

SUMMARY CONDROITI

- scheletro interno è cartilagineo durante i primi stadi di sviluppo e nessuna di queste cartilagini viene sostituita da osso
- I condritti mancano anche delle grandi piastre di osso dermico che si trovano negli †osteostraci, nei †piacodermi e nei teleostomi.
 - l'assenza di queste ossa deve essere una condizione derivata; è evidente che i condritti si sono evoluti da un antenato fornito di osso sia nell'endoscheletro che nell' esoscheletro.
- Molta della cartilagine dei condritti è rafforzata da calcificazioni, ma questo tessuto differisce strutturalmente dall'osso.
- I condritti hanno un peculiare tipo di cartilagine calcificata, nella quale i sali di calcio formano uno strato superficiale di piastre prismatiche, chiamate tessere (dal latino, tessera = tessera di mosaico).

- possiedono inoltre un particolare tipo di scaglie, dette scaglie placoidi che consistono in una base di osso acellulare che sostiene un dentello a forma di spina di rosa, il cui apice esposto è rivolto verso la coda.
- in alcune specie si trovano spine lungo il bordo anteriore delle pinne mediane, e in alcune specie di razze, le squame placoidi formano dei grossi aculei sulla superficie delle pinne pettorali
- I raggi delle pinne dei condritti sono formati da fasci giganti di collagene, chiamati ceratotrichi
- Poiché i condritti non hanno ossa dermiche, i denti sono sostenuti dalle mascelle, che consistono soltanto delle cartilagini palatoquadrata e da quella mandibolare.

CONDROITTI – I Condroitti attuali comprendono le Sottoclassi:

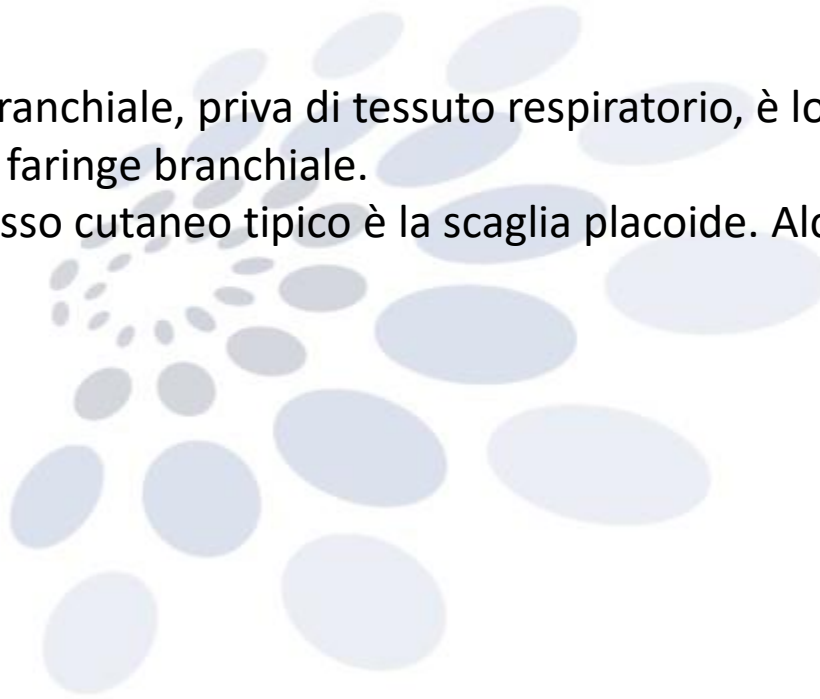
degli Elasmobranchi (squali, razze) e degli Olocefali (chimere).

Caratteristica comune è lo scheletro cartilagineo, che non costituisce carattere di primitività; possiedono pinne pari.

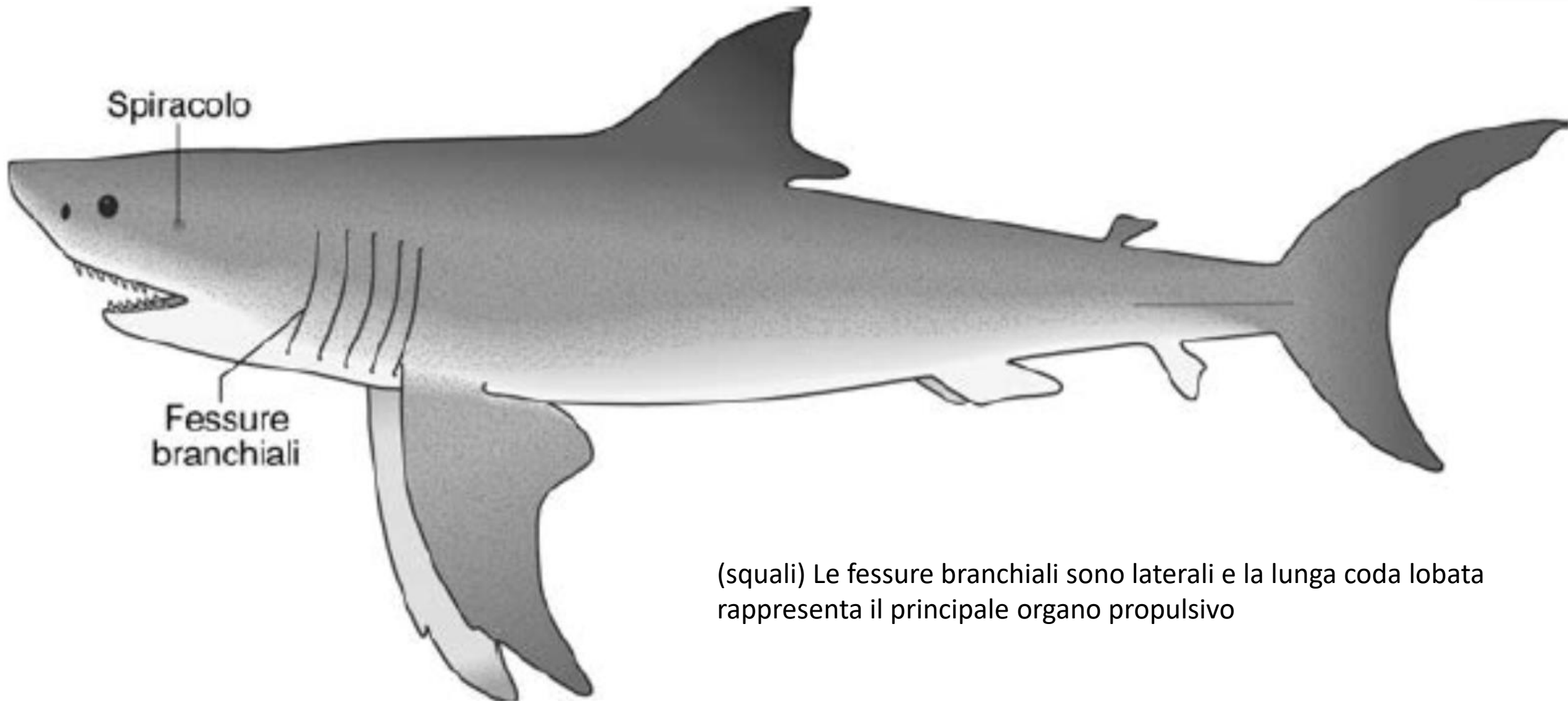
Elasmobranchi La loro prima fessura branchiale, priva di tessuto respiratorio, è lo spiracolo attraverso il quale può essere introdotta acqua nel faringe branchiale.

Sono privi di vescica natatoria e l'annesso cutaneo tipico è la scaglia placoide. Alcune Specie sono ovovivipare.

- Pleurotremata (squali)
- Ipotremata (razze, mante)
- Olocefali (chimere)

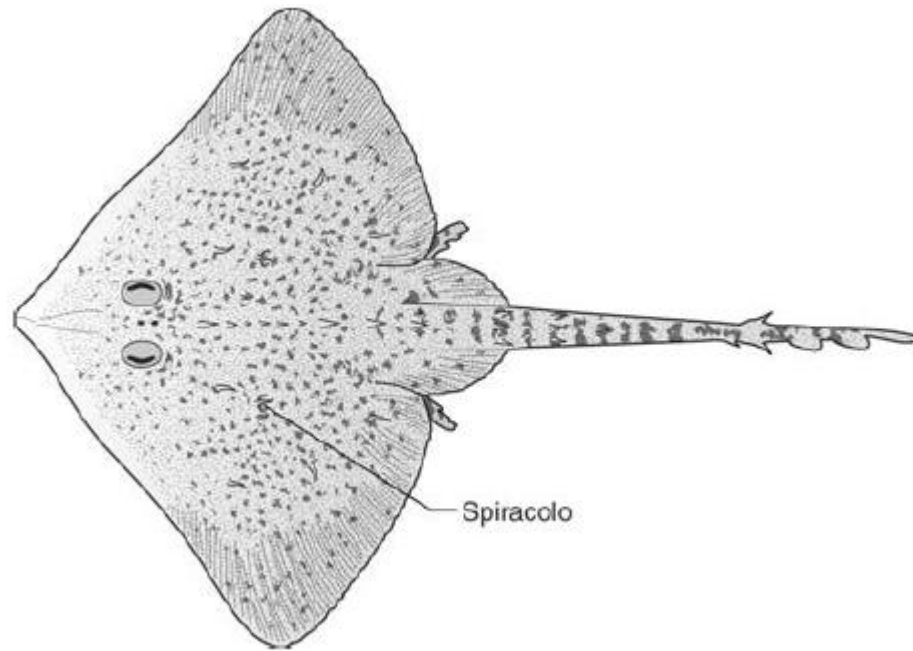


Pleurotremata (squali)

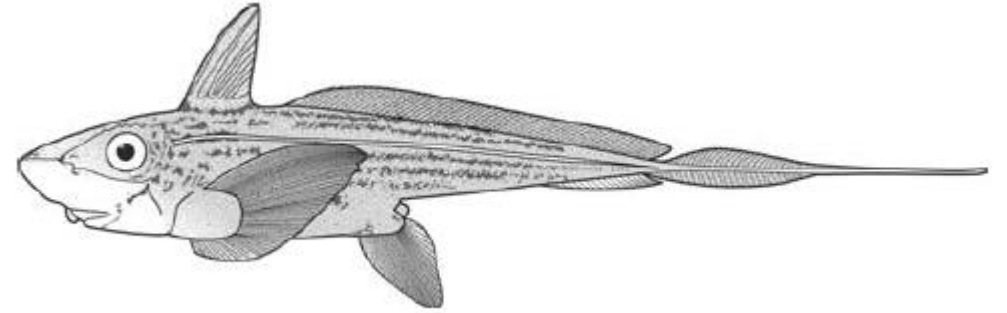


(squali) Le fessure branchiali sono laterali e la lunga coda lobata rappresenta il principale organo propulsivo

Ipotremata (razze, mante) Dato il corpo appiattito, le fessure branchiali sono ventrali e lo spiracolo dorsale. La pinna caudale è ridotta e il movimento è affidato alle ampie pinne pettorali



Olocefalo



Olocefali (chimere) Hanno coda assottigliata e fessure branchiali coperte da un opercolo; non hanno lo spiracolo e mancano di scaglie

La seconda principale linea di gnatostomi

OSTEITTI

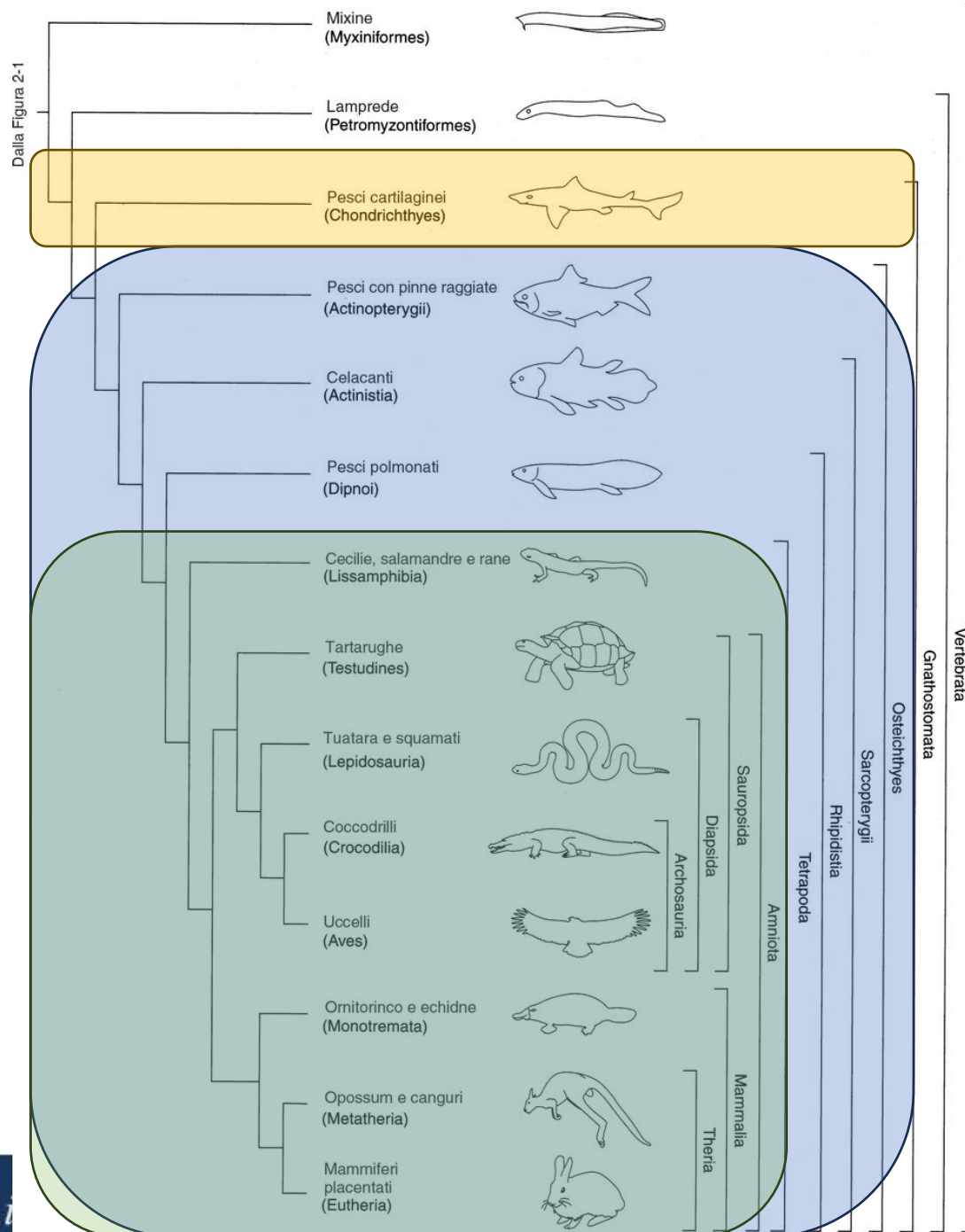
Osteichthyes

scheletro interno ossificato,

comparsa dell'osso endocondrale, che va a sostituire la cartilagine.

Gli osteitti includono due linee, :

- gli attinopterigi e
- i sarcopterigi.



Filogenesi dei maggiori cladi attuali (cioè viventi) di cranioti: sono messi in evidenza i più importanti modelli nella evoluzione dei vertebrati e la classificazione filogenetica usata in questo testo.

Gnathostomata comprende tutti i vertebrati attuali, eccetto Petromyzontiformes

Osteichthyes comprende tutti gli gnatostomi attuali, eccetto Chondrichthyes

Sarcopterygii comprende tutti gli osteitti attuali, eccetto Actinopterygii

Rhipidistia comprende tutti i sarcopterigi attuali, eccetto Actinistia

Tetrapoda comprende tutti i rhipidisti attuali, eccetto Dipnoi

Amniota comprende tutti i tetrapodi attuali, eccetto Lissamphibia

Sauropsida comprende tutti gli amnioti attuali, eccetto Mammalia

Diapsida comprende tutti i sauropsidi attuali, eccetto Testudines

Archosauria comprende tutti i diapsidi attuali, eccetto Lepidosauria

Aves comprende tutti gli arcosauri attuali, eccetto Crocodilia

Theria comprende tutti i mammiferi attuali, eccetto Monotremata

Eutheria comprende tutti i teri attuali, eccetto Methateria.

Osteitti

- Attinopterigi
- Sarcopterigi

Sarcopterigi pisciformi

Tetrapodi

Osteitti pisciformi

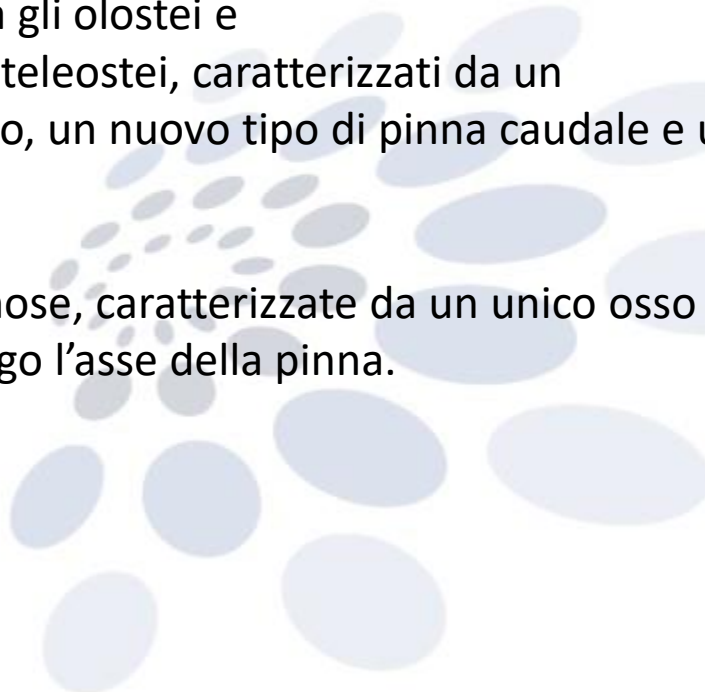
Tutti gli osteitti (attinopterigi e sarcopterigi) esclusi i tetrapodi.

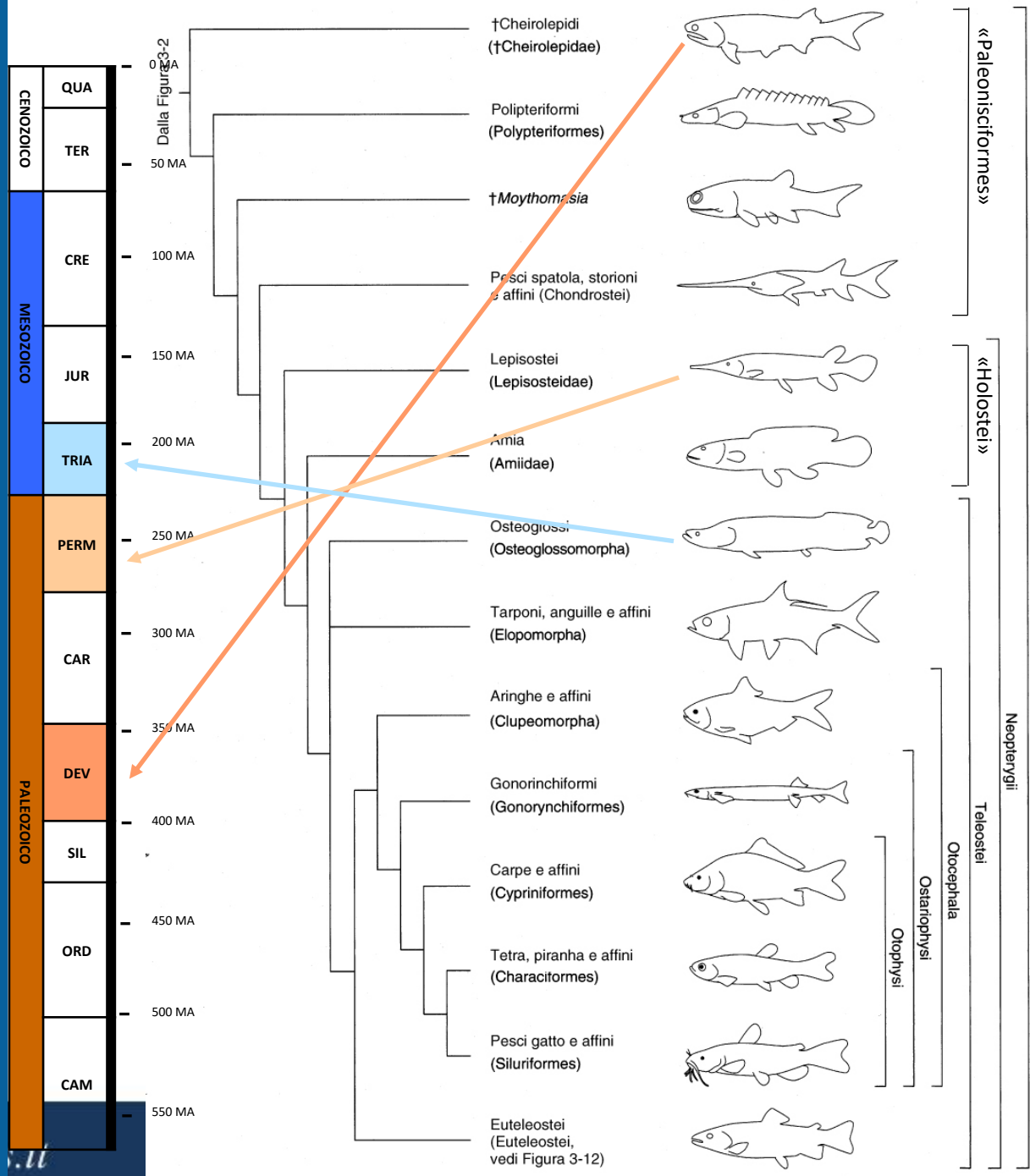
Gli **attinopterigi** costituiscono il clade più diversificato, in termini di numero di specie, tra tutti i vertebrati.

Sono caratterizzati da pinne pari di forma raggiata.

I più antichi rappresentanti del gruppo sono i paleonisciformi,
ai quali sono succeduti prima gli olostei e
, infine, i teleostei, caratterizzati da un
(alleggerimento dello scheletro dermico, un nuovo tipo di pinna caudale e un'elevata cinesi cranica)

I **sarcopterigi** pisciformi presentano:
pinne pari monobasiche carnose, caratterizzate da un unico osso in collegamento con la
cintura e la muscolatura distribuita lungo l'asse della pinna.





ACTINOPTERYGII

30000 SPECIE

Coppia di polmoni dal pavimento della faringe (organi respiratori accessori), o vescica natatoria dorsale (funzione idrostatica).

Raggi delle pinne ossei,

o lepidotrichi, formati da anelli di osso che circondano fasci di fibre collagene (attinotrichi).

Filogenesi di Attinopterygii (Actinopterygii) fossili e attuali scelti in modo da mettere in evidenza l'origine dei neopterygii (Neopterygii), dei teleostei (Teleostei) e degli euteleostei (Euteleostei).



Liem, Bemis, Walker, Grande
Anatomia comparata dei Vertebrati
 EdiSES



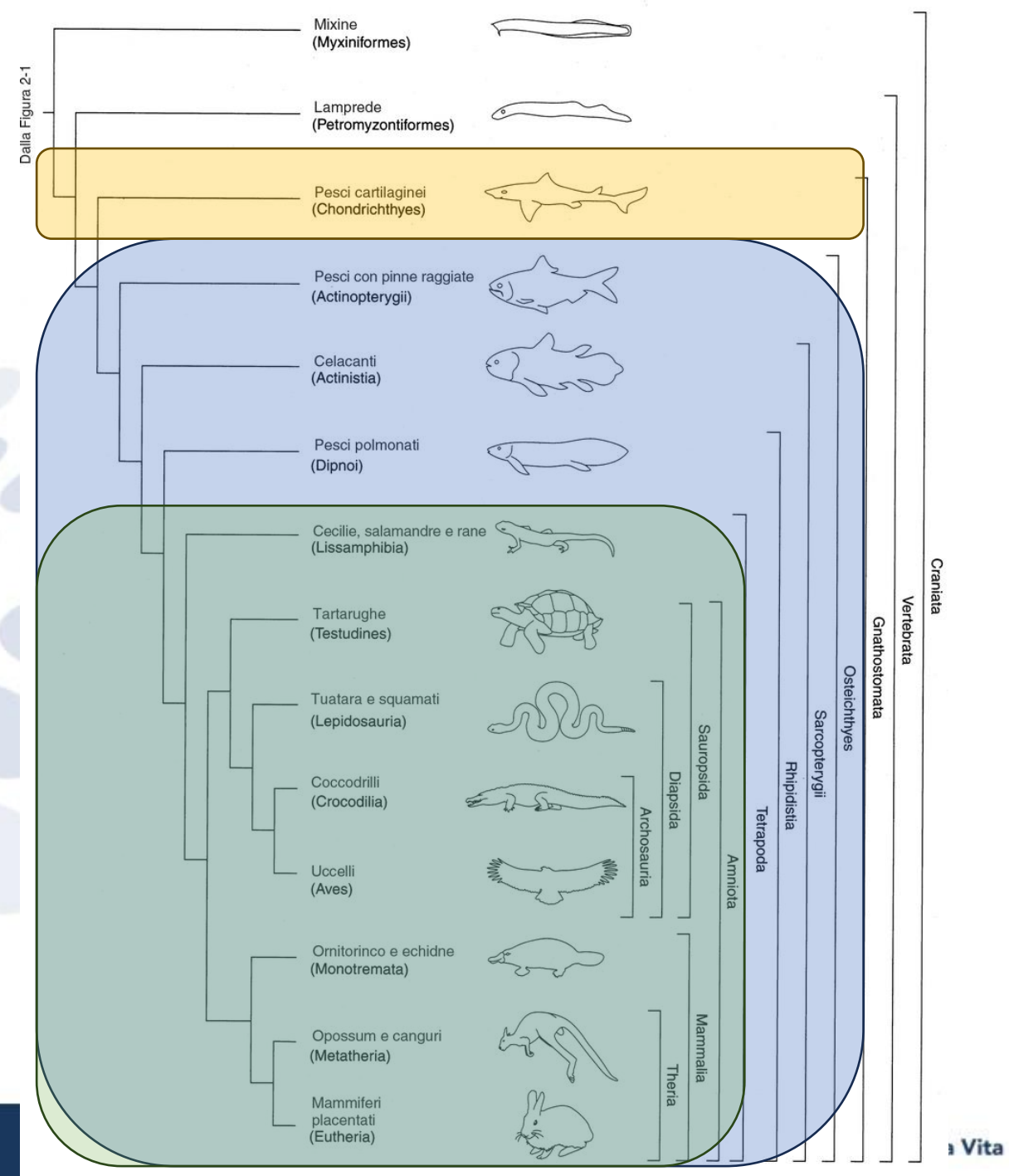
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
 AG 00784 Florian



Dipartimento di
Scienze della Vita

Gli attinisti (tra cui le due specie viventi di celacanti) sono la linea che si separa più precocemente da tutte le altre.

Un'altra linea include gli estinti porolepiformi e i viventi dipnoi (i pesci polmonati).



I sarcopterigi pisciformi più affini ai tetrapodi sono i coanati, un raggruppamento che peraltro include i tetrapodi stessi.

Caratteristica comune:

presenza di coane, narici interne presenti nel palato, per il passaggio dell'aria nei polmoni.

Gli osteolepiformi e gli elpistostegidi del Devoniano sono i sarcopterigi pisciformi più prossimi ai tetrapodi.

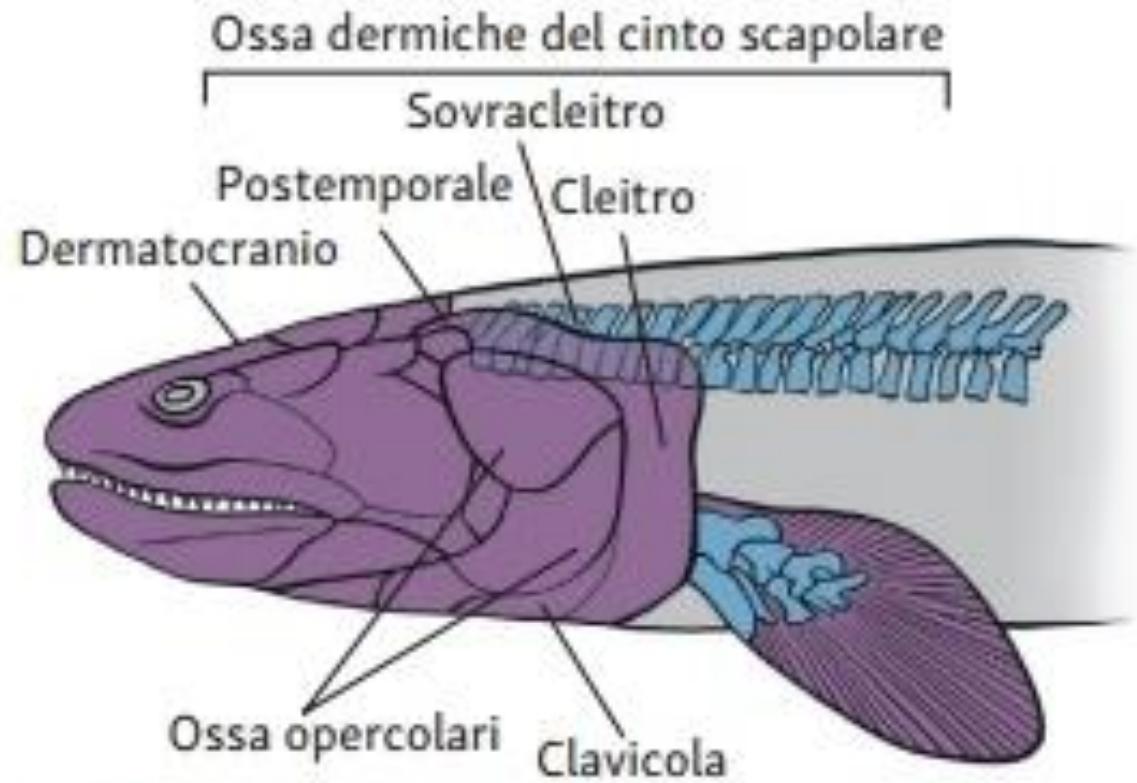
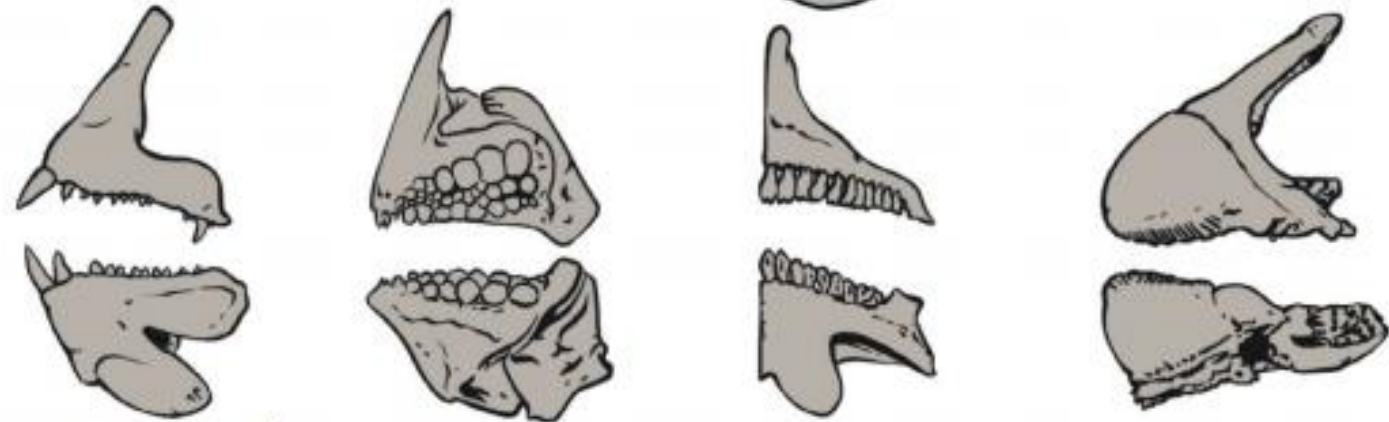
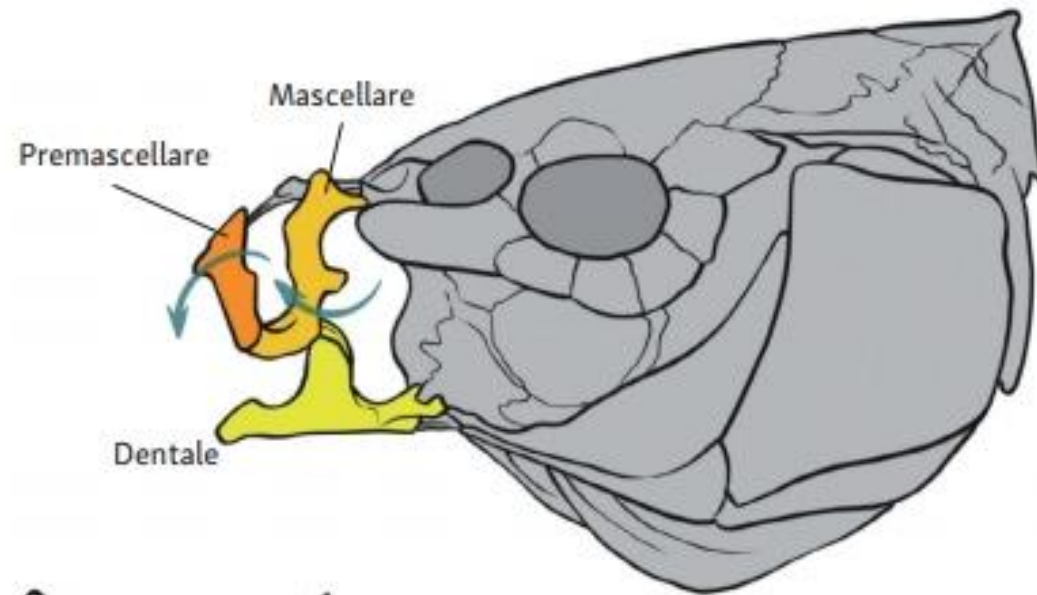


FIGURA 4.19

Le ossificazioni dermiche negli Osteitti includono il dermatocranio (comprese le ossa opercolari) e il cinto pettorale, saldamente collegato al cranio.



Caniniformi (dentice)

Molariformi (orata)

Incisiviformi (pacu)

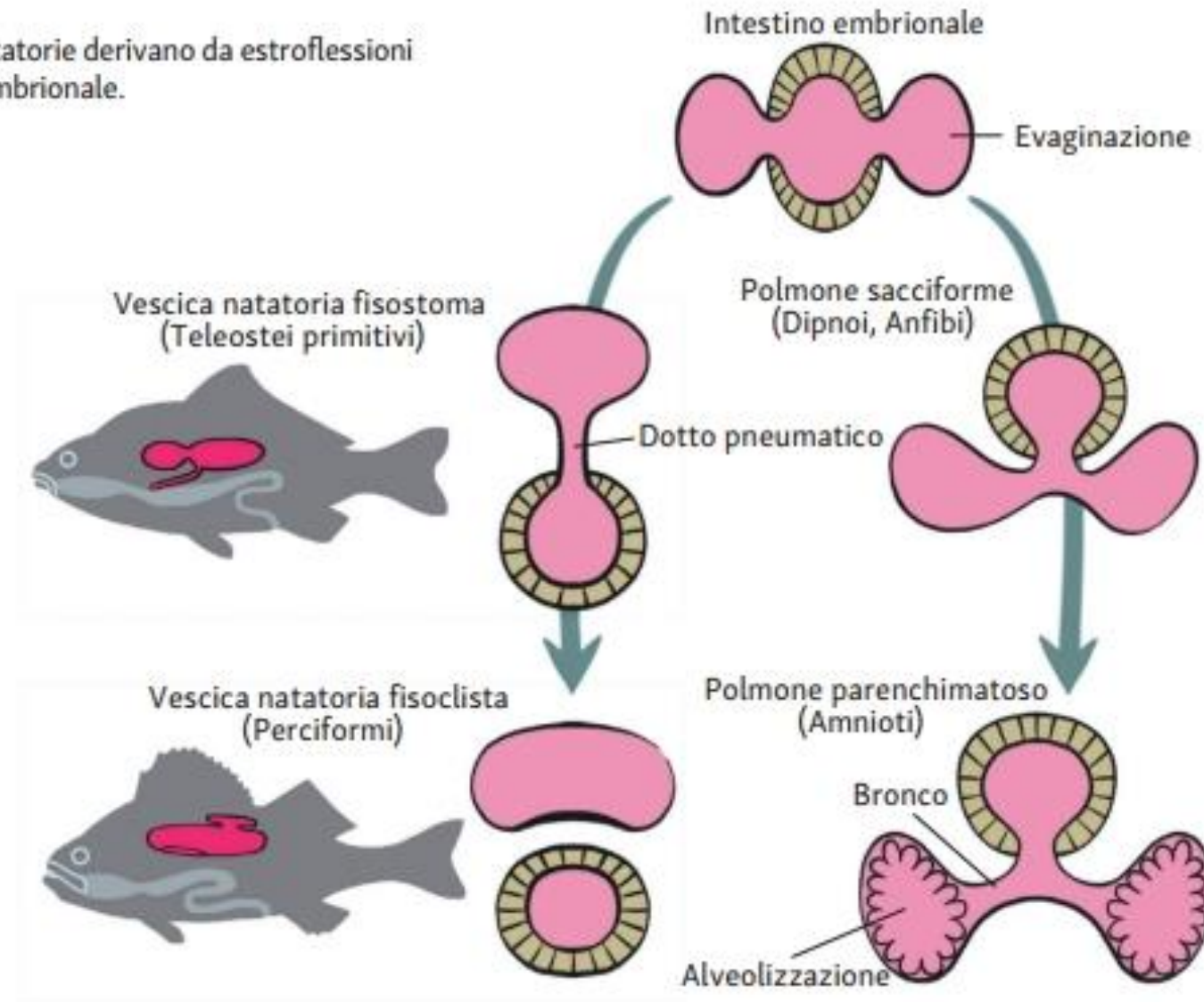
Fusi in piastre (pesce pappagallo)

FIGURA 4.21

Cranio cinetico dei Teleostei, con la possibilità di protrusione delle ossa del complesso mascellare (in alto); specializzazioni dentarie in alcune specie di Teleostei (in basso).

FIGURA F4.4.2

Polmoni e vesciche natatorie derivano da estroflessioni del canale digerente embrionale.



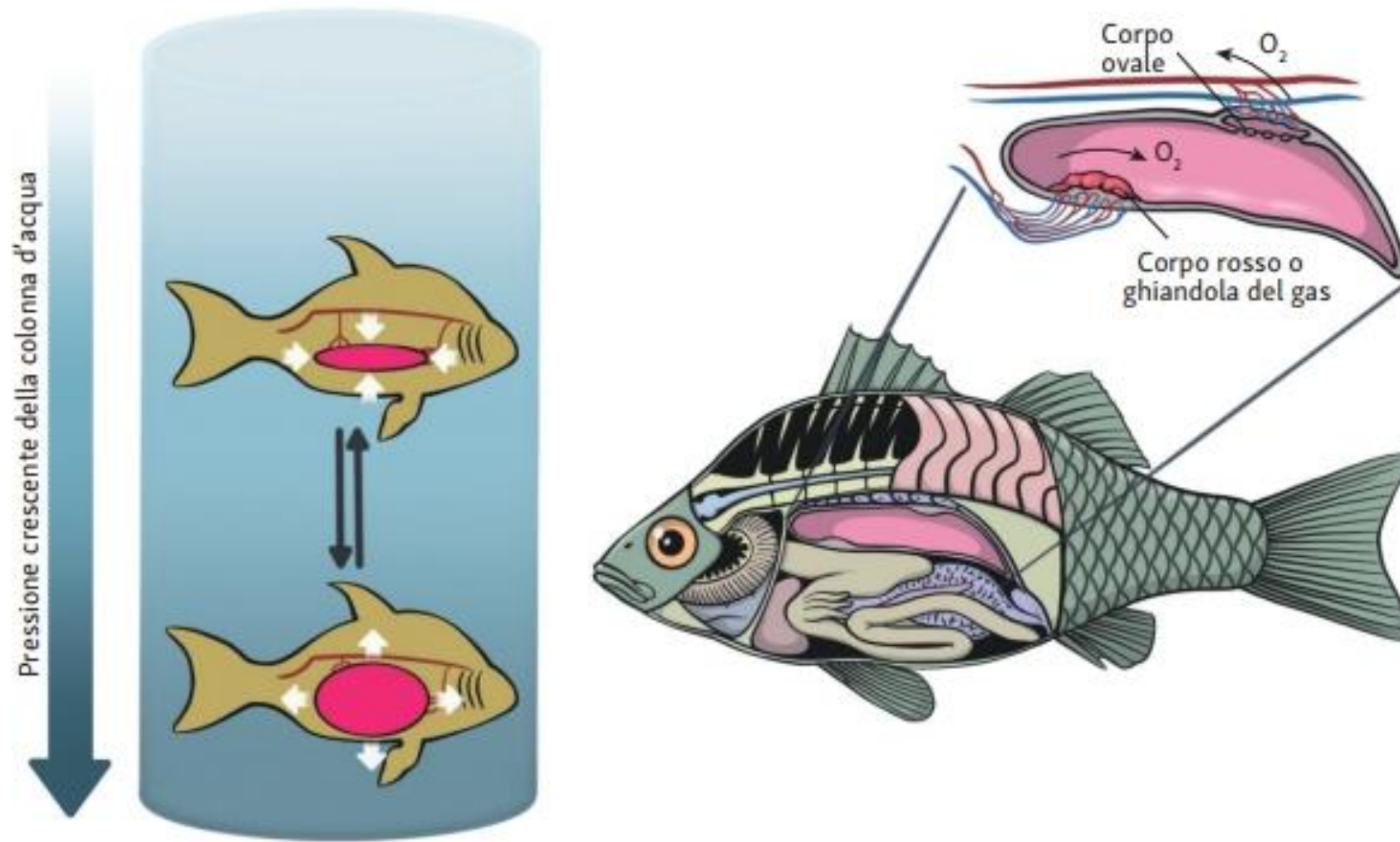


FIGURA 4.23

Quando i pesci nuotano in profondità rilasciano gas nella vescica per contrastare l'aumento di pressione esterna; eliminano invece il gas quando nuotano verso la superficie. Mantenendo la stessa densità dell'acqua riducono lo sforzo muscolare. A destra, struttura semplificata della vescica natatoria fisoclista.

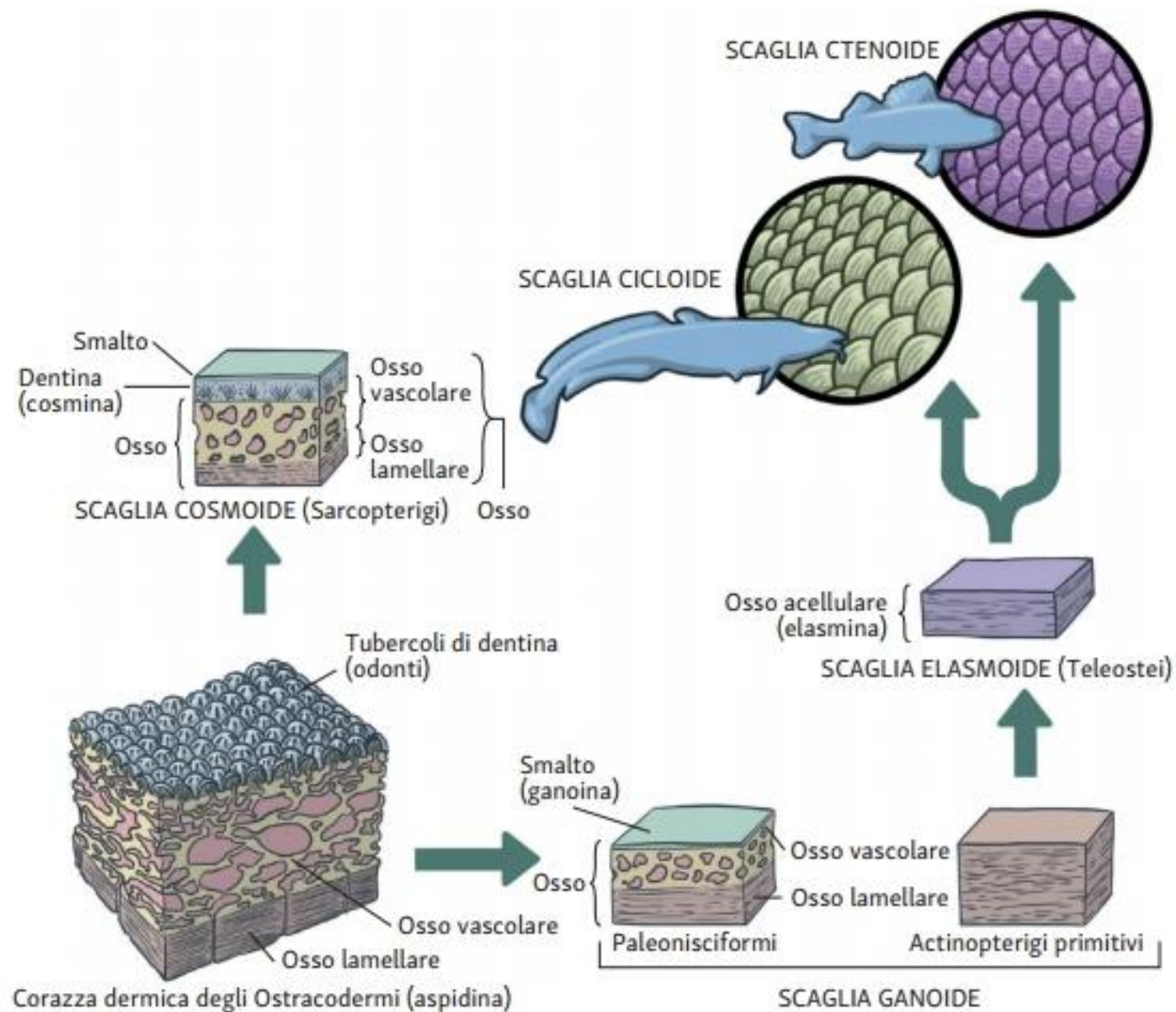


FIGURA 4.24

Schema dell'evoluzione delle scaglie dei pesci ossei per semplificazione delle corazze dermiche ancestrali.

OSTEITTI –

- endoscheletro osseo o cartilagineo con parziali ossificazioni encondrali e con squame ossee.
- fessure branchiali sono ricoperte da un opercolo
- pinne pari e sono spesso dotati di vescica natatoria.

Actinopterigi Derivano il nome dalla caratteristica struttura delle pinne:

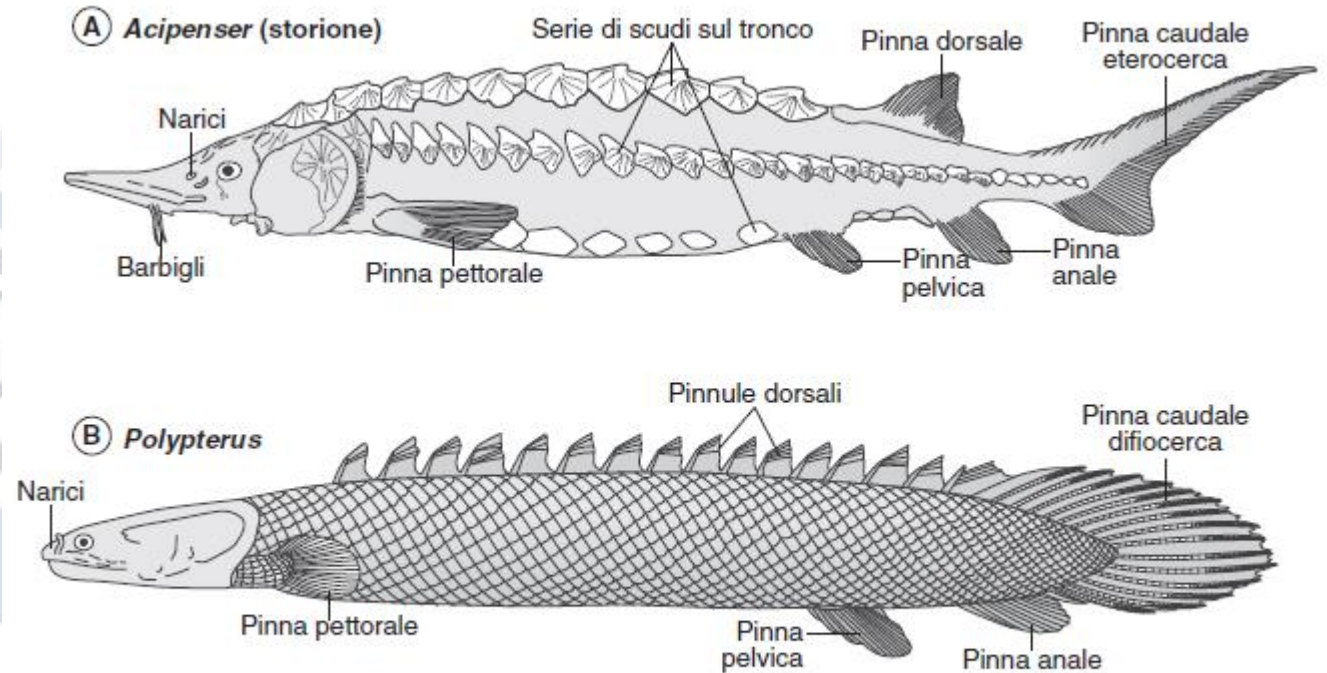
- sostenute da sottili raggi (**lepidotrichi**) e mosse da muscoli inseriti nella parete del tronco.

Condrostei Presentano uno scheletro parzialmente cartilagineo.

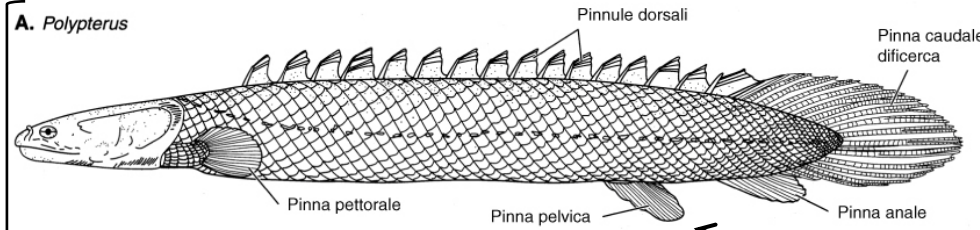
Tra le poche Specie ancora viventi si ricordano:

- **Storioni**, dotati di caratteristiche scaglie ganoidi, e il *Polypterus* delle acque interne africane con corpo ricoperto da scaglie ganoidi romboidali, pinna dorsale divisa in numerose pinnule e pinna caudale difiocerca.

Condrostei

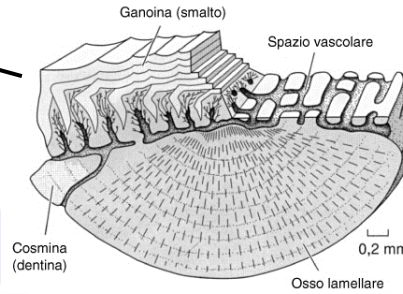
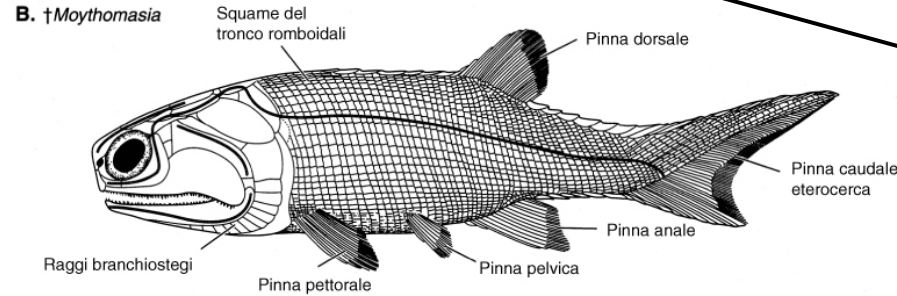


"Condrostei"

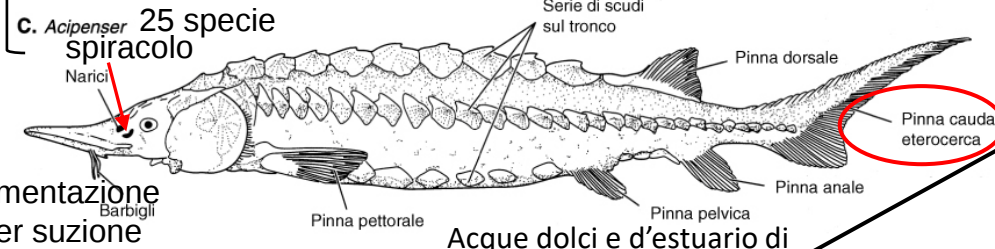


13 specie d'acqua dolce, varie aree Africa

Scaglie romboidali. Strati di tessuto supf. simile a smalto: ganoina. Due polmoni ventrali



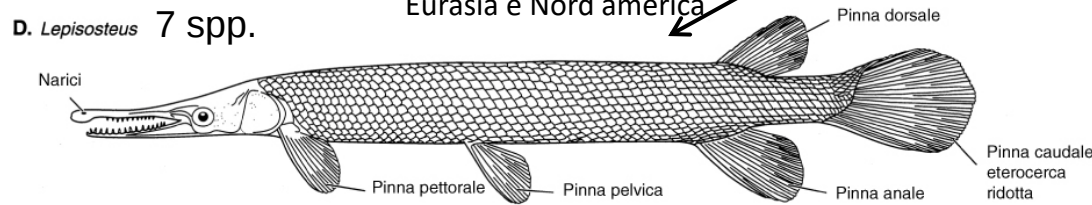
Scaglia ganoide



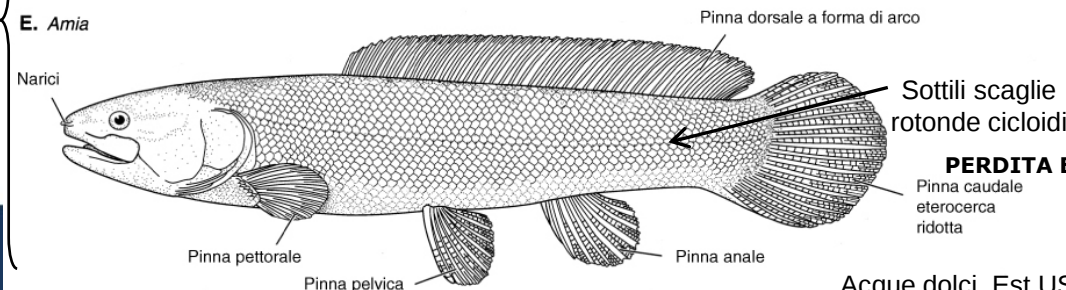
Attinopterigi non teleostei rappresentativi.

A, un bichir, *Polypterus*, nel quale la pinna dorsale unica è suddivisa in pinnule. B, ricostruzione di un attinopterigio del Devoniano, ben conservato

NEOPTERIGI "Olostei"



†*Moythomasia*, mostrante la pinna dorsale singola caratteristica degli attinopterigi. C, uno storione, *Acipenser*, con le caratteristiche serie di scudi che ne corazzano il tronco. D, un Lepisosteio, *Lepisosteus*, mostrante la pinna caudale eterocerca ridotta, che si trova nei neopterigi. E, l'amia, *Amia calva*.



Acque dolci Est USA

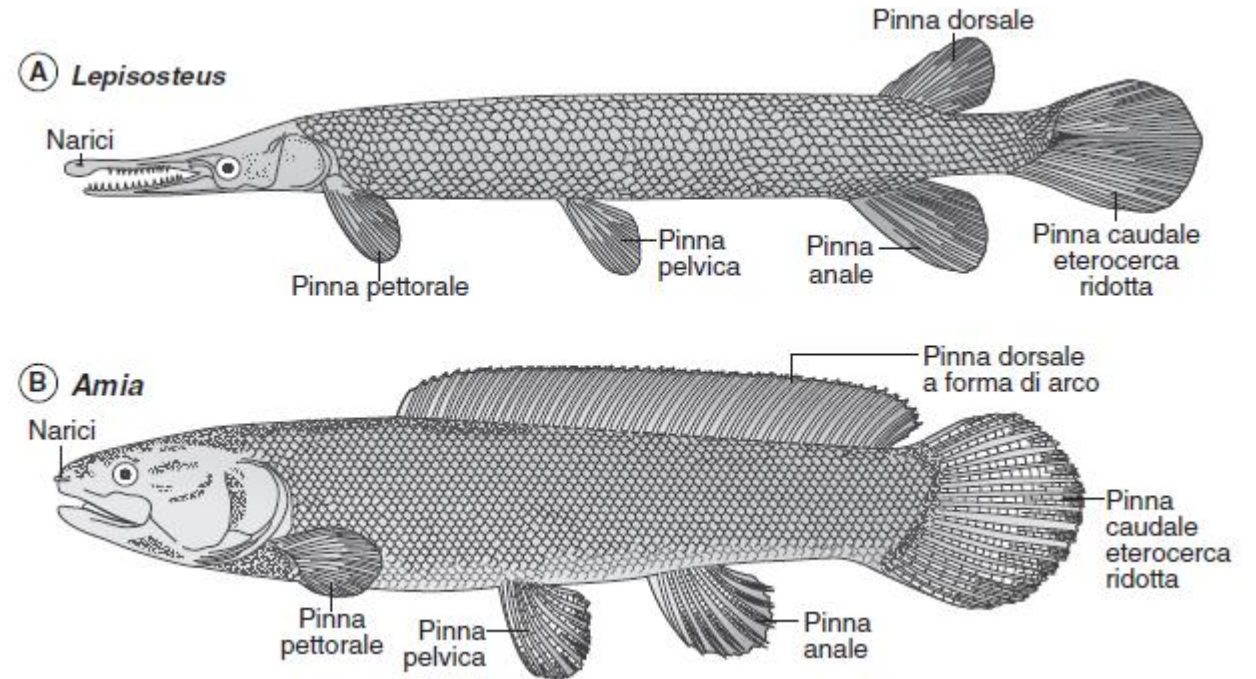
Olostei

Olostei Sono attualmente rappresentati solo da poche specie:

Genere *Lepisosteus* (Figura 1.12A) (**luccio alligatore**)
e da *Amia calva* (Figura 1.12B).

I Lepisosteii hanno il corpo ricoperto da squame simil-ganoidi, coda omocerca, muso allungato, vescica natatoria.

Amia ha scaglie cicloidi, coda eterocerca ridotta, vescica natatoria comunicante con l'esterno ed in grado di fungere da organo respiratorio accessorio. Il nome specifico *calva* deriva dal fatto che la pelle della parte dorsale della testa è nuda.



Lepisosteus (luccio alligatore)



Amia calva



Lichia amia

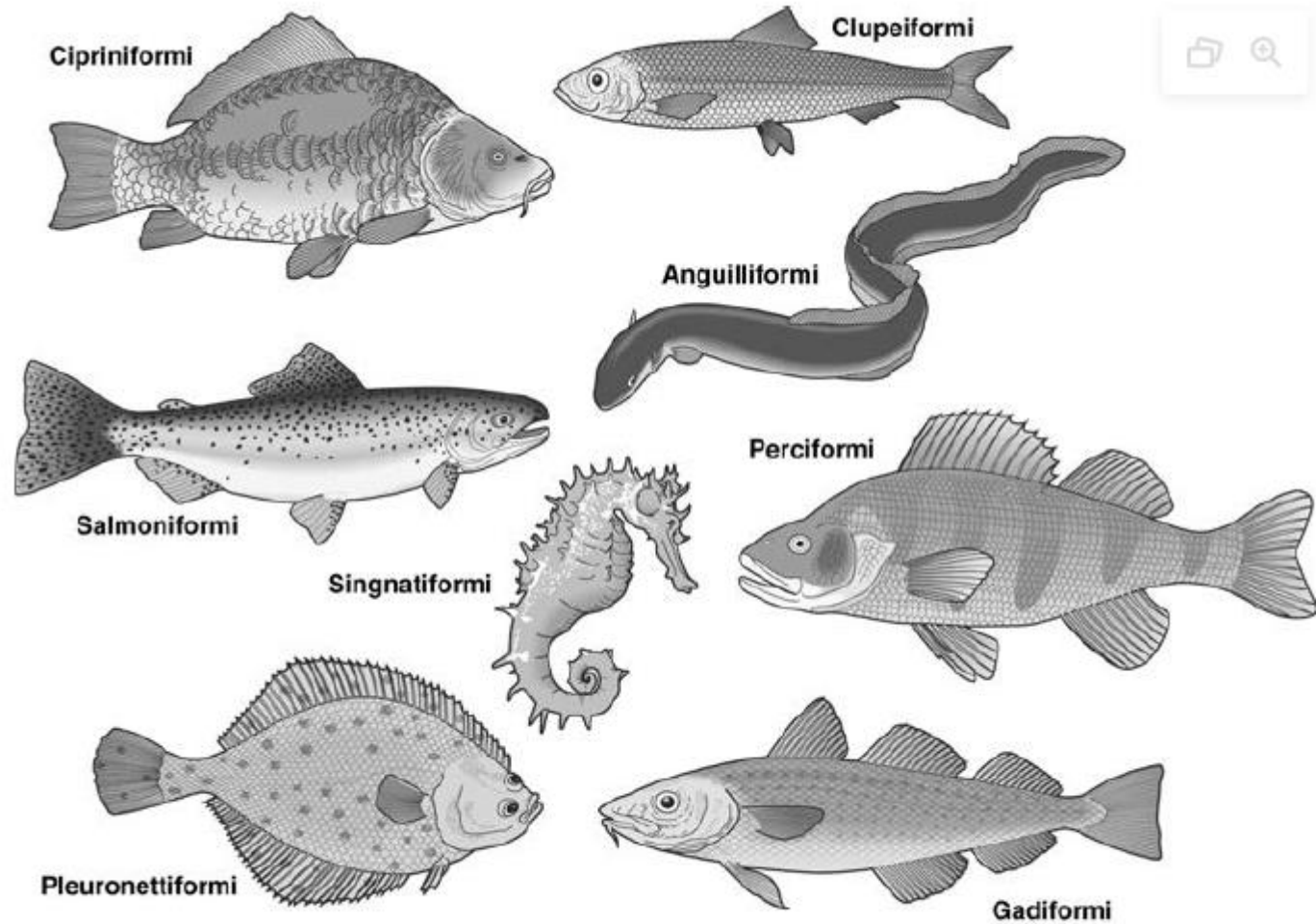


Teleostei

Teleostei Costituiscono la stragrande maggioranza dei pesci attuali, rappresentati da una cinquantina di Ordini e da migliaia di Specie sia marine che di acqua dolce, con notevoli variazioni anche nella morfologia del corpo

Caratteristiche generali sono:+

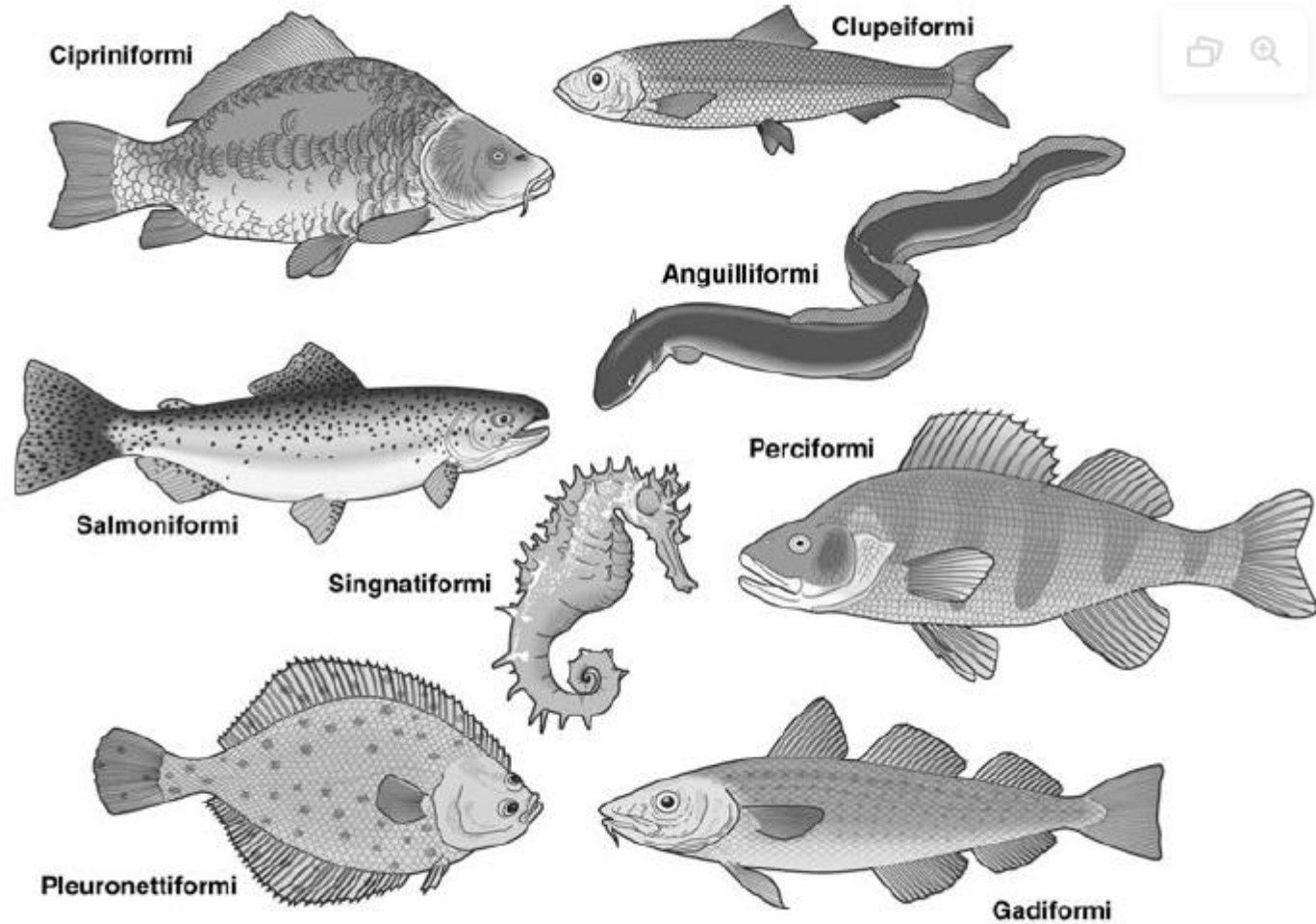
- endoscheletro ossificato,
- **opercolo a coprire le branchie**,
- pinne pari pettorali e pelviche sempre uniseriali,
- scaglie elasmoidi,
- vescica natatoria normalmente presente, ma priva di funzioni respiratorie.

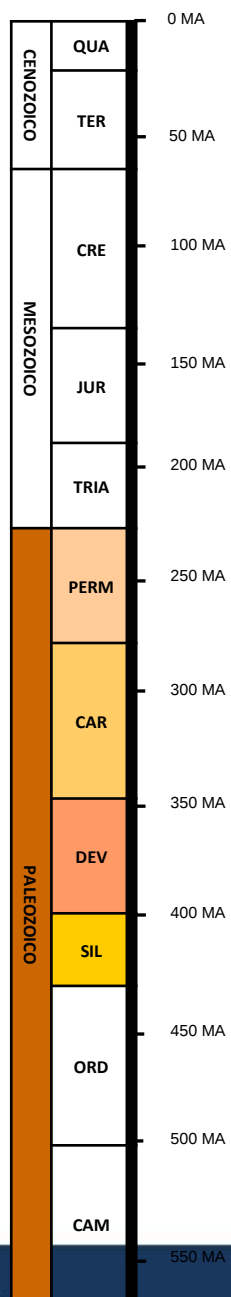


Teleostei

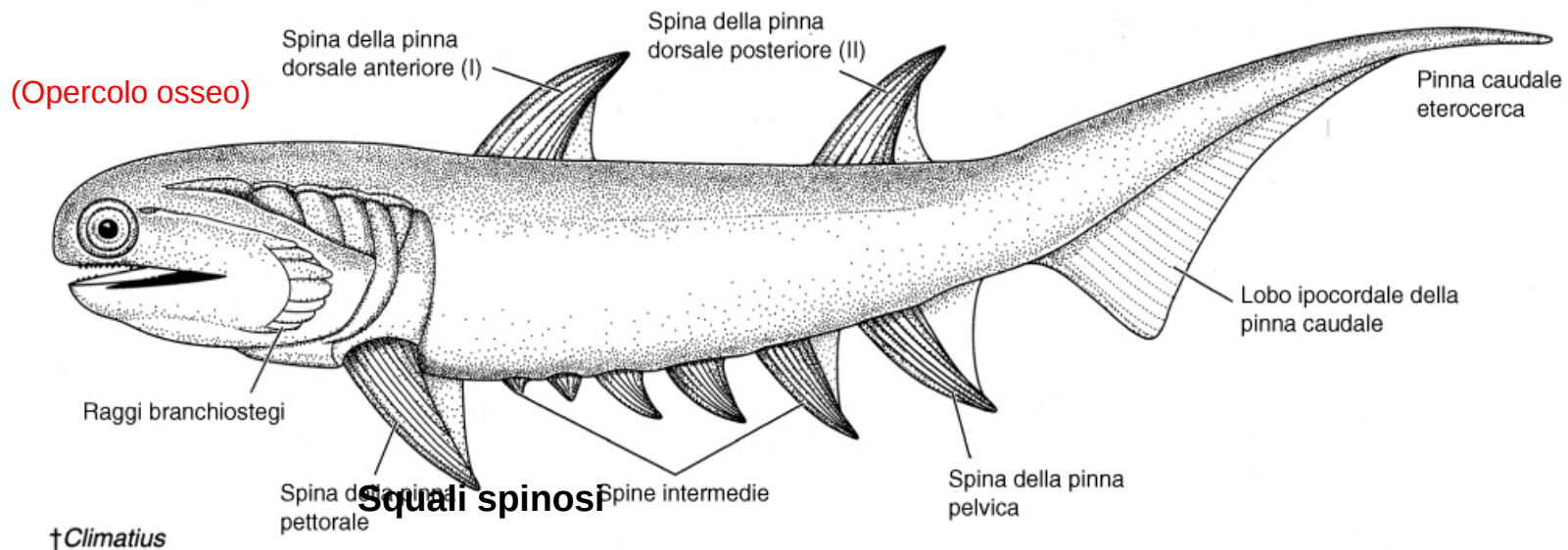
alcuni degli Ordini più noti:

- Anguilliformi (anguille),
- Clupeiformi (sardine, aringhe),
- Salmoniformi (trote, salmoni),
- Gadiformi (merluzzo),
- Cipriniformi (carpe, tinche, pesce rosso),
- Perciformi (branzino, orata, triglia, sgombro, tonno),
- Pleuronettiformi (sogliola, rombo),
- Singnatiformi (ippocampo)





Teleostomi (bocca terminale) Acantodi + Osteitti

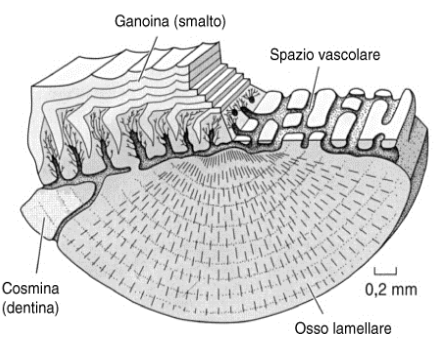


†*Climatius*

FIGURA 3-8 spina

Ricostruzione di un acantode, †*Climatius*, in vista laterale, mostrandone l'assetto delle pinne e le spine intermedie. Non vengono mostrate le scaglie.

Liem, Bemis, Walker, Grande
Anatomia comparata dei Vertebrati
 Edises

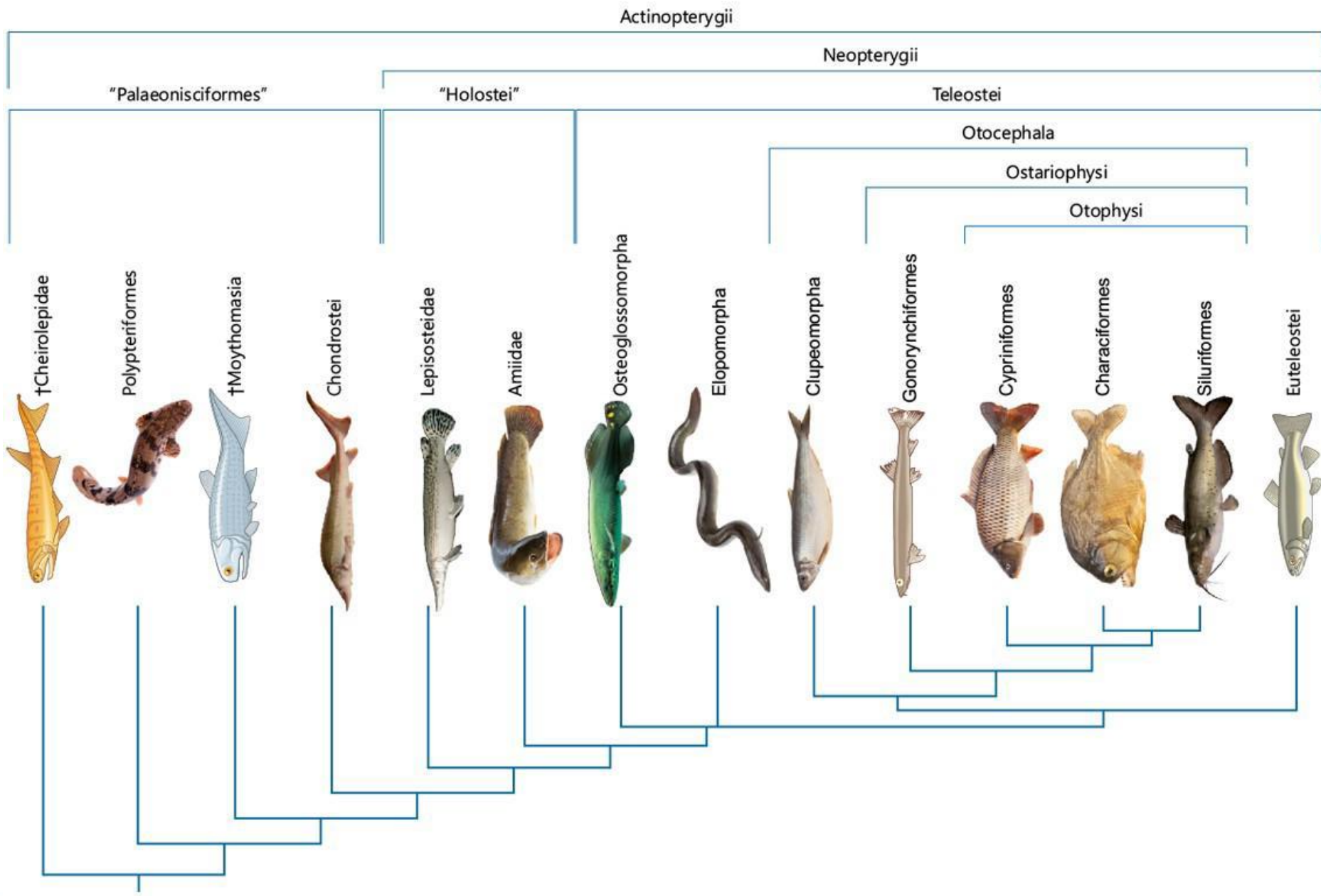


Scaglie ossee + scheletro interno parzialmente ossificato

Anche attinopterigi ancestrali

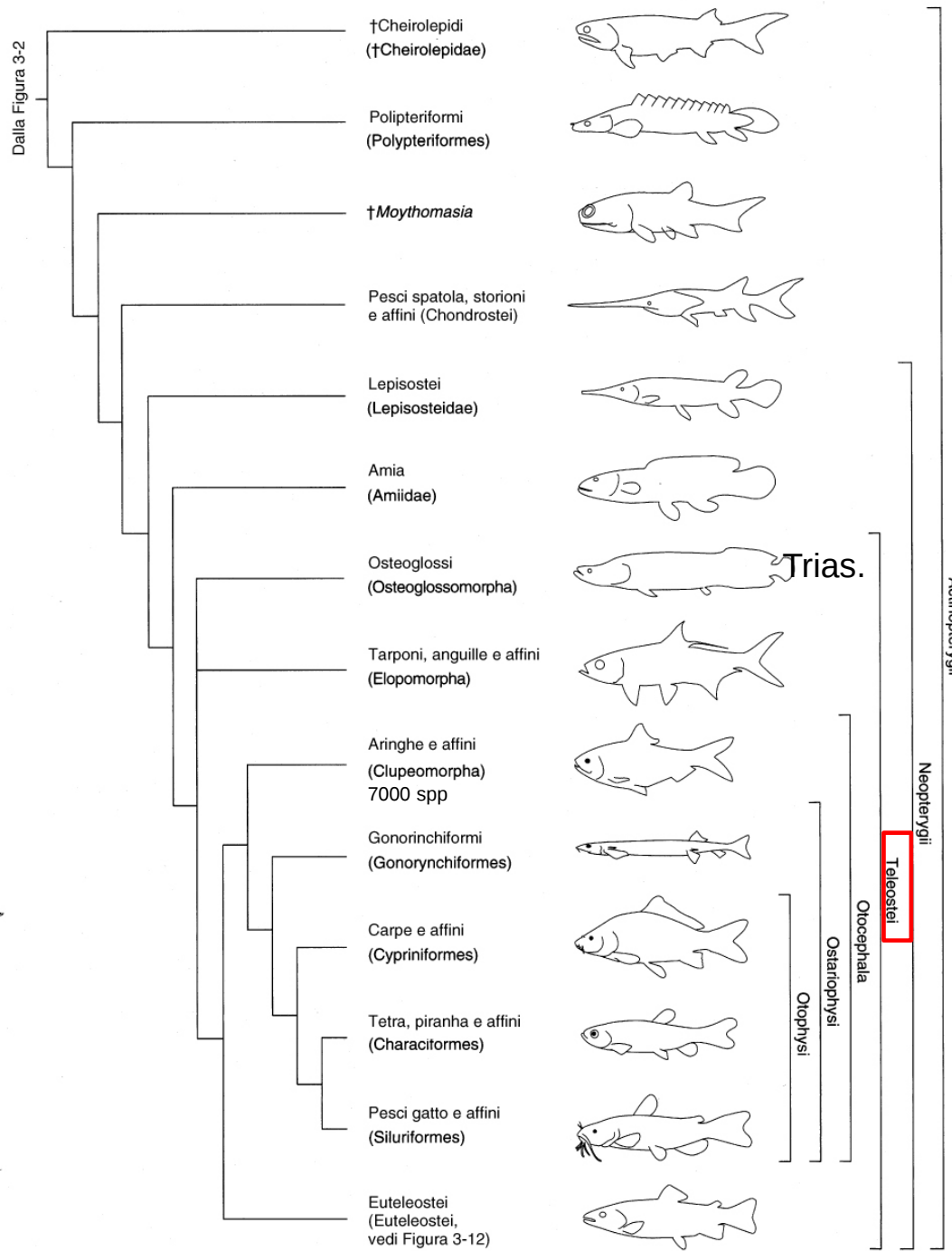
C. †Attinopterio primitivo ("†Paleoniscoide")

Scaglia ganoide



© edi.ermes, milano

Edi. Ermes in concessione a
FIORELLA FLORIAN



TELEOSTEI

Quasi 30.000 specie, 426 famiglie

Pinna caudale omocerca,
mascella mobile (mancano le articolazioni
con ossa infraorbitarie e jugali),
Vescica natatoria (funzione idrostatica),
Scaglie sottili e flessibili (piegamento
laterale del corpo)

FIGURA 3-9
Filogenesi di Attinopterigi (Actinopterygii)
fossili e attuali scelti in modo da mettere in
evidenza l'origine dei neopterigi
(Neopterygii), dei teleostei (Teleostei) e
degli euteleostei (Euteleostei).



Liem, Bemis, Walker, Grande
Anatomia comparata dei Vertebrati
EdiSES

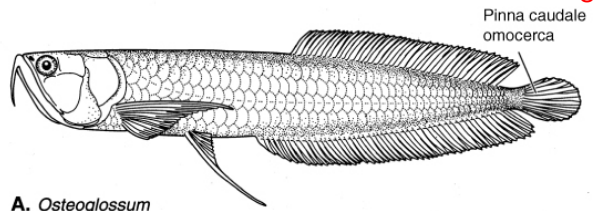


**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

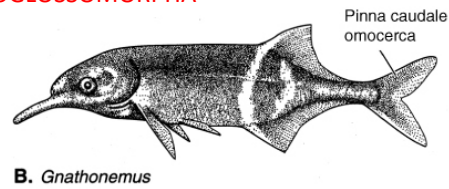


Dipartimento di
Scienze della Vita

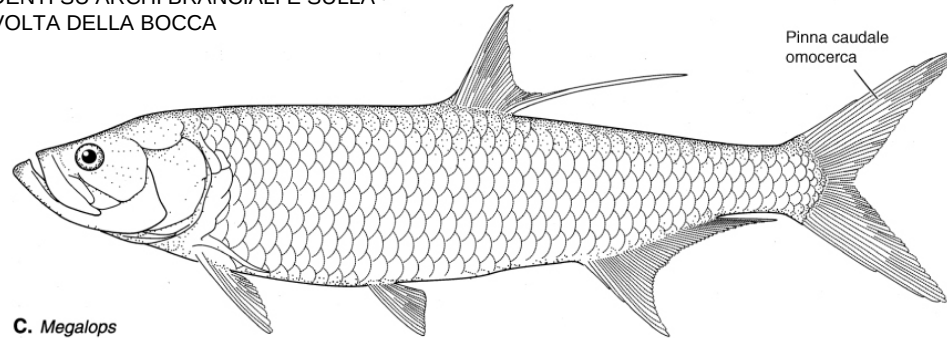
OSTEOGLOSSOMORPHA



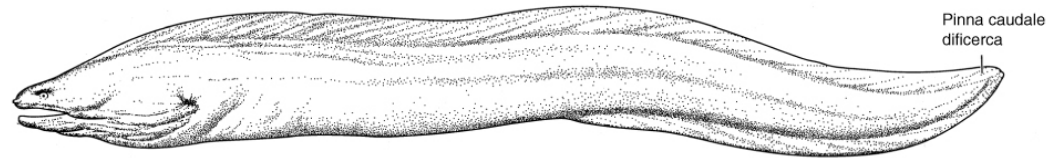
A. *Osteoglossum*
DENTI SU ARCHI BRANCIALI E SULLA
VOLTA DELLA BOCCA



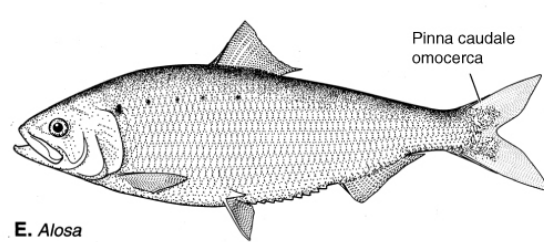
B. *Gnathonemus*



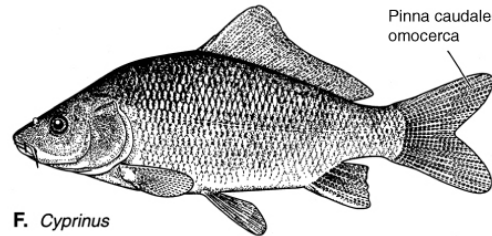
C. *Megalops*



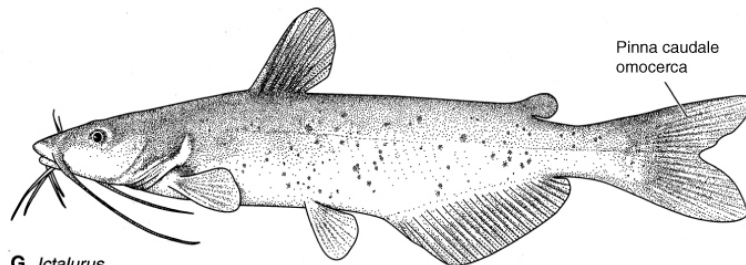
D. *Gymnothorax*



E. *Alosa*

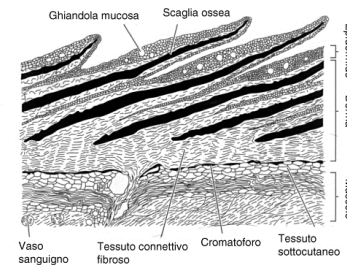


F. *Cyprinus*



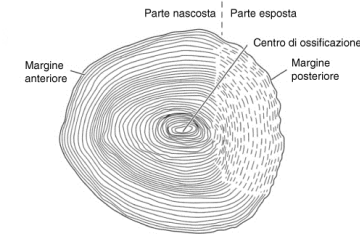
G. *Ictalurus*

2500 specie

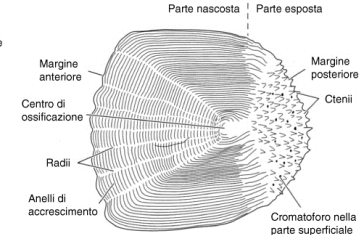


D. Pelle di un teleosteo

Scaglie embricate



Scaglia cicloide



Scaglia ctenoide

Elasmoidi

Teleostei rappresentativi. A, un arowana, *Osteoglossum*. B, un pesce elefante (Mormiridae), *Gnathonemus*. I mormiridi comunicano per mezzo di deboli scariche elettriche. C, un esempio di elopomorfo, il tarpon, *Megalops*. D, la murena, *Gymnothorax*, un esempio di elopomorfo, simile ad un'anguilla. E, un clupeomorfo, l'alosa americana, *Alosa*. F, un cipriniforme, la carpa, *Cyprinus*. G, un siluriforme, il pesce gatto maculato, *Ictalurus*.



Liem, Bemis, Walker, Grande
Anatomia comparata dei Vertebrati
Edises



IVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE
4C 00784 Florian



Dipartimento di
Scienze della Vita

Classe
Superordine

Actinopterygii
Elopomorpha

Ordine

Anguilliformes

Famiglia

Anguillidae

Muraenidae

Genere

Anguilla

Gymnothorax



Classe	Actinopterygii	
Ordine	Clupeiformes	
Famiglia	Engraulidae	Clupeidae
Genere	<i>Engraulis</i>	<i>Sardina</i>
specie	<i>encrasicolus</i>	<i>S. pilchardus</i>



Classe	Actinopterygii
Ordine	Cypriniformes
Famiglia	Cyprinidae
Genere	Carassius
specie	C. auratus

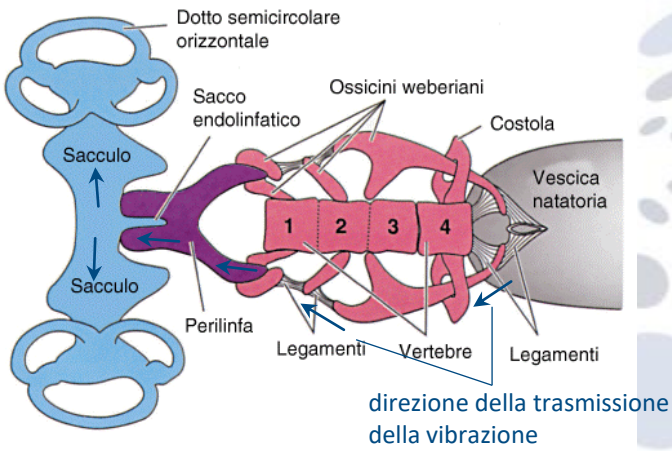
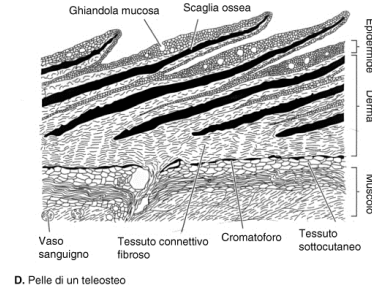


FIGURA 12-17
Visione dorsale dell'apparato weberiano di un otofisio.
(Da Popper).

 Liem, Bemis, Walker, Grande
Anatomia comparata dei Vertebrati
Edises

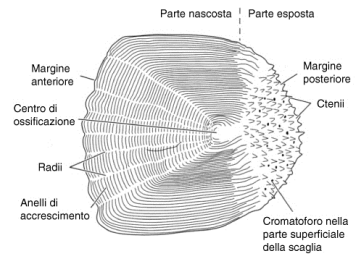




Scaglie embricate



Scaglia cicloide



Scaglia ctenoide

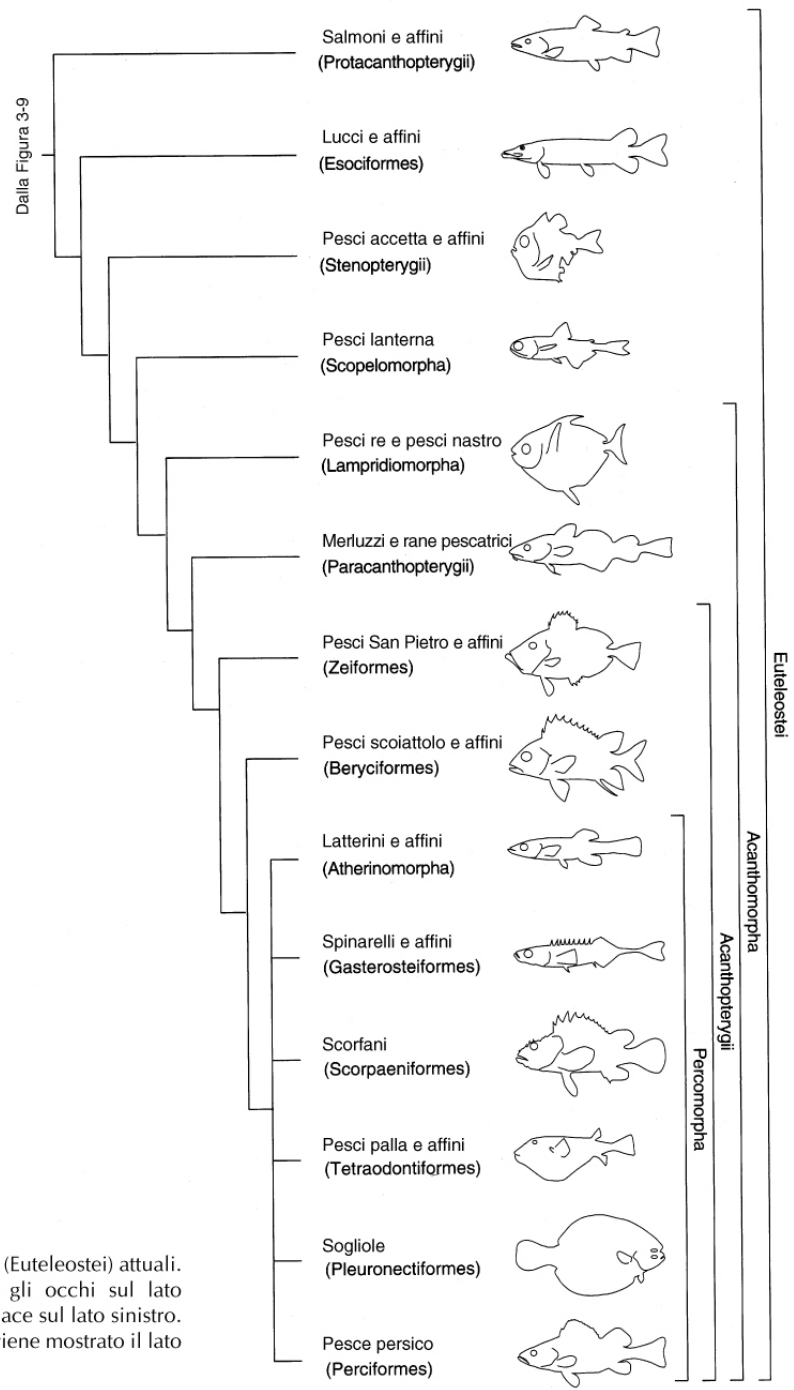
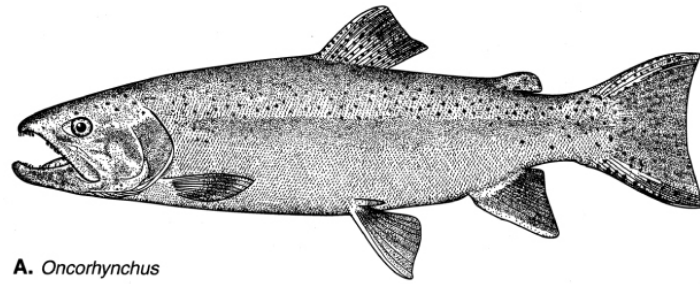
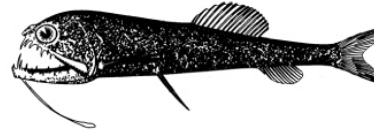


FIGURA 3-12
 Filogenesi degli euteleostei (Euteleostei) attuali. La sogliola raffigurata ha gli occhi sul lato destro, e di conseguenza giace sul lato sinistro. Per tutti gli altri esemplari viene mostrato il lato sinistro.

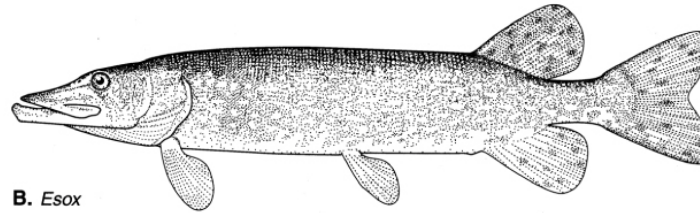
AC 007SV_Florian



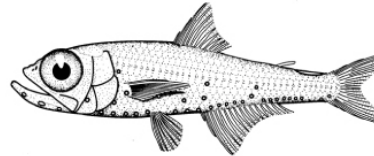
A. *Oncorhynchus*



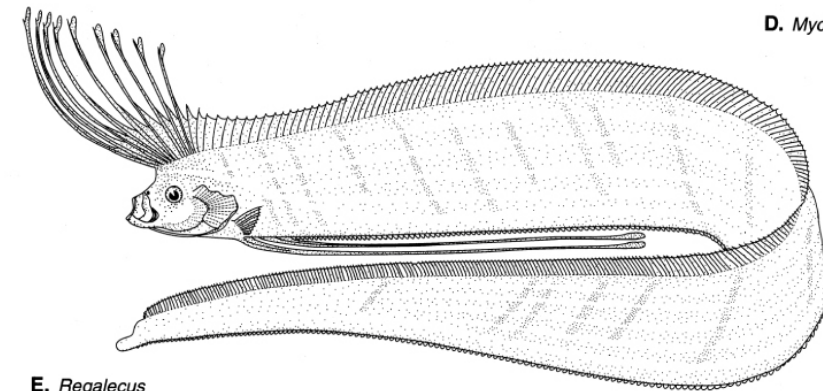
C. *Astronesthes*



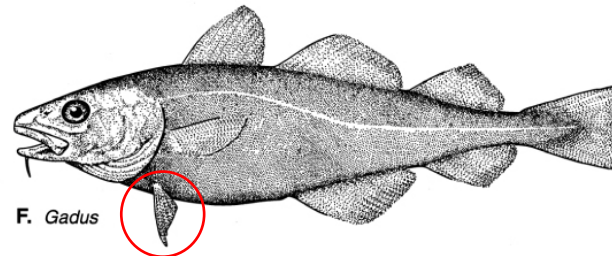
B. *Esox*



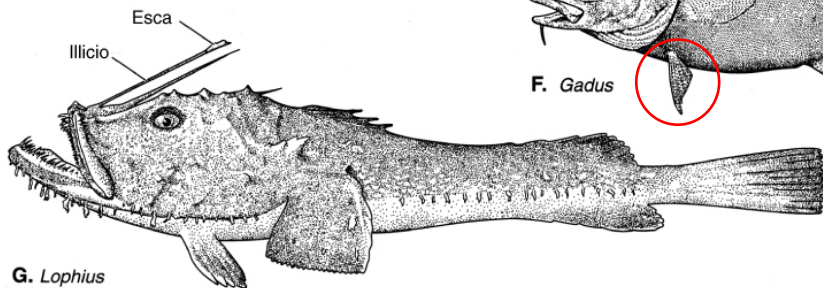
D. *Myctophus*



E. *Regalecus*



F. *Gadus*



G. *Lophius*

FIGURA 3-13

Euteleostei rappresentativi. A, un protacantopterygio, il salmone del Pacifico, *Oncorhynchus*. B, un esociforme, il luccio, *Esox*. C, uno stenopterygio, *Astronesthes*. D, un myctofiforme, *Myctophus*. E, un lampridiforme, il re delle aringhe, *Regalecus*. F, un paracantopterygio, il merluzzo, *Gadus*. G, un paracantopterygio, la rana pescatrice, *Lophius*.

Classe	Actinopterygii		
Superordine	Protacanthopterygii		
Ordine	Salmoniformes		
Famiglia	Salmonidae		
Genere	<i>Oncorhynchus</i>	<i>Salmo</i>	<i>Salmo</i>
Specie		<i>S. salar</i>	<i>S. trutta</i>



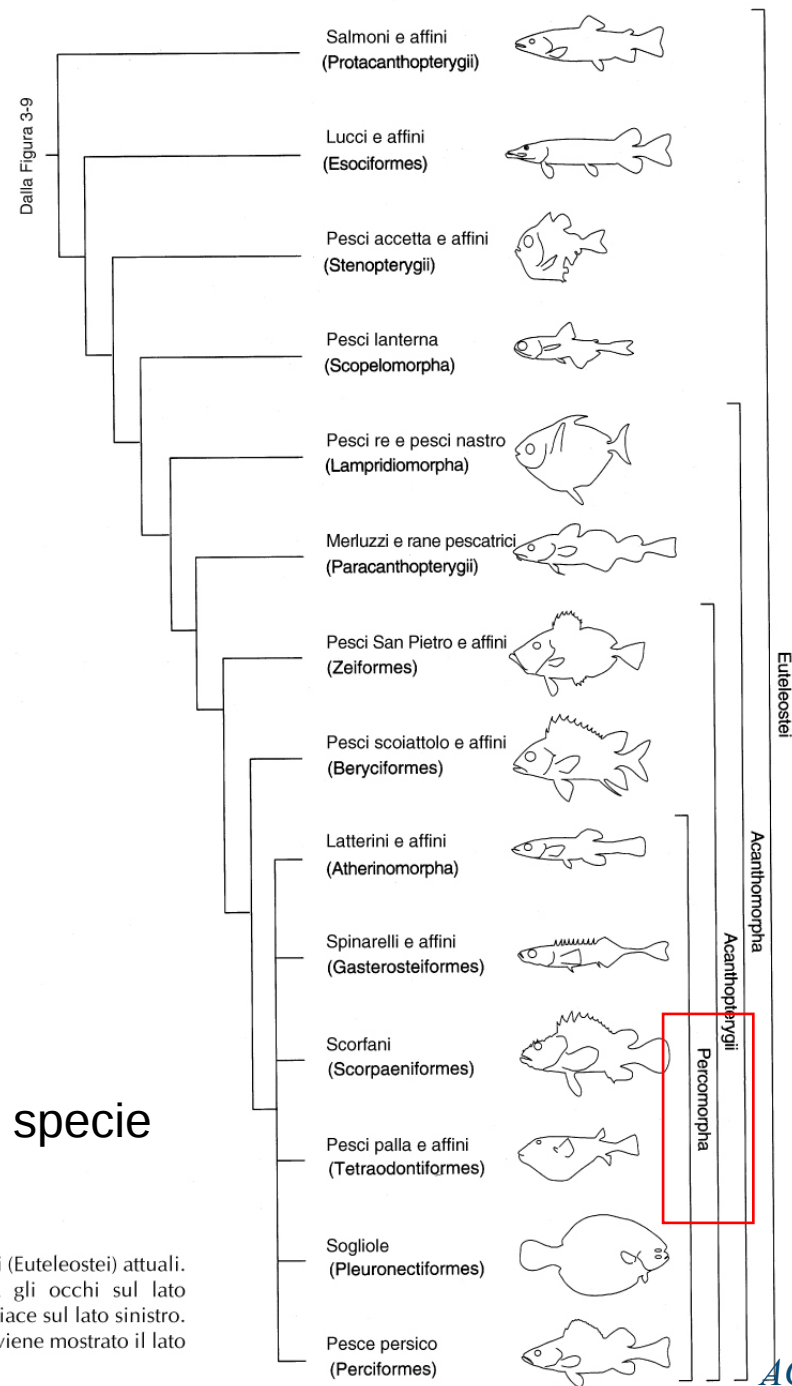
six species of Pacific salmon (*Oncorhynchus*) (Chinook, coho, sockeye, pink, chum, masu) as well as steelhead, and other Pacific trout



Salmone atlantico (*S. salar*)
Esemplare marino (in alto) e maschio catturato durante la risalita, notare la tipica deformazione delle mascelle (in basso)



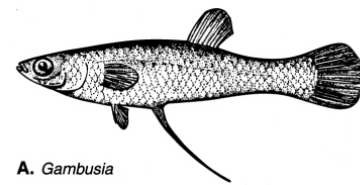
S. trutta fario



12000 specie

FIGURA 3-12

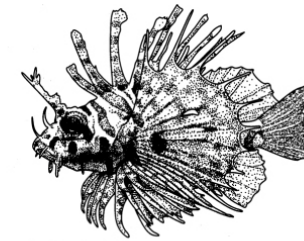
Filogenesi degli euteleostei (Euteleostei) attuali. La sogliola raffigurata ha gli occhi sul lato destro, e di conseguenza giace sul lato sinistro. Per tutti gli altri esemplari viene mostrato il lato sinistro.



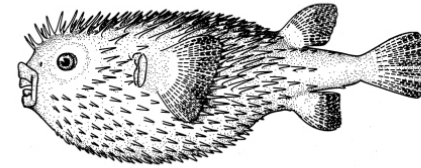
A. *Gambusia*



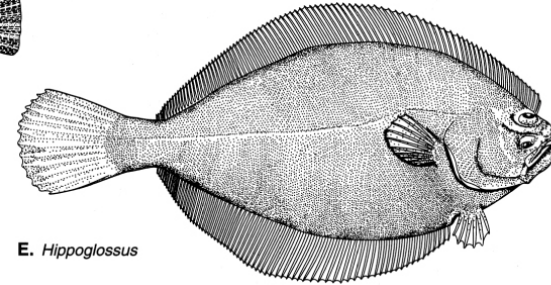
B. *Hippocampus*



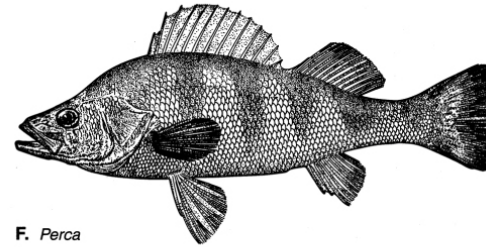
C. *Dendrochirus*



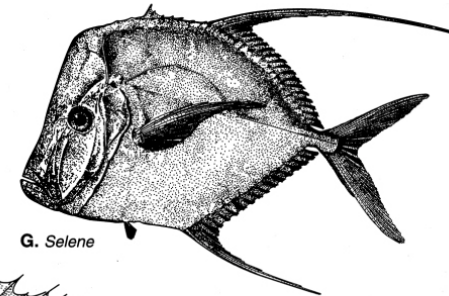
D. *Diodon*



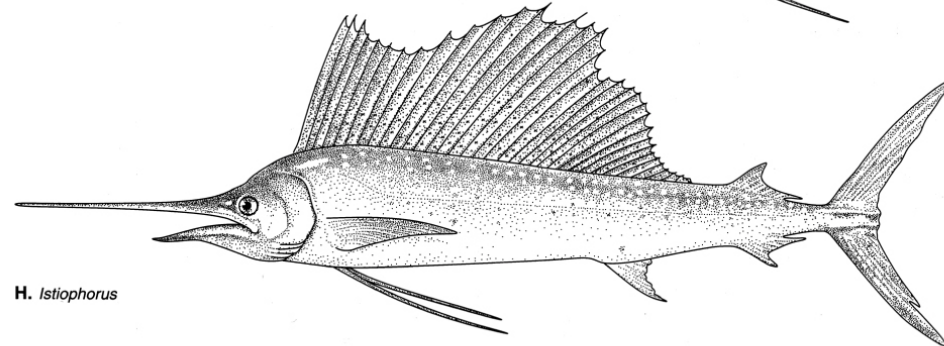
E. *Hippoglossus*



F. *Perca*



G. *Selene*

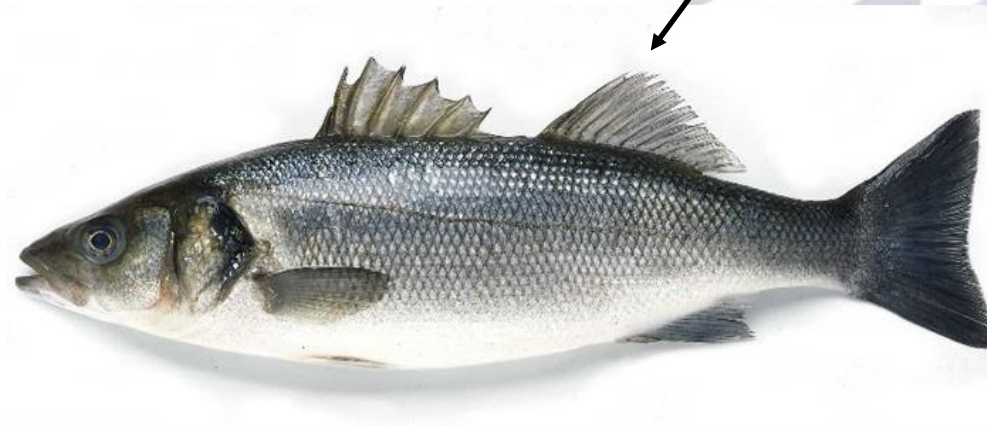


H. *Istiophorus*

FIGURA 3-14

Percomorfi rappresentativi. A, Un maschio di gambusia, *Gambusia*, mostrante la lunga pinna anale specializzata come organo copulatore per la fecondazione interna. B, Un gasterosteiforme, il cavalluccio marino, *Hippocampus*. C, Uno scorpeniforme del genere *Dendrochirus*. D, Un tetraodontiforme, il pesce istrice, *Diodon*. E, Un pleuronectiforme, l'halibut, *Hippoglossus*, nel quale gli occhi sono entrambi sul lato destro della testa. F, Un percide, la perca gialla, *Perca*. G, Un carangide del genere *Selene*, mostrante una pinna caudale alta a forma di semiluna. H, Uno scombride, il pesce vela, *Istiophorus*.

Classe	Actinopterygii	
Superordine	Acanthopterygii	
Ordine	Perciformes	
Famiglia	Moronidae	Sparidae
Genere	<i>Dicentrarchus</i>	<i>Sparus</i>
Specie	<i>D. labrax</i>	<i>S. aurata</i>

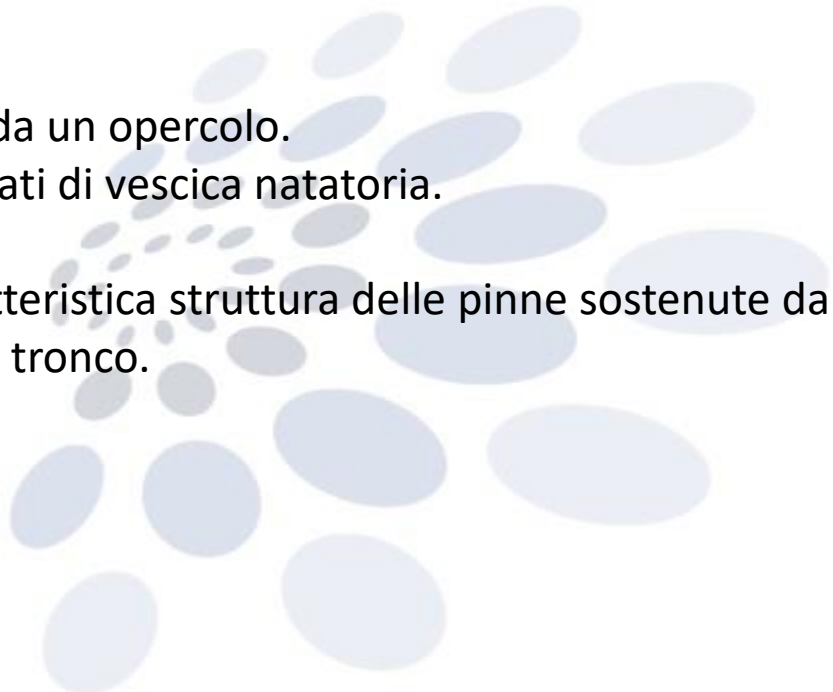


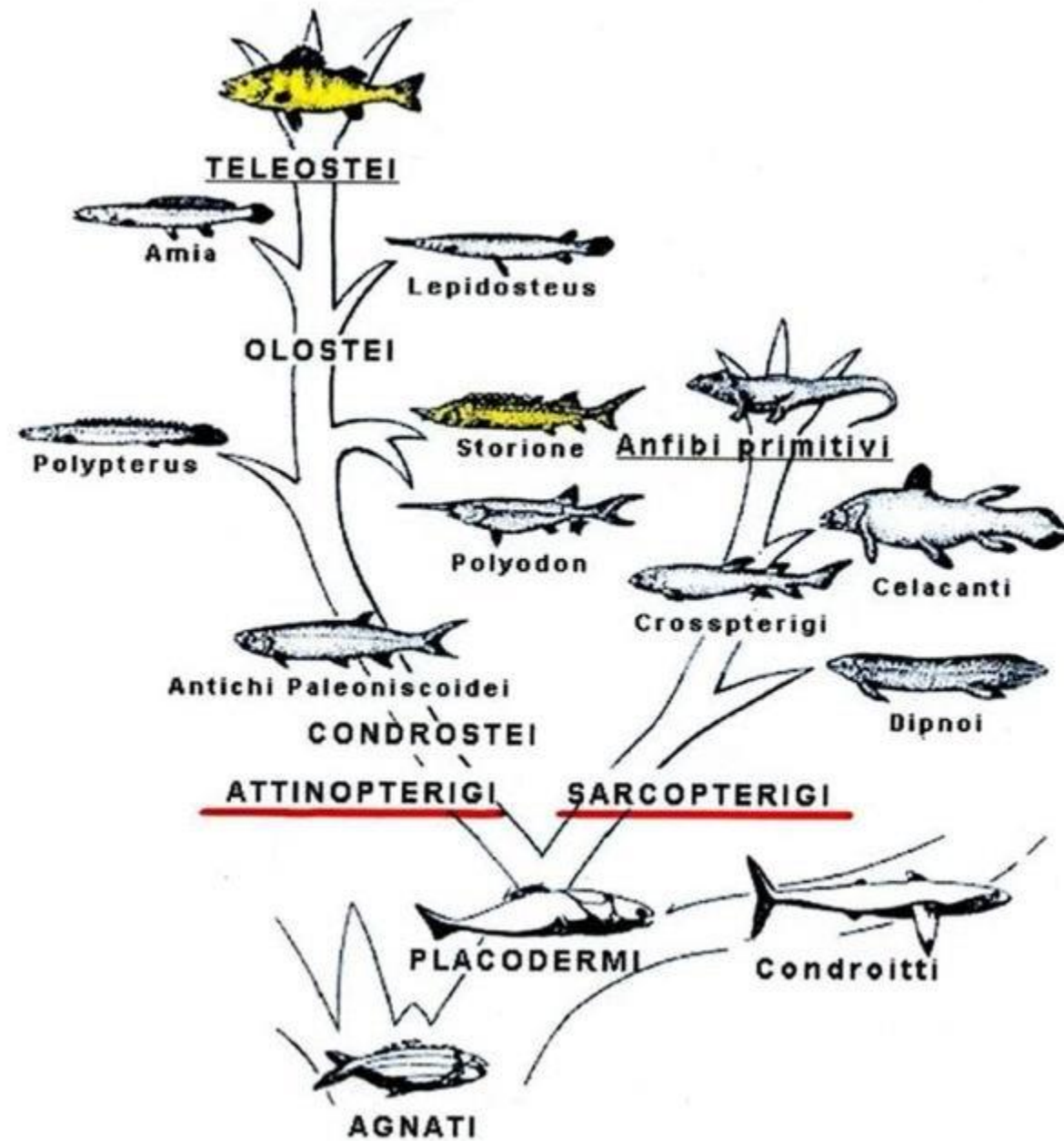
SUMMARY OSTEITTI –

Sono inclusi in questa Classe i pesci dotati di un endoscheletro osseo o cartilagineo con parziali ossificazioni encondrali e con squame ossee.

Le loro fessure branchiali sono ricoperte da un opercolo.
Possiedono pinne pari e sono spesso dotati di vescica natatoria.

Actinopterigi Derivano il nome dalla caratteristica struttura delle pinne sostenute da sottili raggi (lepidotrichi) e mosse da muscoli inseriti nella parete del tronco.





Sarcopterigi

A differenza degli Actinopterigi, hanno pinne pari formate da elementi ossei interni di sostegno e dotate di una muscolatura propria, donde il nome di “pesci dalle pinne carnose” cui fa riferimento la denominazione della sottoclasse.

Da loro hanno preso origine i primi tetrapodi.

Questi pesci, molto diffusi nel Paleozoico, sono oggi ridotti a tre Generi di Dipnoi di acque dolci tropicali e dalla sola specie *Latimeria calumnae*.

Crossopterigi *Latimeria*, Ordine Actinisti, è un vero fossile vivente (Figura 1.14D) Presenta tipicamente pinne carnose, coda trilobata, corpo rivestito da scaglie cicloidi. Possiede un diverticolo intestinale sacciforme posto dorsalmente (forse omologo al polmone dei Dipnoi) ed è ovovivipara e uricotelica. I Ripidisti sono tutti estinti, ma costituiscono un gruppo importante poiché da essi si sarebbero evoluti gli Anfibi. Dotati di robuste pinne carnose sostenute da uno scheletro interno monoseriato, avevano, oltre alle branchie, coane con narici interne connesse a polmoni e possedevano denti caratterizzati da una serie di invaginazioni (Labirintodonti). Vivevano in acque lagunari o salmastre in prossimità di coste; in Figura 1.15 è rappresentato l'Eusthenopteron.

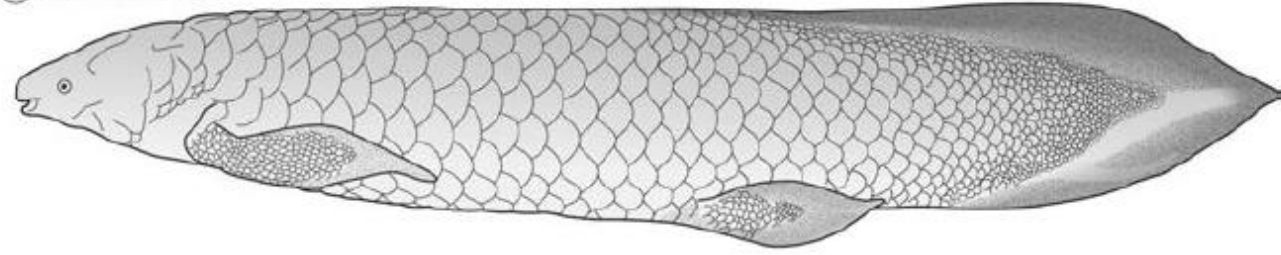
Dipnoi comprendono i Generi *Neoceratodus* (australiano), *Lepidosiren* (sudamericano), *Protopterus* (africano).

Sono tutti caratterizzati da una doppia respirazione: polmonare e branchiale;

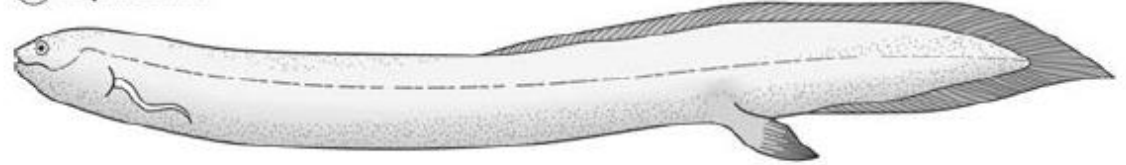
modificazioni nella struttura del cuore e degli archi branchiali che portano ad una circolazione doppia e incompleta.

Le pinne pari, biseriate in *Neoceratodus*, sono filiformi o ridotte negli altri due Generi.

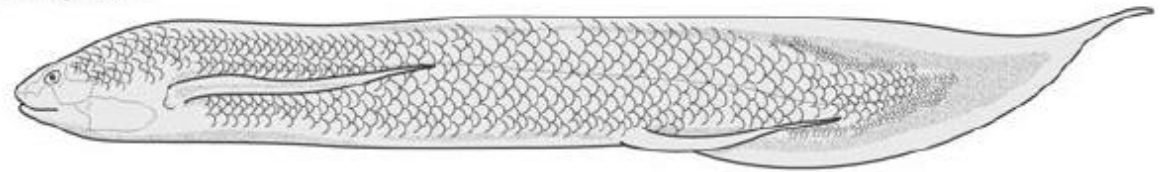
A *Neoceratodus*



B *Lepidosiren*



C *Protopterus*



D *Latimeria*

