
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

GIOVANNA VITAGLIANO-TADINI, SOFIA VITAGLIANO

La longevità carattere razziale in rapporto al ritmo riproduttivo in *Asellus aquaticus*

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 38 (1965), n.2, p. 231–236.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1965_8_38_2_231_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. — *La longevità carattere razziale in rapporto al ritmo riproduttivo in Asellus aquaticus*^(*). Nota di GIOVANNA VITAGLIANO-TADINI e SOFIA VITAGLIANO, presentata^(**) dal Corrisp. G. MONTALENTI.

La longevità è stata oggetto di molti ed accurati studi, sia nell'uomo che negli animali (Vertebrati ed Invertebrati), tanto in condizioni naturali quanto in condizioni sperimentali.

Da tutte le osservazioni eseguite risulta evidente che questo carattere dipende in grandissima parte dall'ambiente. Basti citare il Deevey (1947) che riporta l'età media che aveva l'uomo in epoca romana (circa 22 anni) e l'età media dell'uomo degli Stati Uniti nell'epoca attuale (55 anni).

Ma mentre nell'uomo è abbastanza agevole stabilire i limiti della longevità in condizioni di « vita naturale » è invece molto difficile fare lo stesso per gli animali.

Primo ostacolo che si deve aggirare (Turner 1962) è la incognita della data di nascita. Ciò nonostante esistono numerose tecniche statistiche atte a calcolare la longevità degli animali selvatici; fra le numerose citiamo quelle elaborate da Leslie e Chitty, 1951; Cole, 1954; Pearson, 1960.

D'altra parte è chiaro che le condizioni di cattività o di vita di laboratorio, pur essendo presumibilmente più asettiche, e pur preservando gli animali dai predatori, rappresentano condizioni talmente diverse da quelle naturali che sono inadatte ad analizzare completamente la longevità. In alcuni casi però la vita artificiale del laboratorio può coincidere con l'optimum ambientale della specie e allora la vita degli individui si prolunga in modo impressionante. Ad esempio alcune *Attinie* in cattività restano « indefinitamente » vigorose (Comfort, 1961).

Comunque in tutti i casi e in tutti quegli animali di cui è stata studiata la longevità si è potuto dimostrare che numerosi fattori ambientali possono influenzare la durata del periodo di vita: la densità di popolazione (Pearl e Parker, 1922) la alimentazione e la temperatura (Alpatov e Pearl, 1929), la sterilità dell'ambiente (Steinfeld, 1928) le radiazioni ecc. Nei « Colloqui sulla longevità » del 1959 della Ciba Foundation sono riportati per esteso tutti i dati sulle correlazioni fra la longevità e i numerosi caratteri genetici ed ambientali. Riportiamo in breve quelli che dimostrano che la longevità pur essendo molto suscettibile di essere modificata dai fattori ambientali è comunque in gran parte determinata geneticamente. Questa constatazione sembra del tutto ovvia poiché è di comune conoscenza che la longevità, pur nella sua varia-

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

(**) Nella seduta del 13 febbraio 1965.

bilità (Cole, 1954) è carattere tipico di ogni specie (Chapman, 1938; Deevey, 1947). Ma è interessante potere stabilire quali caratteri fisiologici o morfologici delle specie sono correlati (positivamente o negativamente) con la longevità. Ad esempio le femmine in quasi tutte le specie esaminate (indipendentemente dalla presenza degli eterocromosomi) sono più longeve dei maschi. La longevità è strettamente correlata nei mammiferi con la mole corporea (Bourlière, 1960) ed ancora più strettamente con il peso relativo del cervello. Infatti l'uomo è fra i mammiferi il più longevo. La longevità è ancora correlata positivamente con l'accrescimento corporeo lento (alcuni rettili) con l'accrescimento continuo, ininterrotto fino alla vecchiaia (alcuni pesci) e specialmente con la continua sostituzione cellulare (alcuni invertebrati).

La longevità è correlata negativamente invece con la riproduzione; infatti alcuni pesci muoiono subito dopo l'atto riproduttivo. Ma mentre per alcuni individui la cessazione della capacità riproduttiva coincide con la morte, per altri invece il periodo di vita riproduttivo è altrettanto lungo quanto quello in cui cessa ogni attività riproduttiva (Allee, 1949). Fra le prove più convincenti della determinazione genetica della longevità resta il raddoppiamento del periodo di vita di tutti gli ibridi di *Drosophila subobscura* rispetto a quello dei due ceppi di origine (Clarke e Maynard, 1955).

Anche fra i Crostacei la longevità è correlata alla mole corporea; *Homarus* infatti vive 33 anni (Heilbrunn, 1952) e *Daphnia* solo 108 giorni (MacArthur, 1929). Così inoltre le femmine dei vari Crostacei sembrano più longeve dei maschi. Churchill (1919) riporta tempi massimi di 3 anni per le femmine di *Callinectes sapidus* mentre i maschi vivono « molto meno ».

Avendo in allevamento 3 ceppi del Crostaceo Isopode *Asellus aquaticus* abbiamo notato che la longevità dei 3 ceppi non era uguale. Abbiamo allora voluto assicurarci che queste differenze fossero statisticamente significative.

I 3 ceppi di cui si è analizzata la longevità provengono da canali del fiume Sarno (presso Napoli), da alcuni canali presso Tolosa e da canali presso la città dell'Aja. Gli allevamenti sono stati tenuti in condizioni del tutto omogenee per i 3 ceppi: stessa acqua (del fiume Sarno filtrata), stessa temperatura (18° C costanti per tutto l'anno) stessa illuminazione, stesso cibo, stesso affollamento ⁽¹⁾.

In questa specie non vi sono eterocromosomi riconoscibili ed il maschio è decisamente più grande della femmina (maschio 12 mm in media; femmina 8 mm in media; Vitagliano-Tadini 1961). L'accrescimento corporeo e la capacità riproduttiva durano per entrambi fino alla morte.

Nella Tabella I sono riportati i numeri medi di giorni di vita di animali tenuti in allevamento in coppie separate. Come si vede in tutti i 3 ceppi la femmina è più longeva (in media) del maschio, malgrado abbia minore mole corporea. Il calcolo del *t* di Student ci dice però che le differenze fra le medie non sono significative, tranne per la popolazione di Aselli del Sarno conside-

(1) Gli animali presi in esame sono tutti della F₁, nati in laboratorio e pertanto è nota la data di nascita.

rando il limite fiduciario del 5 %. Il calcolo della F di Snedecor ci dice che nel ceppo napoletano la differenza è significativa tanto al livello del 5 % quanto all'1 %, nel ceppo di Tolosa è significativa solo al 5 % mentre non lo è affatto nel ceppo dell'Aja. Evidentemente, se vi è differenza di longevità tra i sessi (come le osservazioni che seguono indurrebbero a ritenere) è mascherata dall'alta variabilità del carattere.

TABELLA I.
Longevità coniugati.

	♂			♀								
	N° oss.	M ± e.s.		N° oss.	M ± e.s.		Diff. ± e.s.	<i>t</i>		F		
					5%	1%		5%	1%			
Napoli . . .	120	173	2,78	142	184	3,84	11	4,74	+	—	+	+
Tolosa . . .	50	267	5,01	61	276	5,65	9	7,41	—	—	+	—
L'Aia . . .	43	242	20,68	55	262	21,58	20	29,88	—	—	—	—

Osservando comparativamente le medie delle 3 popolazioni si vede che le due popolazioni più settentrionali (Tolosa e L'Aja) hanno in media una maggiore longevità del ceppo meridionale (napoletano).

Nella Tabella II sono analizzate le differenze di longevità fra le 3 popolazioni. Si vede chiaramente che la minore longevità delle coppie degli Aselli napoletani è significativamente diversa da quella dei ceppi settentrionali.

TABELLA II.
Paragone tra longevità coniugati.

	♂				♀			
	Diff. ± e.s.		t		Diff. ± e.s.		t	
			5%	1%			5%	1%
Napoli-Tolosa . . .	94	5,72	+	+	92	6,83	+	+
Napoli-L'Aia . . .	69	20,86	+	+	73	21,91	+	+
L'Aia-Tolosa . . .	25	21,27	—	—	10	22,30	—	—

Accurati studi morfologici e fisiologici ci hanno permesso di stabilire che una delle più salienti differenze fra le popolazioni settentrionali di *Asellus* e quelle meridionali (popolazioni per altro sicuramente appartenenti alla stessa

specie) è la incapacità degli Aselli nordici di riprodursi nel periodo invernale, anche in allevamento in condizioni di temperature e di illuminazione artificialmente estiva (Vitagliano-Tadini e Valentino, 1964 *a, b*).

Questa stasi riproduttiva che dura più di 4 mesi costringe, per così dire, gli animali ad un periodo di forzato celibato, mentre contemporaneamente gli Aselli del ceppo napoletano si riproducono senza interruzione.

Abbiamo pertanto tenuto completamente isolati un certo numero di maschi e altrettante femmine del ceppo napoletano e di Tolosa dalla nascita fino alla morte, e nella Tabella III sono riportati i risultati ottenuti. Come si vede e come è avvalorato dal calcolo del *t* di Student, il numero medio di giorni di vita se aumenta molto per il maschio di *Asellus* napoletano aumenta però impressionantemente per la femmina dello stesso ceppo, sia pure con una forte varianza.

TABELLA III.

Longevità celibi.

	♂			♀						
	N° oss.	M ± e.s.		N° oss.	M ± e.s.		Diff. ± e.s.	<i>t</i>		F
								5%	1%	5%
Napoli . . .	378	230	2,47	324	305	10,97	75 13,36	+	+	+
Tolosa . . .	611	265	3,09	566	295	4,47	30 5,43	+	+	+

Nella Tabella IV è calcolata la significatività delle differenze fra i celibi e i coniugati. Il *t* di Student ci dice chiaramente che questa differenza è significativa per il ceppo di Aselli napoletani mentre per il ceppo di Tolosa lo è, ai limiti, solo per le femmine.

TABELLA IV.

Paragone tra longevità celibi-coniugati.

	♂				♀			
	Diff. ± e.s		<i>t</i>		Diff. ± e.s	<i>t</i>		
			5% 1%	F 1%		5% 1%	F 1%	
Napoli-Napoli	57	8,29	+ +	+ +	121	11,62	+ +	+ +
Tolosa-Tolosa	2	5,88	— —	+ +	19	7,20	+ +	+ +

In conclusione, i calcoli eseguiti ci permettono di asserire che la maggiore, significativa longevità delle popolazioni settentrionali di *Asellus aquaticus* è probabilmente carattere razziale ed è dovuta al periodo di inattività sessuale cui queste razze vanno incontro per costituzione genetica. La durata media di vita delle popolazioni di Aselli napoletani è invece accorciata significativamente di 57 su 230 giorni per il maschio e di 121 su 301 giorni per la femmina in seguito alla attività riproduttiva. In condizioni di celibato la loro longevità media non solo raggiunge, ma supera quella delle razze settentrionali. La piccola differenza di longevità fra i celibi e coniugati degli Aselli tolosiani è con tutta probabilità dovuta al fatto che anche se « tenuti in coppie » questi Aselli subiscono comunque un lungo periodo di inattività sessuale.

BIBLIOGRAFIA.

- ALLEE W. C., EMERSON A. E., PARK O., PARK T. e SCHMIDT K. P., *Principles of animal ecology*, Saunders, Philadelphia (1949).
- ALPATOV W. W., *Experimental studies on the duration of life*. – XIII. *The influence of different feeding during the larval and imaginal stages on the duration of life of the imago of Drosophila melanogaster*, « Amer. Nat. », 64, 37–55 (1930).
- ALPATOV W. W. e PEARL R., *Experimental studies on the duration of life*. – XII. *Influence of temperature during the larval period and adult life on the duration of the life of the imago of Drosophila melanogaster*, « Amer. Nat. », 63, 37–67 (1929).
- BIDDER G. P., *Growth and death*. Linnean Soc., 5th February (1925).
- BOURLIÈRE F., *Longevité moyenne et longévité maximum chez les vertébrés*, « Ann. Biol. », 22, 249–270 (1946).
- *Species differences in potential longevity of vertebrates and their physiological implications*: in: *The biology of aging*. Strehler B. L. Washington (1960).
- CHAPMAN R. N., *Animal Ecology*, McGraw-Hill, New York (1938).
- CHURCHILL E. P., « U.S. Bur. Fisheries Bull. », 36, 93 (1919).
- CLARKE J. M. e MAYNARD SMITH J., *The genetic of Drosophila subobscura*. – IX. *Hybrid vigour and longevity*, « J. Genet. », 53, 172–180 (1955).
- COLE L. C., *The population consequences of life history phenomena*, « Quart. Rev. Biol. », 29, 103–137 (1954).
- COMFORT A., *The biology of senescence*, New York. Rinehart (1956).
- *Longevity. The encyclopedia of the Biological sciences*, Peter Gray, New York (1961).
- DEEVEY E. S., Jr., *Life tables for natural populations of animals*, « Quart. Rev. Biol. », 22, 283–314 (1947).
- FISHER R. A., *The genetical theory of natural selection*, Oxford Univ. Press, London (1930).
- HEILBRUNN L. V., *An outline of general physiology*. W. B. Saunders, Philadelphia (1952).
- LESLIE P. H. e CHITTY D., *The estimation of population parameters by means of the capture-recapture method*. – I. *The maximum likelihood equations for estimating the death rate*, « Biometrika », 38, 269–292 (1951).
- MACARTUR J. W. e BAILLIE J. W., *Metabolic activity and duration of life*. – I. *Influence of temperature on longevity in Daphnia magna*. – II. *Metabolic rates and their relation to longevity in Daphnia magna*, « J. Exp. Zool. », 53, 221–242, 243–268 (1929).
- PEARL R. e PARKER S. L., *Experimental studies on the duration of life*. – IV. *Data on the influence of density of population on duration of life in Drosophila*, « Amer. Nat. », 56, 312–322 (1922).
- *Experimental studies on the duration of life*. – V. *On the influence of certain environmental factors on duration of life in Drosophila*, « Amer. Nat. », 56, 385–398 (1922).

- PEARSON O., *A mechanical model for the study of population dynamics*, « Ecology », 41, 494-508 (1960).
- SONNEBORN T.M., *Enormous differences in length of life of closely related ciliates and their significance*. in: *The biology of aging*, Strehler B. L. Washington (1960).
- STEINFELD H. McD., *Length of Life of Drosophila melanogaster under aseptic conditions*, « Univ. of California Publ. in Zoology », 31, N° 9, 131-178 (1928).
- TURNER F. B., *The demography of frogs and toads*, « Quart. Rev. Biol. », 37, 303-314 (1962).
- VITAGLIANO-TADINI G. e VALENTINO F., *Ciclo riproduttivo in vari ceppi di Asellus aquaticus di diversa origine geografica*. « Rivista di Biologia », LVII, 327-346 (1964).
- VITAGLIANO-TADINI G. e VALENTINO F., *Sulla determinazione del carattere « stasi riproduttiva invernale » in Asellus aquaticus*. (In corso di stampa su « Atti A.G.I. », vol. X, (1965)).