

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

GIORGIO MANCINO

## La minuta struttura di un tratto del lampbrush chromosome XII di *Triturus cristatus cristatus*

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 34 (1963), n.1, p. 65-67.*

Accademia Nazionale dei Lincei

[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1963\\_8\\_34\\_1\\_65\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_34_1_65_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/>



**Citologia.** — *La minuta struttura di un tratto del lampbrush chromosome XII di Triturus cristatus cristatus* (\*) (\*\*). Nota di GIORGIO MANCINO, presentata (\*\*\*) dal Corrisp. M. BENAZZI.

I *lampbrush chromosomes* (cromosomi a spazzola) scoperti nel 1882 da Flemming negli ovociti ovarici di Axolotl, sono oggi considerati come particolari bivalenti diplotenici, con gli omologhi connessi intimamente tra loro da normali chiasmi. Gli assi cromosomici possono però presentare lungo il loro percorso anche semplici fusioni di sostanze contenenti ribonucleoproteine e considerate perciò come un prodotto del gene (Callan e Lloyd 1960). Benché studiati con maggior approfondimento negli Anfibi Urodeli, i *lampbrush chromosomes* sono stati individuati anche in altri gruppi di Vertebrati (Selaci e Sauropsidi) e pure in alcuni Invertebrati (Callan 1957).

Ogni *lampbrush chromosome* è costituito da una sequenza di cromomeri, collegati tra loro da finissimi filamenti intercromomerici, particolarmente estensibili ed elastici. Sui cromomeri — lateralmente rispetto all'asse principale — si inseriscono le estremità degli assi dei cosiddetti *loops*, che possono essere due (*sister loops*) o multipli di due (*multiple loops*) per ciascun cromomero. L'asse principale di tali bivalenti e l'asse dei *loops* sono costituiti da fibre di DNA; pure i cromomeri contengono DNA e risultano infatti Feulgenpositivi. Ciascun *loop* è invece avvolto da una *matrix*, che è risultata sensibile all'azione della RN-asi.

La minuziosa indagine morfologica dei *lampbrush chromosomes* di *Triturus cristatus*, recentemente compiuta da Callan e Lloyd (1960), ha permesso la compilazione delle mappe cromosomiche di ciascuna delle quattro razze geografiche di questa specie: *carnifex*, *cristatus*, *karelinii* e *danubialis*. Con tali mappe è possibile riconoscere i diversi bivalenti di ogni corredo e, in molti casi, anche interi tratti di ciascun cromosoma. I dodici *lampbrush bivalents* di *T. cristatus* hanno, ad esempio, diversa lunghezza e si differenziano soprattutto per la presenza di alcuni *loops* laterali, costanti per posizione e tipici per morfologia e per grandezza. Tali *loops* — identificabili per peculiarità della tessitura e della quantità di matrice — vengono definiti *landmarks* (Callan e Lloyd 1960), in quanto da soli riescono a caratterizzare i cromosomi.

Notizie particolareggiate mancavano invece circa la relazione tra i cromomeri e il periodo di maturazione dell'ovocita. Con la presente ricerca ho voluto perciò studiare il numero, la morfologia e la distribuzione dei cro-

(\*) Dall'Istituto di Zoologia e Anatomia comparata dell'Università di Pisa.

(\*\*) Questo lavoro è stato eseguito nel Department of Natural History dell'Università di St. Andrews, Gran Bretagna, diretto dal prof. H. G. Callan, cui l'autore esprime il più vivo ringraziamento per l'ospitalità ed i preziosi consigli di cui gli è stato largo.

(\*\*\*) Nella seduta del 12 gennaio 1963.

momeri nelle diverse fasi di accrescimento dell'ovocita. È stato necessario, per attuare ciò, scegliere un tratto di cromosoma ben determinato e facilmente riconoscibile in ovociti di diversa grandezza. Su suggerimento del prof. Callan, ho fermato la mia attenzione sul segmento del cromosoma XII di *T. cristatus cristatus* compreso tra GL (= *granular loop*) e GGL (= *giant granular loop*), due *landmarks* mediante i quali il cromosoma XII è individuabile anche indipendentemente dal fatto che è il più breve del corredo. Per la ricerca mi sono valso di un microscopio a contrasto di fase col treno ottico invertito (della Casa: Cooke, Troughton and Simms, Ltd, di York, Inghilterra) e di un micromanipolatore De Fonbrune, indispensabile per distendere il tratto di cromosoma prescelto.

Nonostante le numerose difficoltà incontrate nel corso della ricerca, ho conseguito alcuni risultati che espongono in rapida sintesi:

1° tra il GL e il GGL non sono stati individuati altri *landmarks*;

2° lo stiramento di un *lampbrush chromosome*, mediante il micromanipolatore, ha il suo effetto più immediato sui tratti intercromomerici, i quali sono assai estensibili ed elastici. Se lo stiramento supera un certo limite può verificarsi una rottura attraverso uno o più cromomeri, con formazione di *double-loop bridges* (Callan 1955);

3° per quanto concerne la grandezza dei cromomeri, appare confermato che essa è in rapporto inverso al grado di estensione laterale dei *loops* (Callan 1955): essa è perciò massima quando questi sono al massimo della retrazione;

4° i dati ricavati dallo studio di ovociti delle stesse dimensioni, nel segmento compreso tra GL e GGL, dimostrano che i cromomeri non sono distribuiti lungo l'asse principale ad intervalli regolari. Accanto a cromomeri isolati vi sono infatti dei tratti nei quali i cromomeri sono più densamente ravvicinati; tali tratti, tuttavia, non mantengono la stessa posizione nei diversi ovociti, anche se di identiche dimensioni. In generale è stato notato un maggior addensamento di cromomeri nelle porzioni centrali dell'intero segmento cromosomico studiato. Vale la pena di segnalare che nei tratti in cui i cromomeri sono ravvicinati, l'azione del micromanipolatore non riesce a distanziare in maniera soddisfacente i cromomeri tra loro; se lo stiramento meccanico è operato con una certa forza si ha sempre una rottura dell'asse, esterna rispetto a questi brevi tratti pluricromomerici;

5° nei due omologhi, invece, la distribuzione dei rispettivi cromomeri sembra essere pressoché identica e, a differenza di quanto osservato in *lampbrush chromosomes* di ovociti differenti seppure di eguali dimensioni, i singoli cromomeri hanno mostrato una morfologia assai simile;

6° considerando tutta la scala degli ovociti studiati (i loro diametri sono compresi tra 0,5 e 1,8 mm), è stato notato un numero pressoché costante di cromomeri negli ovociti da 0,6 a 1,46 mm: tale numero è approssimativamente di 50 cromomeri. Negli ovociti di più grandi dimensioni (da 1,46 a 1,88 mm), il numero medio dei cromomeri è 36. Negli ovociti di piccolo diametro (inferiore cioè a 0,6 mm) il numero medio dei cromomeri è 38. I

dati in quest'ultimo gruppo di ovociti sono scarsi, per la quasi assoluta impossibilità di operare con successo su nuclei così piccoli. Considerando tuttavia i dati nel loro insieme, sembrerebbe certo che il numero dei cromomeri aumenti negli ovociti fino a 0,6 mm di diametro, rimanga costante fino a 1,46 mm e poi diminuisca progressivamente al disopra di tale diametro. Poiché anche i *lampbrush chromosomes* dapprima aumentano in lunghezza e, dopo esser passati per una fase durante la quale le loro dimensioni rimangono pressoché costanti, si accorciano sensibilmente negli ovociti più prossimi all'ovulazione, appare evidente che esiste un rapporto diretto tra la variazione numerica dei cromomeri e i processi di sviluppo e di regressione di questi bivalenti diplotenici. In particolare è stato notato che, quando questi cromosomi si accorciano, i *loops* sono già assai ridotti ed i cromomeri, notevolmente ispessiti, tendono a fondersi gli uni con gli altri. Tale fatto è molto evidente in quei tratti che sono caratterizzati, come abbiamo già detto, da vari cromomeri ravvicinati. A questo stadio un *lampbrush chromosome* appare allora costituito da un cromonema – assai meno estensibile ed elastico che non quello di ovociti più giovani – sul quale sono intercalate, accanto ad un numero ridotto di cromomeri singoli, diverse formazioni, allungate secondo il senso dell'asse principale, le quali hanno origine dalla fusione di più cromomeri vicini. Tali formazioni spiccano perciò per il loro spessore e la loro lunghezza ed anche per un aspetto lievemente villosa, dovuto alla regressione quasi totale dei relativi *loops*;

7° il tratto compreso tra GL e GGL è di 16,5 unità <sup>(1)</sup> (corrispondenti a circa 0,87 mm); poiché la lunghezza totale dei cromosomi (corredo aploide) di *Triturus cristatus cristatus* è valutata a 1095 unità (corrispondenti a circa 58,2 mm) ne deriva che il numero totale dei cromomeri in tale sottospecie si aggira su 3300. Non si esclude tuttavia la possibilità che, con ulteriori e più approfonditi esami e avvalendosi anche di più progrediti mezzi di osservazione e di indagine, tale cifra risulti più alta.

#### BIBLIOGRAFIA.

- H. G. CALLAN, *Recent work on the structure of cell nuclei*, pp. 89–109, in *Fine Structure of Cells*. Interscience Publishers Inc., New York (1955).
- H. G. CALLAN, *The lampbrush chromosomes of Sepia officinalis L., Anilocra physodes L. and Scyllium catulus Cuv. and their structural relationship to the lampbrush chromosomes of Amphibia*, «Pubbl. Staz. Zool. Napoli», 29, 329–346 (1957).
- H. G. CALLAN e L. LLOYD, *Lampbrush chromosomes of crested newts Triturus cristatus (Laurenti)*, «Phil. Trans. Roy. Soc. (London)», B, 243, 135–219 (1960).
- W. FLEMMING, *Zellsubstanz, Kern and Zelltheilung*, F. C. W. Vogel, Leipzig (1882).

(1) Si tratta di unità convenzionali, dedotte, per i singoli cromosomi, dalla loro lunghezza relativamente a quella del cromosoma V fatto uguale a 100 unità, o del cromosoma VIII fatto uguale a 75 unità (cfr. Callan e Lloyd, 1960).