di Odessa.

L'*Artemia salina* di Cagliari può vivere in acque di concentrazione assai diverse: da 3<sup>o</sup> Beaumé sino a 27<sup>o</sup>. La salsedine però che meglio le si adatta è quella compresa tra: 12<sup>o</sup> e i 18<sup>o</sup> B.: alle salsedini maggiori e a quelle minori vive pure benissimo: la maggiore frequenza degli accoppiamenti e la riproduzione assai attiva, indicano però che le predette medie concentrazioni sono quelle che meglio sono adattate per il suo sviluppo e per la sua vita. Trasportata coi successivi movimenti d'acqua da un bacino all' altro, l'*Artemia* si adatta a vivere gradatamente a concentrazioni sempre maggiori. A 26<sup>o</sup> a 27<sup>o</sup> gradi le condizioni non le sono più propizie come lo indica la grande quantità di Artemie morte che si vedono galleggiare sui bacini salanti.

L'*Artemia salina* allo stadio giovanile sia nelle basse sia nelle alte concentrazioni: allo stato adulto solo nelle concentrazioni elevate, appare frequentemente colorata in rosso. Joly nelle conclusioni che presenta in fine del suo lavoro afferma che la colorazione rossa delle Artemie è dovuta quasi sempre al fatto che l'*Artemia* ingerisce sovente un flagellato di colorazione rossa e frequente nelle acque delle saline: *Monas Dunali*.

Qualche volta infatti il canale digerente dell' *Artemia* è ripieno di questi flagellati colorati in rosso aranciato, ma assai frequentemente le Artemie sono rosse in acque in cui non vi è neppure traccia di *Monas Dunali*. In tali casi tutti gli organi, le branchie comprese, ma specialmente la parte toracica del canale digerente, appaiono di color rosso abbastanza intenso talora, perchè tutti i tessuti sono impregnati di goccioline di una sostanza di apparenza oleosa. — Come si vede le osservazioni di Joly sulle cause della colorazione in rosso dell' *Artemia* devono essere completate.

L'*Artemia salina* di Cagliari è vivipara (partorisce embrioni vivi derivati da uova subitane) nell' inverno; è invece per lo più ovipara (depono uova durature) nell' estate — Le mie osservazioni valgono per ora per i mesi da Novembre a Luglio. Dal principio del mese di Novembre sino a tutto il mese di Marzo non ho mai potuto constatare l'oviparità; ma sempre le Artemie hanno partorito embrioni vivi. Verso la fine di Marzo incominciarono ad imbrunire le cosiddette ghiandole del guscio descritte dal Siebold (11). Poi seguì pure l'imbrunimento di tutte le uova contenute entro l'utero, a cui seguì l' 8 Aprile la successiva deposizione di uova brunicce (Dauereier). Da questo giorno durante quasi tre mesi di osservazione le Artemie continuarono a deporre prevalentemente uova durature. Non però esclusivamente. Infatti l' 8 Giugno Artemie

isolate con l'utero rigonfio di uova non brunicce, ma di colore roseo, partorirono embrioni vivi. Ritengo che anche durante tutto l'estate nei mesi di Luglio, Agosto Settembre l'*Artemia* di Cagliari sia prevalentemente ovipara per la grande quantità di uova durature che si vedono galleggiare sui bacini delle saline nei mesi di Ottobre e di Novembre.

Le ghiandole del guscio la cui secrezione è la probabile causa del fenomeno dell'oviparità, incominciano ad essere bene appariscenti anche ad occhio nudo per la loro tinta bruniccia verso la fine di Marzo.

La costituzione istologica di queste ghiandole del guscio è assai semplice. Si tratta di ammassi (il Siebold le chiama con termine assai espressivo Paquete. Drüse) di poche e grossissime cellule lunghe persino  $90 \mu$  e larghe  $35 \mu$ . Tali cellule sono strettamente addossate l'una all'altra. Un grosso nucleo rotondeggiante di aspetto granuloso il cui diametro è all'incirca di  $30-33 \mu$  occupa circa una metà della grossa cellula. L'altra parte della cellula, nell'epoca in cui le ghiandole appaiono imbrunite, è ripiena di una sostanza perfettamente identica per colore e per aspetto all'involucro delle uova durature.

Nell'interno dell'utero di continuo in vivo movimento peristaltico forse, come il Siebold crede, riversano tali ghiandole il loro secreto sulle uova involgendole così di quella sostanza dura di color bruno, di aspetto chitinoso caratteristica delle uova durature.

Per quanto riguarda l'*A. salina* di Cagliari, considerando che durante tutto l'inverno non si nota mai l'imbrunimento delle ghiandole del guscio, nè di conseguenza avviene mai la deposizione di uova durature, ma sempre vengono partoriti embrioni vivi, si deve venire alla conclusione che la secrezione delle ghiandole del guscio non possa essere attiva se non probabilmente sotto certe condizioni di temperatura che incominciano in Cagliari a verificarsi nei primi giorni di Aprile. Il fatto poi che il fenomeno della viviparità continua a verificarsi con relativa frequenza anche durante i mesi d'estate indicherebbe che l'attività delle ghiandole del guscio non è neppure nei mesi caldi sufficiente a trasformare in durature tutte le uova che in questi mesi di grande attività riproduttrice discendono in gran copia e continuamente dalle ovaie entro l'utero dell'*Artemia*.

In questo modo di riprodursi l'*A. salina* di Cagliari differisce profondamente da quelle studiate altrove. Infatti Joly a Marsiglia constatò la deposizione delle uova durature per dieci mesi di seguito e nota che la *Artemia* sono per lo più vivipare solamente nei due più caldi mesi dell'estate. Nè le osservazioni di Joly sono contraddette dagli altri.

Appare infatti dal lavoro del Siebold sulla Partenogenesi che nel l'Agosto le *Artemie* dei suoi acquari erano vivipare, ovipare invece furono le generazioni dell'Ottobre, del Novembre, del Dicembre, e poi

quelle del Febbraio del Marzo, del Maggio e infine ricomparve la vivi parità verso la metà di Giugno — Brauer (1) è in grado di studiare sia le uova durature sia le uova subitance perchè osserva le Artemie a Capodistria dal principio di Giugno al principio di Luglio.

Samter e Heymons nel mese di Maggio con una temperatura che raggiunse persino i 45° R. notano che le Artemie sono vivipare ed ovipare.

Per contro Petrunkevitch (7) osservando le Artemie negli acquari, verosimilmente nei mesi d'autunno o d'inverno, non osserva mai la viviparità, ma sempre la deposizione di uova durature.

Ora, se si dovesse concludere in base a questi fatti, bisognerebbe ammettere che, mentre la stagione invernale è dovunque l'*Artemia* è partenogenetica, favorevole alla formazione di uova durature, è invece causa della viviparità per l'*Artemia salina* di Cagliari, la quale è poi nell' estate prevalentemente ovipara, mentre prevalentemente vivipare pare che sieno in tale epoca le altre Artemie saline. Nè in questo solo l'*Artemia salina* di Cagliari differisce dalle altre. Da capo l'*Artemia salina* di Cagliari infatti quasi certamente non è partenogenetica, come dimostrerò in un prossimo lavoro, e le uova che le Artemie vergini producono nell' inverno, restano sempre di color bianchiccio e non e volvano. — Sopravenuta l'epoca in cui le ghiandole del guscio incominciano ad imbrunire presso la generalità delle Artemie, anche le Artemie vergini non si sottraggono a questa regola si può dire generale; e finalmente quelle medesime uova che durante l'inverno erano rimaste per parecchi mesi sempre di color bianchiccio entro il sacco ovarico, divengono uova durature e vengono deposte. A questa deposizione di uova durature da parte delle Artemie vergini, segue un' altra produzione di uova che verranno pure deposte e così di seguito.

Dal che riassumendo; si constata:

1° Le Artemie vergini ritengono le uova nell' utero nell' epoca in cui è attivissimo nelle altre Artemie fecondate il fenomeno della viviparità.

2° Il fenomeno dell' oviparità nelle Artemie vergini compare nella stessa epoca in cui compare nelle Artemie fecondate ed è in conseguenza tale fenomeno del tutto indipendente da quello della fecondazione.

L'*Artemia salina* di Cagliari offre un interesse veramente speciale per la soluzione di importanti problemi biologici.

Anzitutto sta il fatto che nelle località in cui fu constatata la partenogenesi si nota la presenza si può dire esclusiva di femmine; dunque l'uovo partenogenetico di *Artemia* produce esclusivamente femmine: viceversa in Cagliari non vi è partenogenesi, l'uovo viene fecondato

e si nota una grande abbondanza di maschi e di femmine. Precisamente come pare avvenga per l'*Aplys productus* e *canceriformis* (5. p. 20) in cui le uova partenogenetiche produrrebbero esclusivamente femmine; e i due sessi le uova fecondate. —

Un interesse poi del tutto particolare deve avere lo studio della maturazione dell' uovo nell' *Artemia salina* di Cagliari. In tale uovo (dovendo venire fecondato) è probabile che avvenga l'emissione dei due globuli polari. Mentre (secondo Petrunkevitch [7]) le uova partenogenetiche dell' *Artemia* emettono un solo globulo polare.

#### Conclusioni.

L'*Artemia salina* di Cagliari, morfologicamente non separabile dalle altre *Artemie*, se ne distacca invece considerevolmente.

1<sup>o</sup> per una grande abbondanza di maschi in copula durante tutto l'anno e a qualunque concentrazione.

2<sup>o</sup> per il riprodursi col fenomeno della viviparità durante l'inverno, e col prevalente fenomeno dell' oviparità durante l'estate.

3<sup>o</sup> Per la mancanza quasi certa della partenogenesi.

Cagliari, 24. Giugno 1905.

#### Indicazioni bibliografiche.

1. Brauer, A., Zur Kenntnis der Reifung des parthenogenetisch sich entwickelnden Eies von *Artemia salina*. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLIII. 1893.
2. Emery, L., La determinazione del sesso dal punto di vista biologico. Pologna. Zanichelli. 1904.
3. Fürer, F. A., Salzbergbau und Salinenkunde. Braunschweig, 1900.
4. Joly, N., Histoire d'un petit crustacé (*Artemia salina* Leach) auquel on a faussement attribué la coloration en rouge des marais salans méditerranéens. suivie de recherches sur la cause réelle de cette coloration. Montpellier, Boehm et Co. 1840.
5. Lenhossek, (M. von), Das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen. Jena, Fischer. 1902.
6. Milne-Edwards, Histoire naturelle des Crustacés. Vol. III. 1840.
7. Petrunkevitch, A., Das Schicksal der Richtungkörper im Drohnelei. Zool. Jahrb. 17. Bd. 3. Heft. Jena, 1903.
8. Samter, M., und Heymons, R., Die Variationen bei *Artemia salina* Leach und ihre Abhängigkeit von äußeren Einflüssen. Anhang zu den Abhandlungen der kgl. preuß. Akad. d. Wissenschaften. Berlin, 1902.
9. Schrankewitsch, W. J., Über das Verhältnis der *Artemia salina* M.-Edw. zur *Artemia milhauseni* M.-Edw. und dem Genus *Branchipus* Schöff. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXV. 1875.
10. — Zur Kenntnis des Einflusses der äußeren Lebensbedingungen auf die Organisation der Tiere. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXIX. 1877.
11. Siebold, C. v., Über Parthenogenesis der *Artemia salina*. Sitzungsber. d. kgl. Akad. der Wissenschaften zu München. Bd. III. 1873.
12. — Über die in München gezüchtete *Artemia fertilis* aus dem großen Salzsee von Utah. Verhandlungen d. 59. Jahresv. d. Schweiz. naturforsch. Gesellschaft in Basel, 1877.
13. Simon, E., Etudes sur les crustacés du sous-ordre des Phyllopoies. Ann. de la Soc. entom. de France. 1886.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Artom Cesare

Artikel/Article: [Osservazioni generali sull'Artemia salina Leach delle Saline di Cagliari. 284-291](#)