



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
**DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E
DELL'AMBIENTE**

**Corso di Laurea
SCIENZE BIOLOGICHE**

**La doppia duplicazione del genoma e l'origine dei
Vertebrati**

**The whole-genome duplication and the Vertebrate
origin**

Tesi di Laurea di:
Lucia Torre

Docente Referente
Chiar.mo Prof.
Vincenzo Caputo Barucchi

**Sessione LUGLIO 2020
Anno Accademico 2019/2020**



POLIPLOIDIA

Come si genera un organismo poliploide?

Nasce dall'unione di due gameti diploidi, ovvero gameti che contengono due copie per ogni cromosoma, questi gameti derivano da una non disgiunzione durante la meiosi.

Ma a cosa porta la poliploidizzazione?

Questa porta alla comparsa di numerose copie di un determinato gene, e in alcuni casi possono essere diversi da quelli ancestrali, e codificare per strutture e forme diverse.

Questi geni sono detti **GENI PARALOGHI** e derivano da un'evoluzione divergente. Il vantaggio della poliploidia è avere nuove sequenze duplicate con nuove funzioni, per permettere l'adattamento alle nuove condizioni.

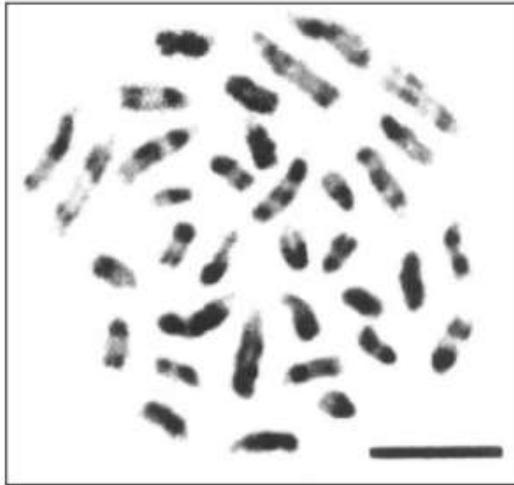
Cosa vuol dire **Monofilia**?

Monofilia sta ad indicare la derivazione di un gruppo tassonomico da un antenato comune.

Per capire l'evoluzione del genoma dei vertebrati è stato scelto l'**anfiosso** come gruppo esterno o out-group e le **lamprede**.

L'anfiosso ha un corredo cromosomico che è molto variabile da $2n=40$, con cromosomi piccoli di circa $3\mu\text{m}$.

Le lamprede hanno un assetto cromosomico molto grande $2n=160$.



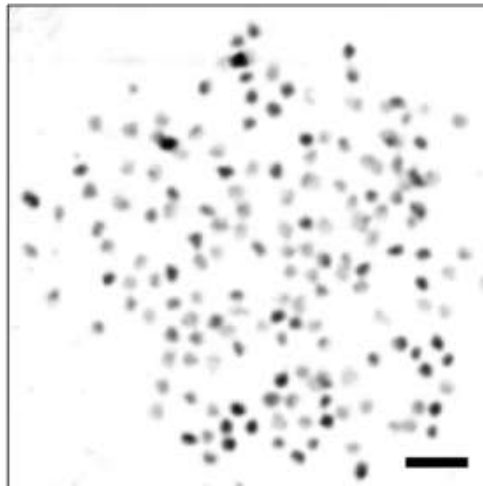
Genome Duplication in Early Vertebrates: Insights from Agnathan Cytogenetics

V. Caputo Barucchi^{*†} M. Giovannotti^{*} P. Nisi Cerioni^{*} A. Splendiani^{*}

^{*}Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, and
[†]Istituto di Scienze Marine Sestiere Pesca Marittima, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Ancona, Italy

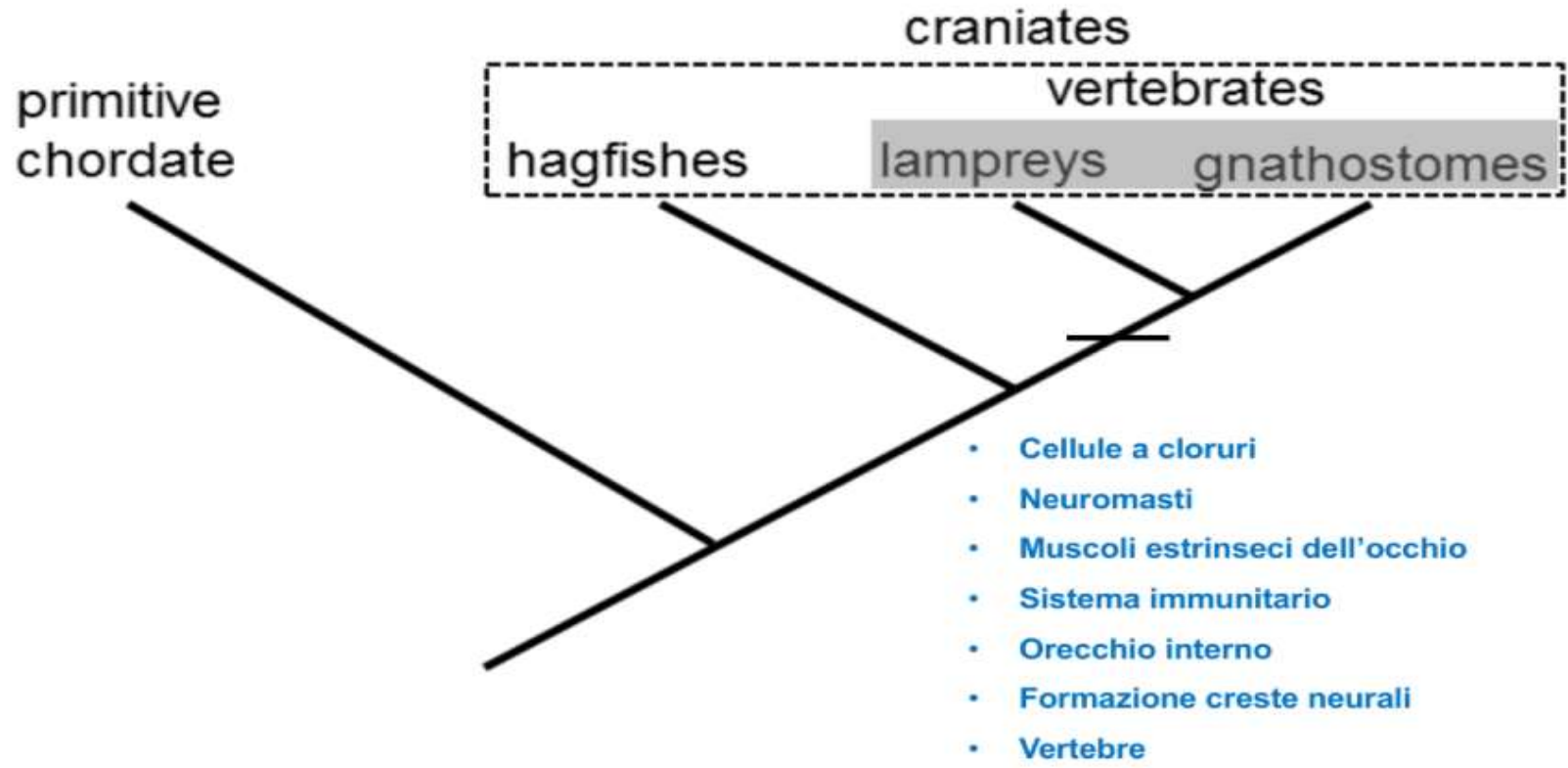


ANFIOSSO: CIRCA 40 PICCOLI CROMOSOMI



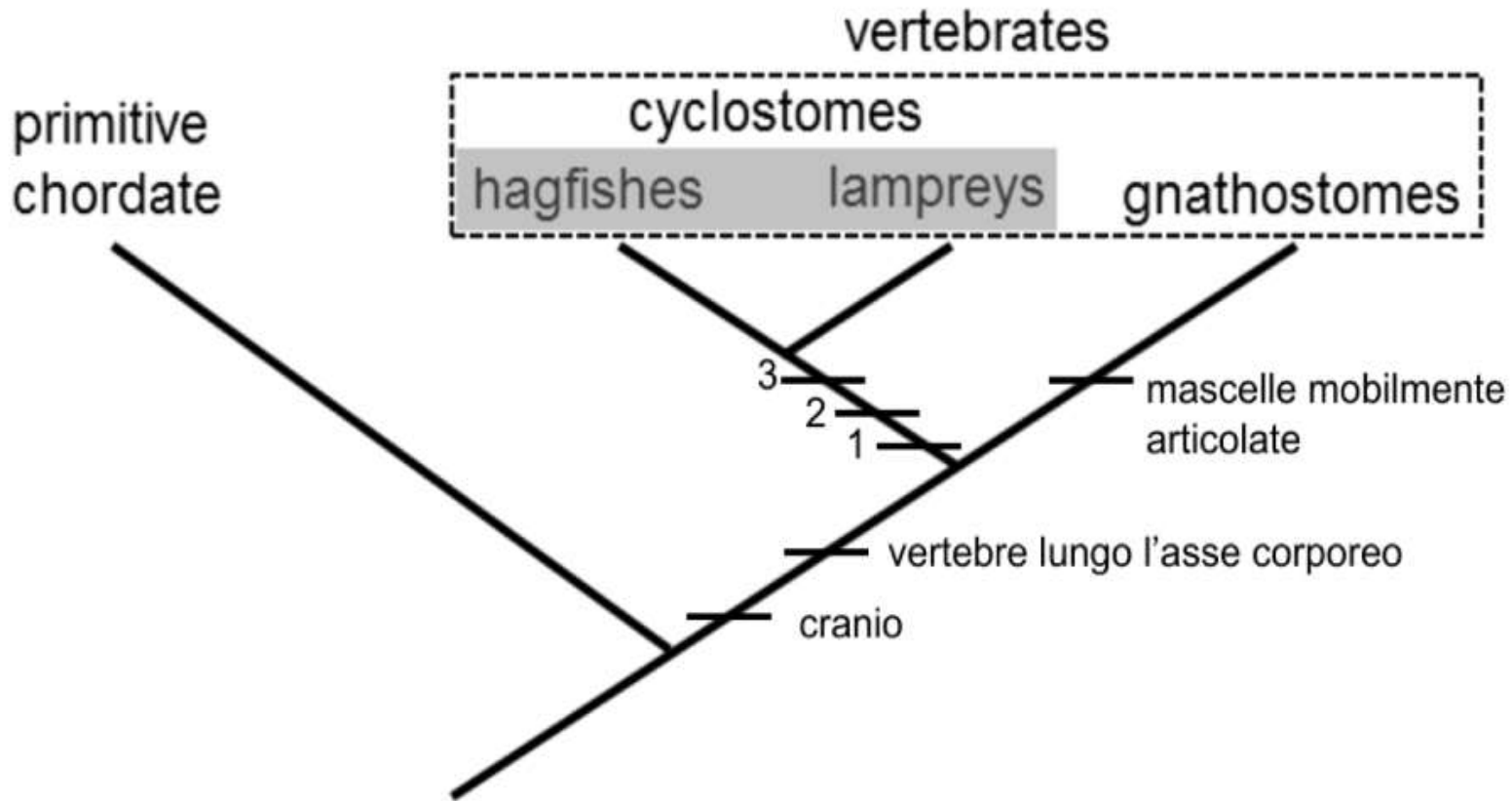
LAMPREDA: CIRCA 160 PICCOLI CROMOSOMI

THE CRANIATE HYPOTHESIS



Quest'ipotesi implicava elementi in comune tra lamprede e gnatostomi, ma nessun elemento in comune con gli hagfish.

THE VERTEBRATE HYPOTHESIS

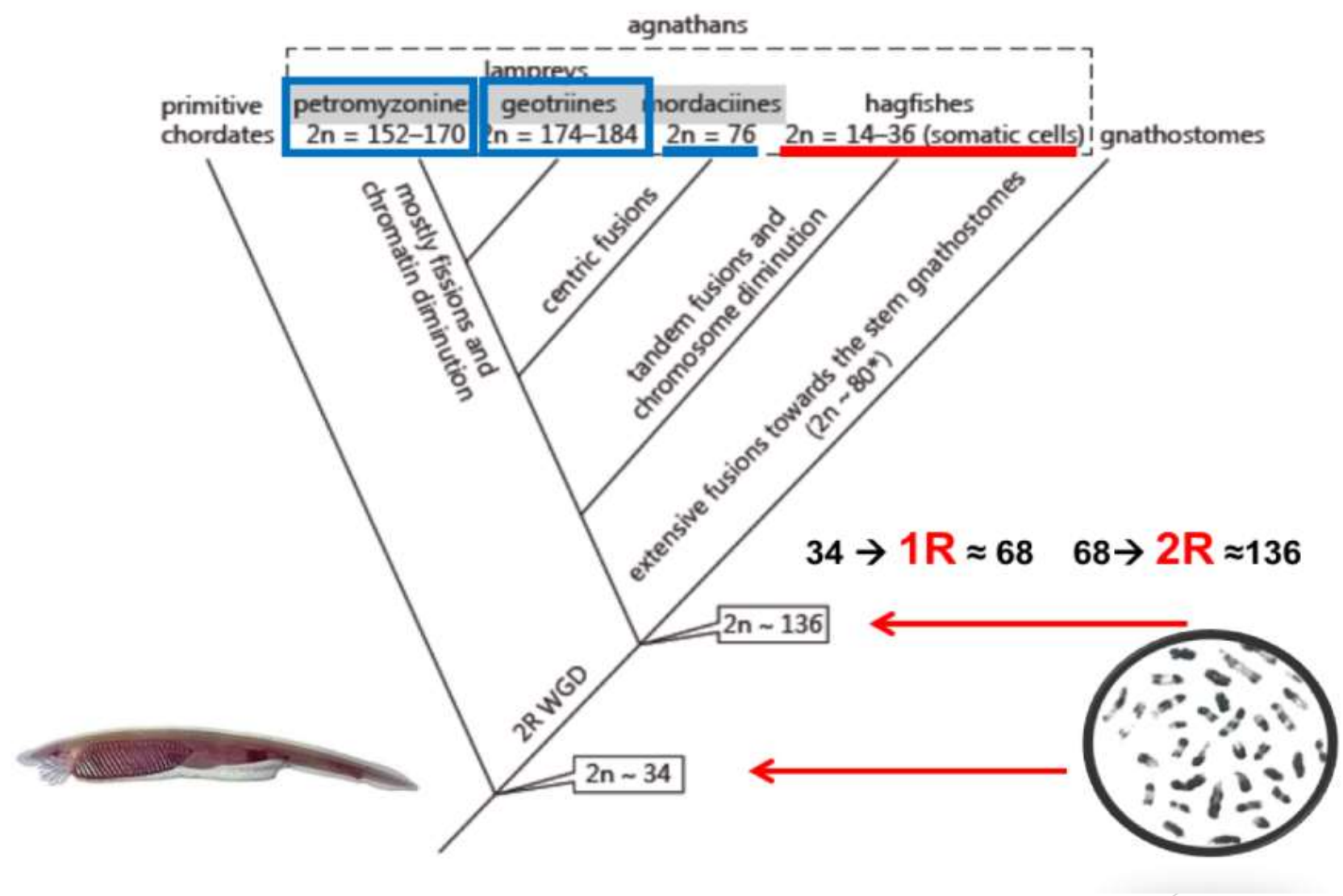


1. una sigola piastra nasoiopofisaria;
2. famiglie di microRNA non codificanti (funzione regolatoria);
3. diminuzione della cromatina.

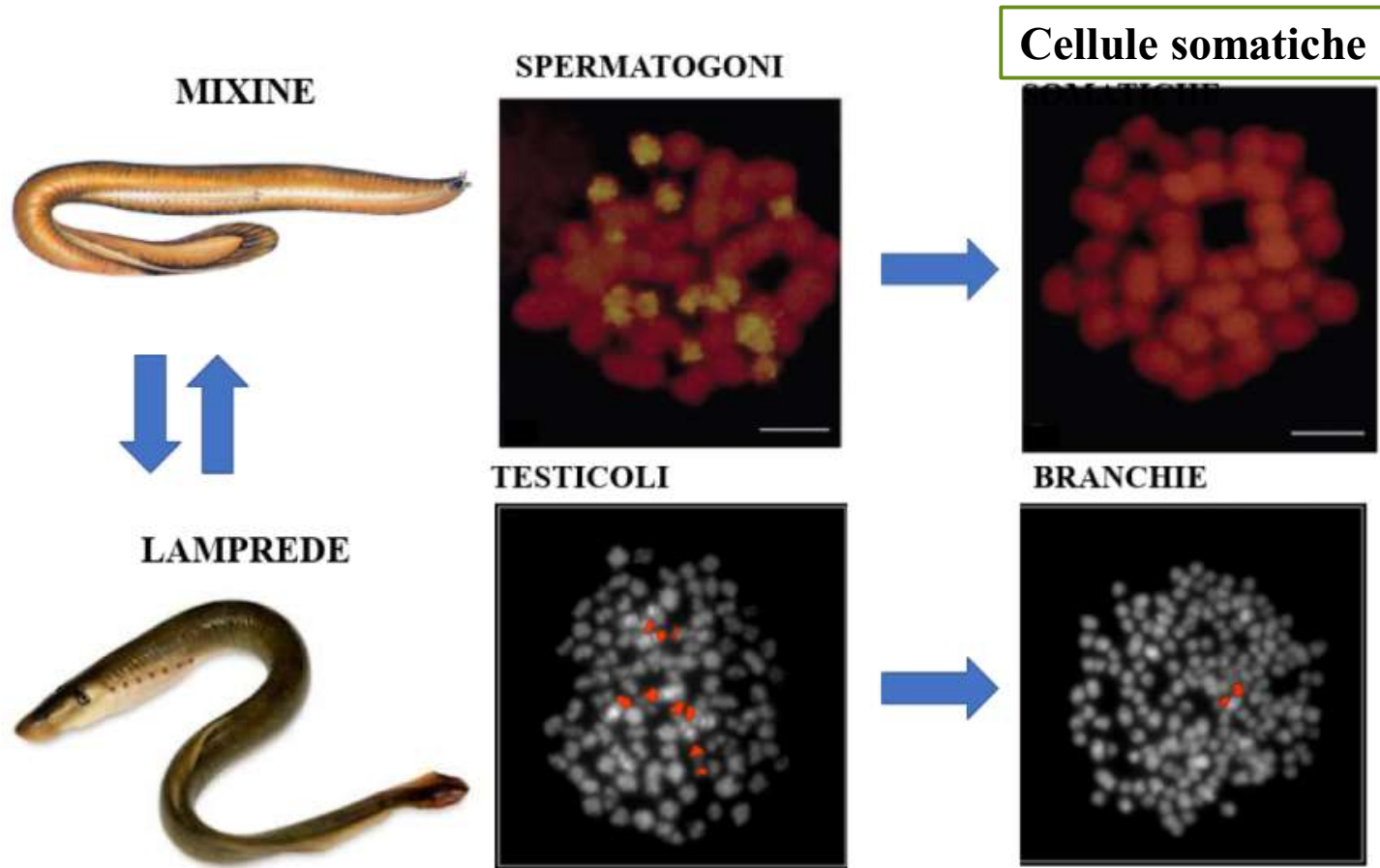
Quest'ipotesi implica che la presenza di vertebre sia unica per Lamprede e Gnatostomi, e che dovevano essere inclusi nel taxon dei Vertebrata.

Altra caratteristica in comune che venne evidenziata con un recente studio è che sia le lamprede che gli hagfish hanno placoidi olfattivi e adenoipofisari fusi in una singola piastra nasoipofisaria, legata all'ectoderma e questo è proprio un tratto distintivi dei primitivi vertebrati senza mascella, perché vedremo che nei Gnatostomi ne troveremo 2.

EVIDENZE CITOGENETICHE 2R WGD



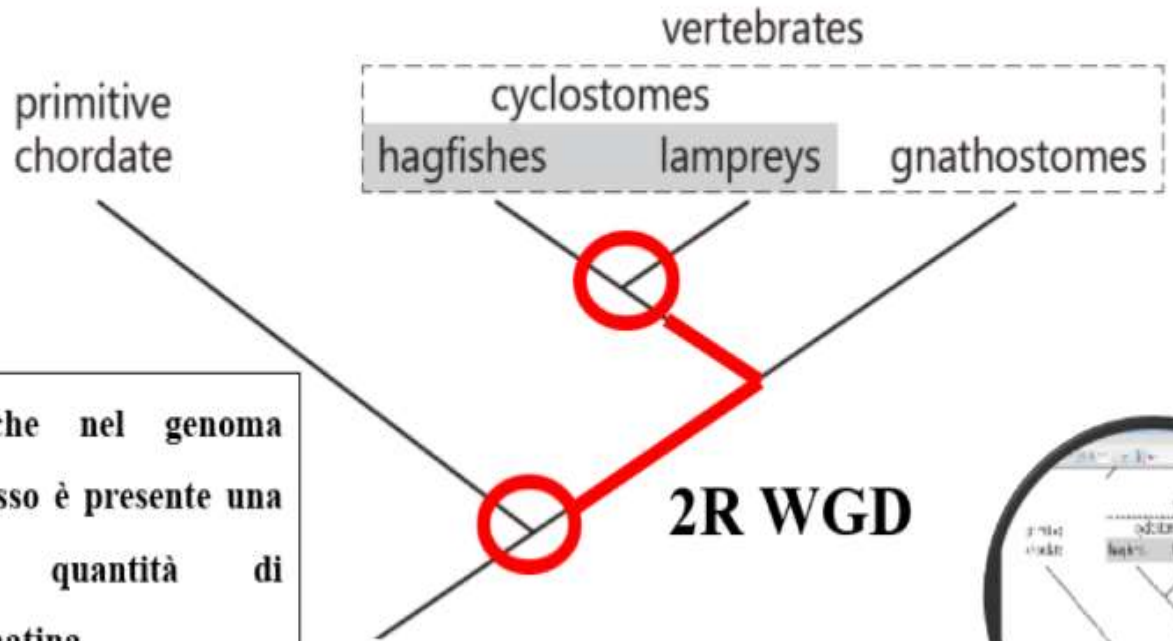
DIMINUZIONE DELLA CROMATINA



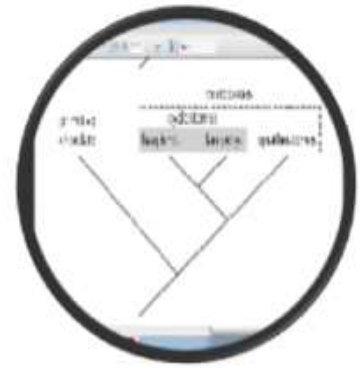
Qui vediamo come avviene la diminuzione della cromatina in lamprede e hagfish.

DIMINUIZIONE DELLA CROMATINA

Zhang → 'pulizia genomica'



NB: anche nel genoma dell'anfiosso è presente una notevole quantità di eterocromatina.



Bibliografia

V. Caputo Barucchi a,b, M. Giovannotti a, P. Nisi Cerioni a, A. Splendiani a.

a, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche

b, Istituto di Scienze Marine Sezione Pesca Marittima, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Ancona, Italy

'Genome Duplication in Early Vertebrates: Insights from Agnathan Cytogenetics'

Published online: August 15, 2013

Riassunto:

In questo mio lavoro, abbiamo parlato in primo luogo della monofilia dei ciclostomi, quindi l'appartenenza di questa specie ad un unico antenato comune. Per andare a spiegare ciò abbiamo preso in considerazione due organismi che sono anfiosso e lamprede, che hanno in comune grandi sequenze di Dna non codificante, ma una caratteristica molto evidente che li differenzia è il numero del corredo cromosomico dove nell'anfiosso è pari a $2n=40$, nelle lamprede $2n=160$, questo ci fa capire che il corredo cromosomico soprattutto nelle lamprede si è raddoppiato, in conseguenza ai doppi eventi di duplicazione. Il confronto tra dati citogenetici e relazioni filogenetiche tra agnati e gnatostomi sembra supportare l'ipotesi che 1R e 2R si siano verificate prima della divergenza evolutiva tra vertebrati senza mascella e mascella.