
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

GIOVANNA VITAGLIANO TADINI, FLORA VALENTINO

Sulla determinazione della variabilità della mole corporea in *Asellus aquaticus*

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 36 (1964), n.4, p. 559–565.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_36_4_559_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)*

SIMAI & UMI

<http://www.bdim.eu/>

Genetica. — *Sulla determinazione della variabilità della mole corporea in Asellus aquaticus* ⁽¹⁾. Nota di GIOVANNA VITAGLIANO-TADINI e FLORA VALENTINO, presentata ^(**) dal Corrisp. G. MONTALENTI.

Abbiamo altre volte ⁽¹⁾ fatto rilevare che l'*Asellus aquaticus* è una specie poco polimorfa per la maggioranza dei caratteri fenotipici quali ad esempio la pigmentazione, i disegni, forma e colore degli occhi, forma e dimensioni delle appendici ecc. Né abbiamo trovato fino ad oggi caratteri legati al sesso.

Uno dei pochi caratteri in cui la specie presenta notevole variabilità è la « mole corporea ». In media il maschio è più grande della femmina ma si trovano spesso femmine grandi e maschi piccoli. Ora siccome in *Asellus*, come nella maggioranza dei Crostacei, l'accrescimento corporeo è continuo fino alla morte e la durata media della vita è intorno ai dieci mesi ⁽¹⁾ abbiamo voluto stabilire se una così forte variabilità fosse dovuta: *a*) ad una diversa costituzione genica per i « geni di accrescimento » (che possono agire sulla velocità di sviluppo) oppure *b*) a fattori ambientali.

Secondo il nostro avviso tutti gli studi condotti per stabilire misure della mole corporea in correlazione all'età o ad altri caratteri, su popolazioni prese in natura, sono suscettibili di errori di impostazione. Infatti in quei ceppi presso i quali la riproduzione è stagionale e la vita media dura meno di dodici mesi, si ha discreta sicurezza, nelle pescate effettuate all'inizio della stagione riproduttiva, di identificare gli animali a piccola mole con i giovani, dato che gli eventuali « nani » dell'annata precedente dovrebbero essere già morti. Ma nei mesi successivi è difficile stabilire se gli individui di piccola mole sono dei nuovi nati o non piuttosto individui ritardati nello sviluppo. È pertanto necessario tener conto della possibilità di una forte variabilità genetica sia per quanto riguarda la mole corporea in quanto tale, sia per una possibile differente velocità di sviluppo.

Niente ci impedisce di pensare che le frequenze dei « genotipi piccoli » o « ritardati » siano più o meno alte nei singoli campioni rilevati dai diversi Autori. Numerosi lavori, inoltre, dimostrano che la mole corporea è certamente influenzabile, almeno nel corso dello sviluppo, da numerosi fattori ambientali. I fattori ambientali universalmente riconosciuti come i più importanti per l'accrescimento corporeo sono in ultima analisi riconducibili

(*) Lavoro eseguito alla Stazione Zoologica di Napoli per il Centro di Fisiogenetica del C.N.R. presso l'Istituto di Genetica della Università di Roma.

(**) Nella seduta dell'11 aprile 1964.

(1) G. VITAGLIANO-TADINI e F. VALENTINO, *Risultati di ibridazione tra ceppi di diversa origine geografica di Asellus aquaticus*, « Atti A.G.I. », IX, 128-134 (1964).

a due ordini: 1° fattori influenzanti la muta e 2° fattori connessi con l'alimentazione.

La maggior parte degli Autori ⁽²⁾ ritiene che l'accrescimento corporeo, nei Crostacei, è correlato con la muta in maniera più o meno indiretta. Per alcuni la muta è un evento che consente ad un corpo accresciutosi precedentemente di espandersi, mentre prima era costretto da un esoscheletro « troppo piccolo », Per altri ⁽²⁾ la muta consente l'assorbimento di acqua che è indispensabile per l'accrescimento. Non sempre però la muta è seguita da accrescimento corporeo, almeno in quei casi nei quali le mute si susseguono con ritmo accelerato. Anche nei Cirripedi si è dimostrato ⁽³⁾ che la muta e l'accrescimento sono fenomeni strettamente legati. Il Needham ⁽⁴⁾ ha lavorato sull'accrescimento di *Asellus aquaticus* ed ha dimostrato mediante conteggi di cellule dell'epidermide, che il numero di cellule per unità di superficie, diminuisce durante la muta; che non avvengono mitosi, e che l'aumento corporeo è dovuto ad aumento relativo dell'emolinfa e di varie cavità del corpo per assorbimento di fluidi. Il Needham ha eseguito le sue ricerche valendosi del fatto che la muta, in *Asellus*, avviene in due tempi, in modo che la parte posteriore funziona da controllo alla parte anteriore, già mutata. Tutti questi Autori sono però concordi nell'affermare che, comunque, il fenomeno della muta, e perciò l'accrescimento, può venire facilmente bloccato o accelerato mediante variazioni di temperatura, salinità, luce ecc. In realtà la bibliografia è così vasta che non è possibile darne qui una rassegna completa.

Stabilito che fattori ambientali possono avere notevole importanza per lo sviluppo della mole corporea nei Crostacei resta da vedere se la notevole variabilità presente negli Aselli per quanto riguarda la mole corporea sia tutta imputabile a fattori ambientali o non piuttosto i fattori ambientali agiscano differientemente a seconda del substrato genetico su cui premono.

Ci è sembrato che soltanto abolendo, per quanto possibile, le differenze ambientali ed allevando successive generazioni di consanguinei in ambiente uniforme noi avremmo potuto sperare di ottenere dati interpretabili con chiarezza.

(2) P. DRACH, *Le cycle parcouru entre deux mues et ses principales étapes chez Cancer pagurus Linné*, «Compt. rend. Ac. Sci.», 202, 2103-2105 (1936 a); ID., *L'eau absorbée au cours de l'exuviation, donnée fondamentale pour l'étude physiologique de la mue. Définitions et déterminations quantitatives*, «Compt. rend. Ac. Sci.», 202, 1817-1819 (1936 b); G. J. BROEKHUYSEN, *On development, growth and distribution of Carcinides maenas (Linné)*, «Arch. Néerl. Zool.», 2, 257-399 (1936); W. TEMPLEMAN, *The influence of temperature, salinity, light and food conditions on the survival and growth of the larvae of the lobster (Homarus americanus)*, «J. Biol. Board Can.», 2, 485-497 (1936); M. L. BALESDENT-MARQUET, *Castration temporaire aux rayons X et déterminisme des caractères sexuels temporaires chez le Crustacé Isopode Asellus aquaticus*, «Compt. rend. Ac. Sci.», 240, 1275-1277 (1955).

(3) J. D. COSTLOW, Jr. and C. C. BOOKHOUT, *Body growth versus shell growth in Balanus improvisus*, «Biol. Bull.», 113, 224-232 (1957).

(4) A. E. NEEDHAM, *Ecdysis and growth in Crustacea*, «Nature», 158, 667-668 (1964).

Gli Aselli da noi esaminati provengono da raccolte effettuate in pozze nei pressi del fiume Sarno (Napoli) e hanno riproduzione ininterrotta per tutto l'anno. Per cui si trovano giovani e adulti in tutti i mesi e pertanto è impossibile stabilire l'età della popolazione naturale semplicemente in base alla mole corporea. Abbiamo allevato 230 coppie prese in natura e fatto nascere in laboratorio la figliolanza in condizioni uguali di cibo, temperatura, quantità di acqua, ossigenazione e illuminazione. Per cui, se differenze ambientali vi sono state, esse sono di valore praticamente trascurabile. Ciononostante la variabilità della mole corporea fra i 12.129 nati è stata veramente notevole. Misurandoli dopo 32 giorni dalla nascita si sono trovate differenze che vanno da minimi di lunghezza di un millimetro (indifferenziati) a massimi di sette millimetri (maschi) (media $3,55 \pm 0,072$). Differenze di questo ordine si sono trovate anche fra fratelli nati in una unica deposizione. Questa differenza non si è spostata molto dopo 54 giorni dalla nascita per cui si hanno contemporaneamente, nello stesso recipiente animali di tutte le lunghezze con scarti dalla media ($5,55 \pm 0,03$; lim. mm 2 e mm 9) molto forti.

Una volta stabilito che queste differenze sono significative si è proceduto a controllare se la variabilità riscontrata dopo 32 giorni fosse diversa da quella riscontrata dopo 54 giorni. Si è rilevato che la variabilità è andata aumentando col crescere dell'età.

Nella fig. 1 le curve A e T ed N danno una idea della variabilità della mole corporea in ceppi con prole prevalentemente maschile (A) o femminile (T) o con rapporto prossimo al 50% (N). Come si vede esiste una forte variabilità, minore tuttavia nel ceppo N. L'argomento sarà ripreso in seguito.

Persiste però il dubbio che piccole differenze ambientali di allevamento possano sfavorire qualche costituzione genetica: ad esempio una limitata mobilità nell'acqua, supponendo che la distribuzione dell'ossigeno abbia un sia pur piccolo gradiente nella ciotola di allevamento in cui la vegetazione è galleggiante e l'acqua completamente calma.

Mosse da questo dubbio abbiamo innanzitutto posto (dopo 32 giorni dalla nascita) i più piccoli in condizione di vantaggio: isolati in ciotole singole con maggior quantità di cibo, maggior ossigenazione ecc. Le differenze di accrescimento, rispetto a quelli rimasti nelle ciotole con i loro fratelli, sono inapprezzabili.

Si può pensare però che il regime alimentare da noi adottato (*) in allevamento sfavorisca un dato «genotipo» e allo scopo di risolvere questo dubbio abbiamo tenuto in allevamento generazioni di consanguinei onde stabilire, fra l'altro, l'effetto della omozigosi.

(*) Abbiamo scelto come fonte di cibo e come unica vegetazione verde il *Ceratophyllum demersum*, raccolto nelle pozze donde provengono gli animali che in effetti si trovano prevalentemente su tali piante.

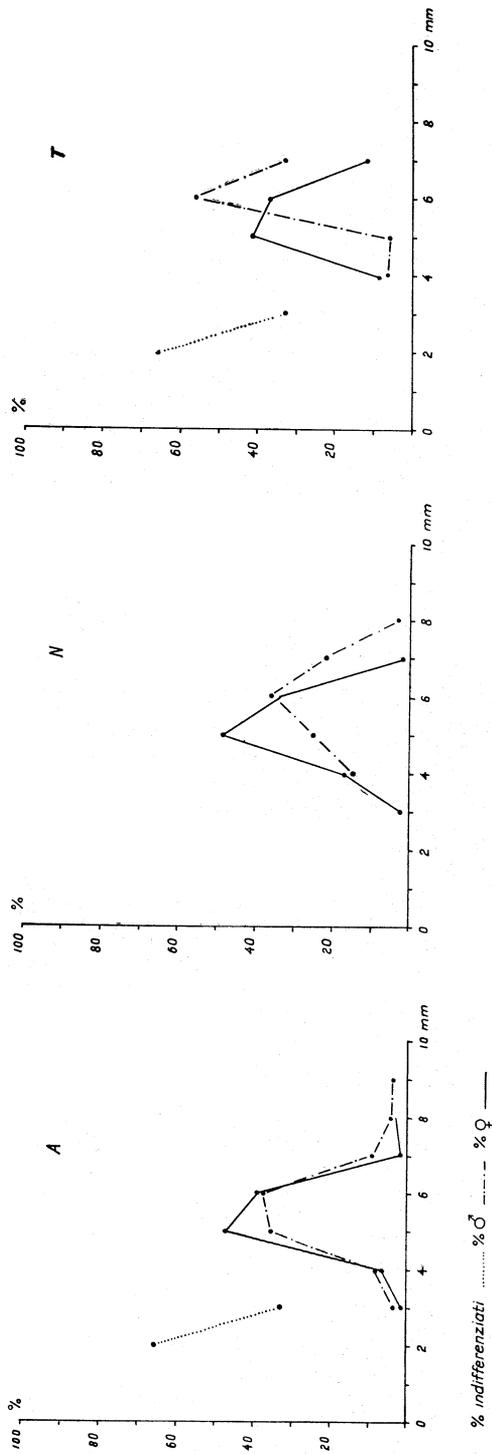


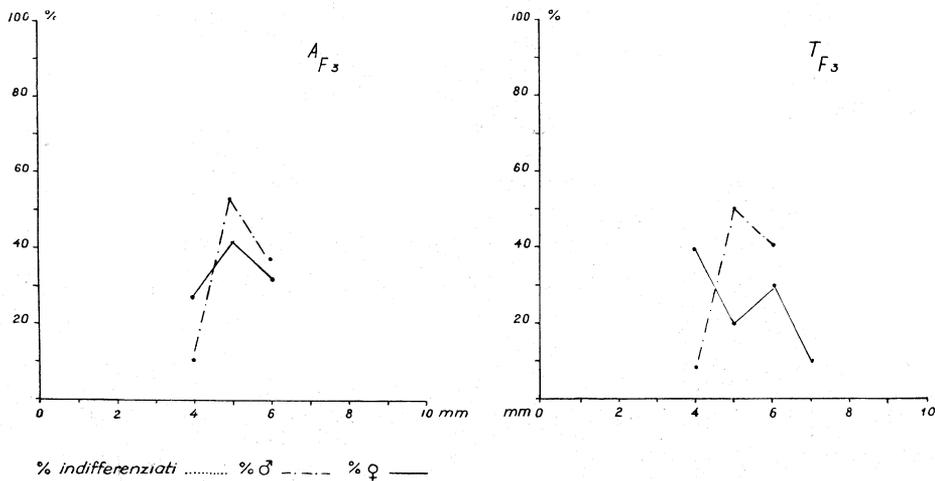
Fig. 1. - Variabilità della lunghezza totale (in mm) in ceppi di *Asellus androgenus* (A), telegeni (T) o con rapporto sessi normale (N).

TABELLA I.

Tentativi di selezione da fenotipi piccoli e grandi.

	Coppie P		F ₁		Coppie F ₁		F ₂		Coppie F ₂		F ₃	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
PICCOLI												
Lunghezza media in mm	6,90	8,00	5,00	5,70	6,00	6,60	6,00	5,00	6,00	6,50	5,35	5,35
e. s.	0	0	±0,15	±1,21	0	0	0	±2,45	0	0	±0,17	±0,12
GRANDI												
Lunghezza media in mm	7,75	10,25	5,60	5,47	6,38	9,00	5,40	5,70	—	—	—	—
e. s.	0	0	±0,18	±0,14	0	0	±0,16	±2,21	—	—	—	—

Come si vede dalla fig. 2 (nella quale per ragioni di spazio sono riportate le distribuzioni della F₃ e sono omessi i risultati della F₂, meno significativi in confronto a quelli della F₃, che vanno confrontati con quelli della F₁ riportati

Fig. 2. - Variabilità della lunghezza totale nella F₃ di ceppi consanguinei A e T.

nella fig. 1), l'effetto della omozigosi sul totale della popolazione è di far diminuire significativamente la variabilità. In effetti mentre nella F₁ (fig. 1) dopo 54 giorni dalla nascita ci sono ancora molti indifferenti e la variabilità della mole è notevole, nella F₃ non ci sono più indifferenti né individui a «grande» mole corporea (Tabella II).

Nella Tabella I sono segnati i dati relativi alla selezione del «genotipo» piccolo e del «genotipo» grande. Dallo studio dei dati sembrerebbe di potere stabilire che siamo riuscite, in tre sole generazioni a selezionare individui piccoli partendo da antenati a piccola mole. Ma lo studio del tentativo di selezione del «genotipo» grande ci fa notare che è l'effetto della consanguineità a produrre individui di quelle lunghezze. La omozigosi raggiunta in tre sole generazioni sembra produrre un fenotipo uniforme. La variabilità, come si vede dalle curve (fig. 2) è molto diminuita.

TABELLA II.

Lunghezza media (misurata in mm) raggiunta dopo 54 giorni dalla nascita dai ♂♂ e dalle ♀♀ nati da accoppiamenti fra consanguinei.

L'età della popolazione parentale (P) non consanguinea è sconosciuta. Se ne danno solo le misure che avevano al momento dell'accoppiamento.

	A		T		N	
P	7,32	9,50	4,70	6,70	5,70	6,95
F ₁	5,63	5,81	5,55	6,19	5,29	5,78
F ₂	5,83	6,29	6,06	6,17	—	—
F ₃	5,35	5,35	5,60	6,25	—	—

A = famiglia con indice andrico al disopra del 60 %.

T = famiglia con indice andrico al disotto del 40 %.

N = famiglia con indice andrico fra il 40 e 60 %.

Purtroppo abbiamo preso le misure solo degli individui da incroci fra consanguinei (fratello per sorella) per cui non possiamo escludere che l'assenza di genotipi «piccoli» e «grandi» non sia dovuta ad associazioni con letali. Il percento morti nei matrimoni fra consanguinei, in *Asellus* ⁽⁵⁾ è infatti molto elevato.

Una simile ipotesi sarebbe d'altra parte anche più interessante perché permetterebbe di concludere che ci sono letali associati a genotipi piccoli e grandi e che la variabilità della mole corporea è appunto ridotta mediante l'omozigosi (sia pure tramite associazioni con letali). E poiché la diminuzione della variabilità sembra interessare appunto quei gruppi di individui che hanno sviluppo o più lento o rapidissimo, possiamo realmente supporre che esistano «genotipi» a sviluppo più o meno precoce. Con questo, natural-

(5) G. VITAGLIANO-TADINI e F. VALENTINO, *Dati sulla idoneità di vari tipi di incrocio fra non consanguinei e consanguinei in Asellus aquaticus*, «Atti A.G.I.», IX, 135-140 (1964).

mente, non si esclude che il carattere mole corporea sia influenzabile da fattori ambientali, ma come detto all'inizio sono i fattori ambientali che agendo su genotipi diversi selezionano diversamente.

Noi supponiamo, inoltre, che questo polimorfismo nella specie deve presentare qualche vantaggio. Si può pensare che il vantaggio di avere contemporaneamente individui a piccola e a grande mole corporea consista nella diversa longevità che presentano i due fenotipi (dati non pubblicati) ma probabilmente altri caratteri possono essere con essi coinvolti, quali la teligenia e l'arrenogenia ecc. È nostra intenzione stabilire se vi sono differenze di resistenza alla composizione ionica dell'acqua ⁽⁶⁾ alla velocità della corrente, ecc.

Dato poi che la relativa uniformità si raggiunge in sole tre generazioni (Tabella II) crediamo di poter affermare che la determinazione della mole corporea non debba essere affidata a molti geni. Naturalmente anche la mancata selezione in senso « grande mole » ci conforta in questa idea.

(6) I. MÜLLER, *Untersuchungen über die Gesetzlichkeit des Wachstums*. — X. *Weiteres zur Frage der Abhängigkeit der Atmung von der Körpergröße*, « Biol. Zentr. », 63, 446-453 (1943); A. WILL, *Körpergröße, Körperzeiten und Energiebilanz*. — VI. *Körpergröße und O₂-Konsum bei Schaben und Asseln (Isopoden)*, « Z. vergleich. Physiol. », 34, 20-25 (1952).