

# 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 ceratotrici
- 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:

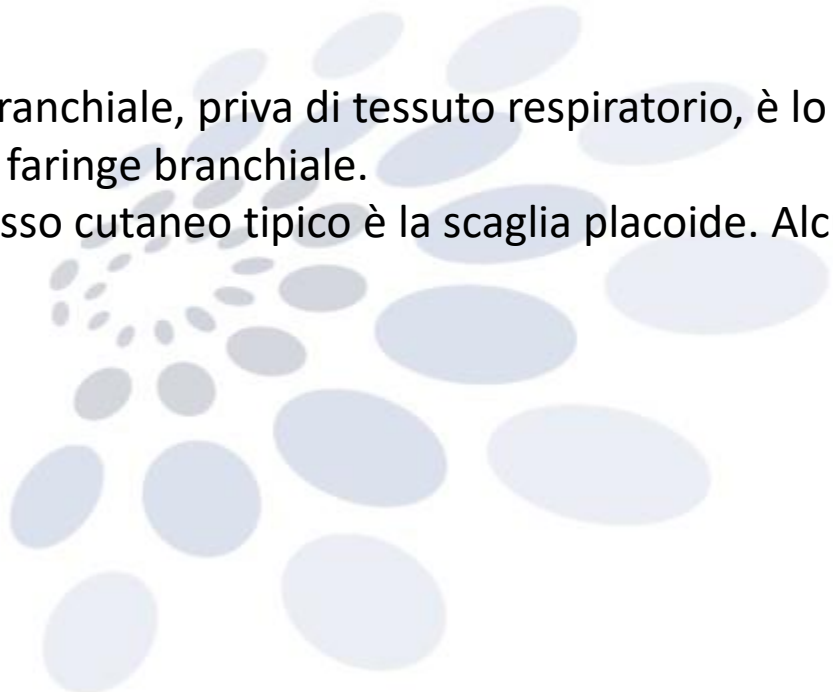
degli Elasmobranchi (squali, razze) e degli Olocefali (chimere).

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

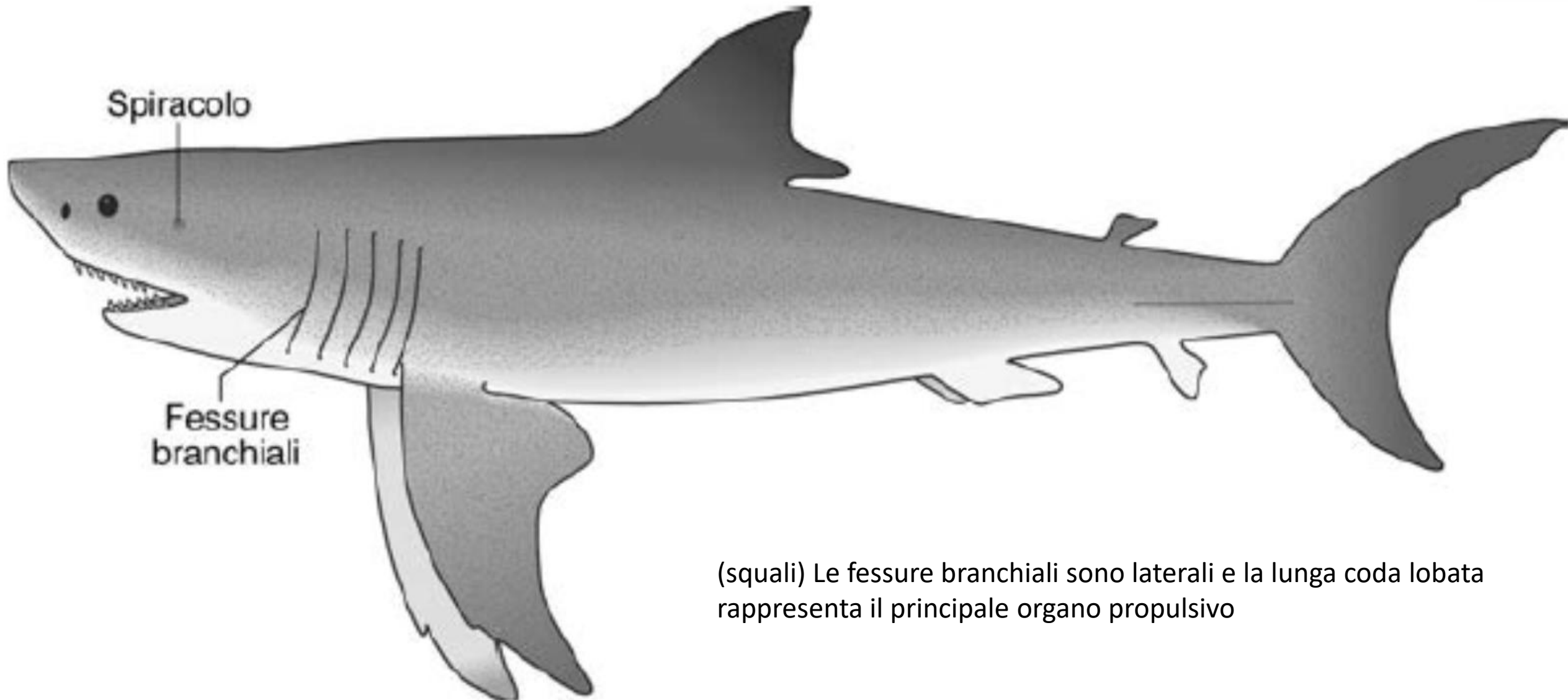
Elasmobranchi La loro prima fessura branchiale, priva di tessuto respiratorio, è lo spiracolo attraverso il quale può essere introdotta acqua nel faringe branchiale.

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

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

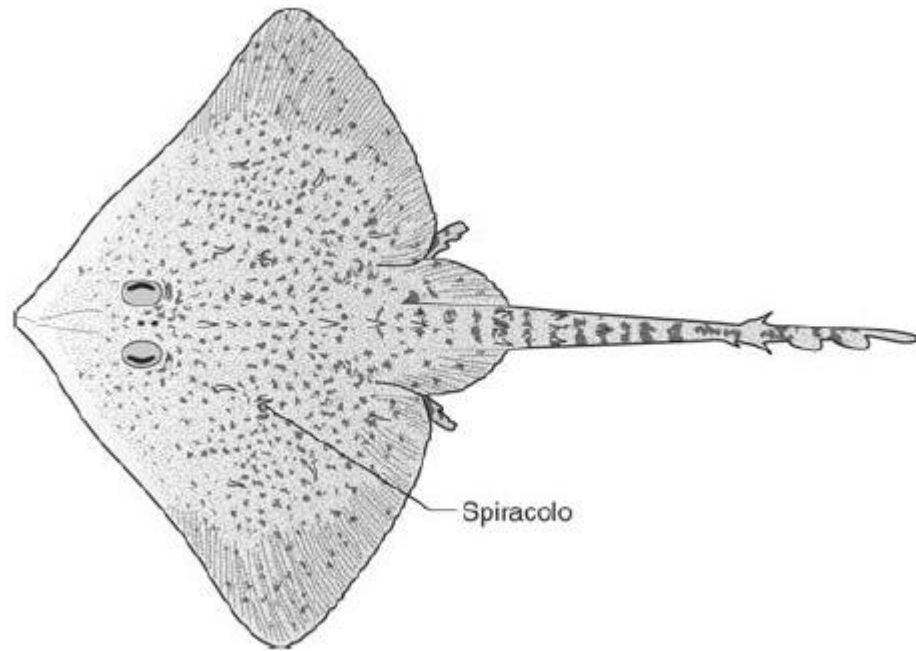


## Pleurotremata (squali)

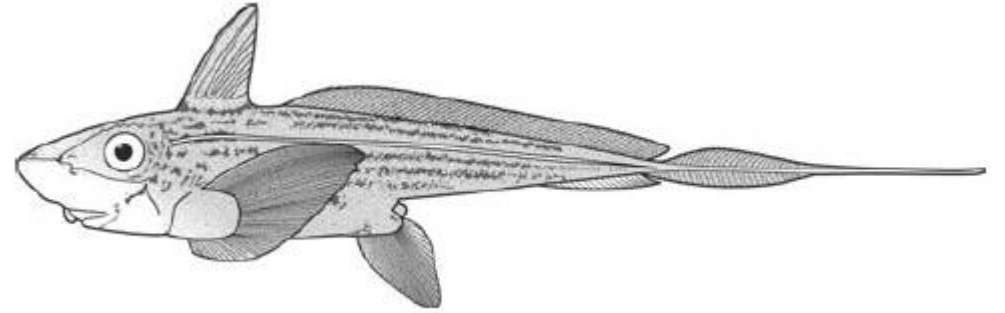


(squali) Le fessure branchiali sono laterali e la lunga coda lobata rappresenta il principale organo propulsivo

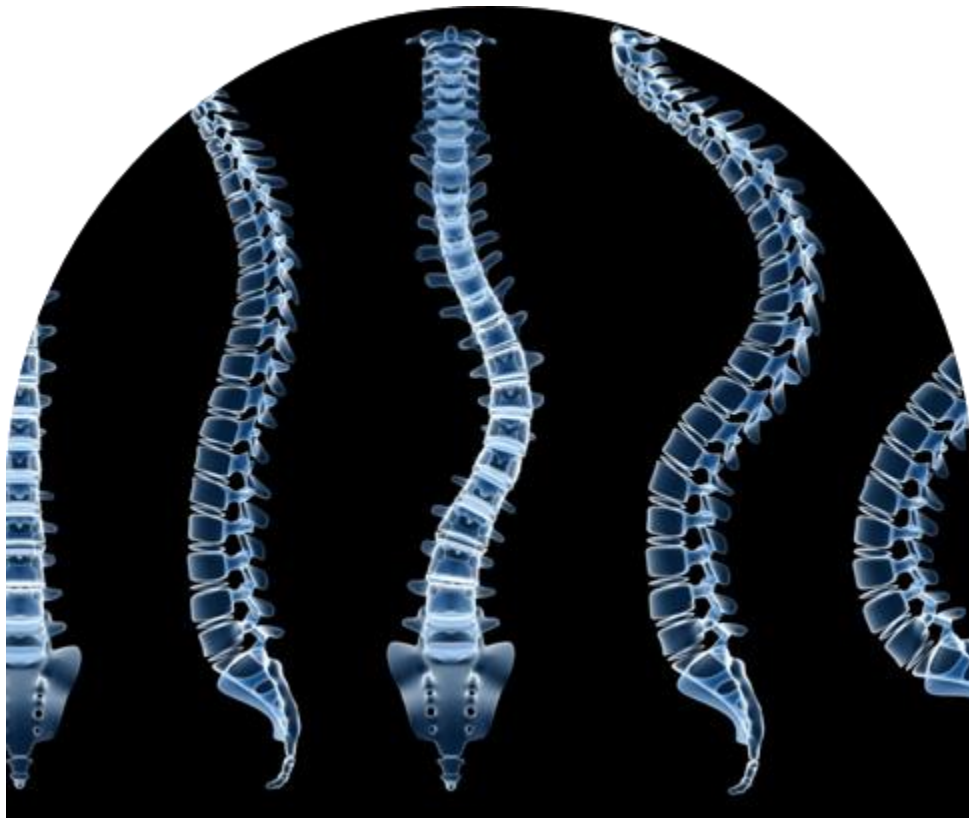
Ipotremata (razze, mante) Dato il corpo appiattito, le fessure branchiali sono ventrali e lo spiracolo dorsale. La pinna caudale è ridotta e il movimento è affidato alle ampie pinne pettorali



## Olocefalo



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



## Panoramica generale degli Gnatostomi

### **Caratteristiche principali degli gnatostomi**

Gli gnatostomi possiedono mascelle articolate che hanno ampliato le modalità alimentari evolutive dei vertebrati.

### **Differenze scheletriche Condritti e Osteitti**

I Condritti hanno uno scheletro cartilagineo mentre gli Osteitti possiedono uno scheletro ossificato con scaglie ossee.

### **Sistemi sensoriali avanzati**

Gli gnatostomi hanno sistemi sensoriali sofisticati come linea laterale e recettori elettrosensoriali in ambienti acquatici.

### **Impatto evolutivo e diversificazione**

L'introduzione delle mascelle ha favorito la radiazione adattativa e la specializzazione ecologica tra i vertebrati.

# Confronto Condritti e Osteitti

## Scheletro e mobilità

I Condritti hanno scheletro cartilagineo leggero per alta mobilità, mentre gli Osteitti hanno scheletro osseo robusto.

## Tipi di scaglie

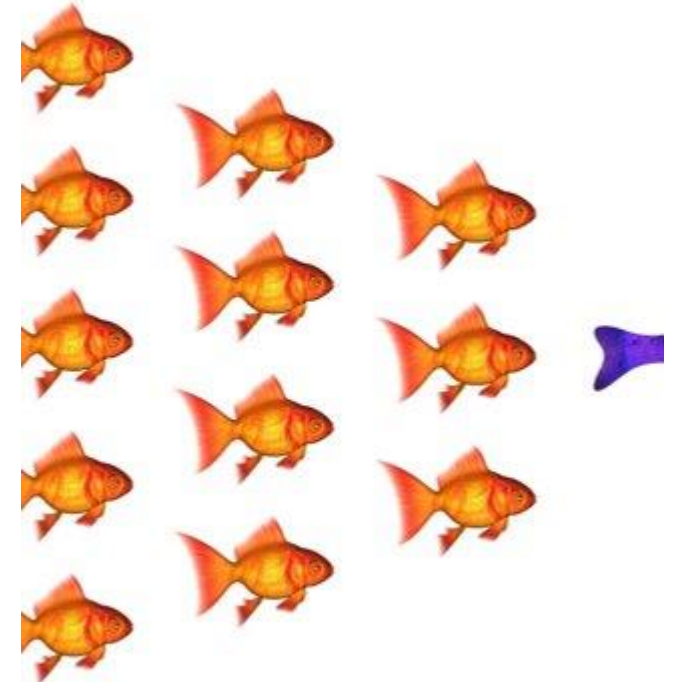
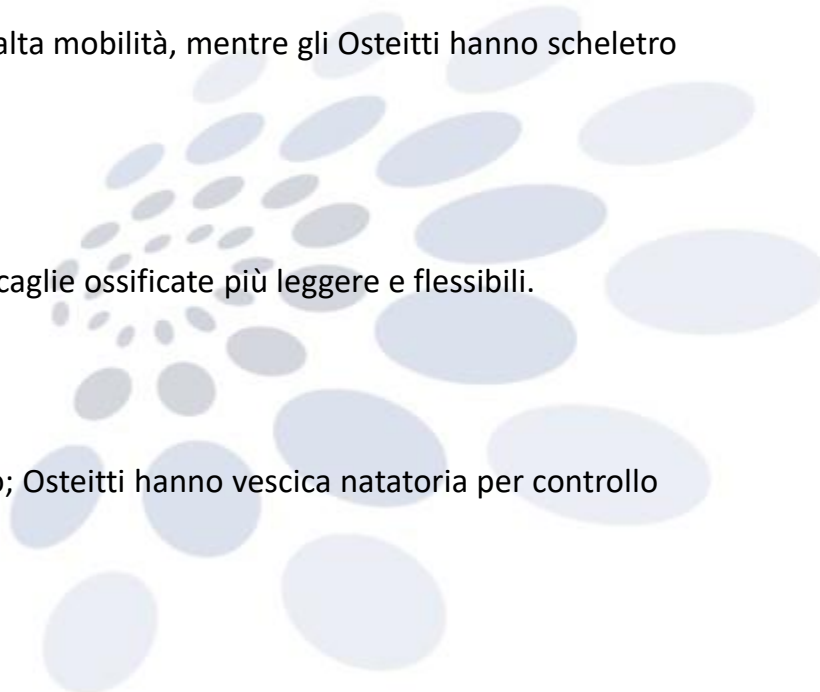
Condritti possiedono scaglie placoidi dure, Osteitti scaglie ossificate più leggere e flessibili.

## Adattamenti idrostatici

Condritti usano un fegato oleoso per galleggiamento; Osteitti hanno vescica natatoria per controllo idrostatico.

## Strutture sensoriali

Condritti possiedono organi di Lorenzini per elettrosensibilità; Osteitti hanno apparato di Weber per migliorare l'udito.



La seconda principale linea di gnatostomi

# OSTEITTI

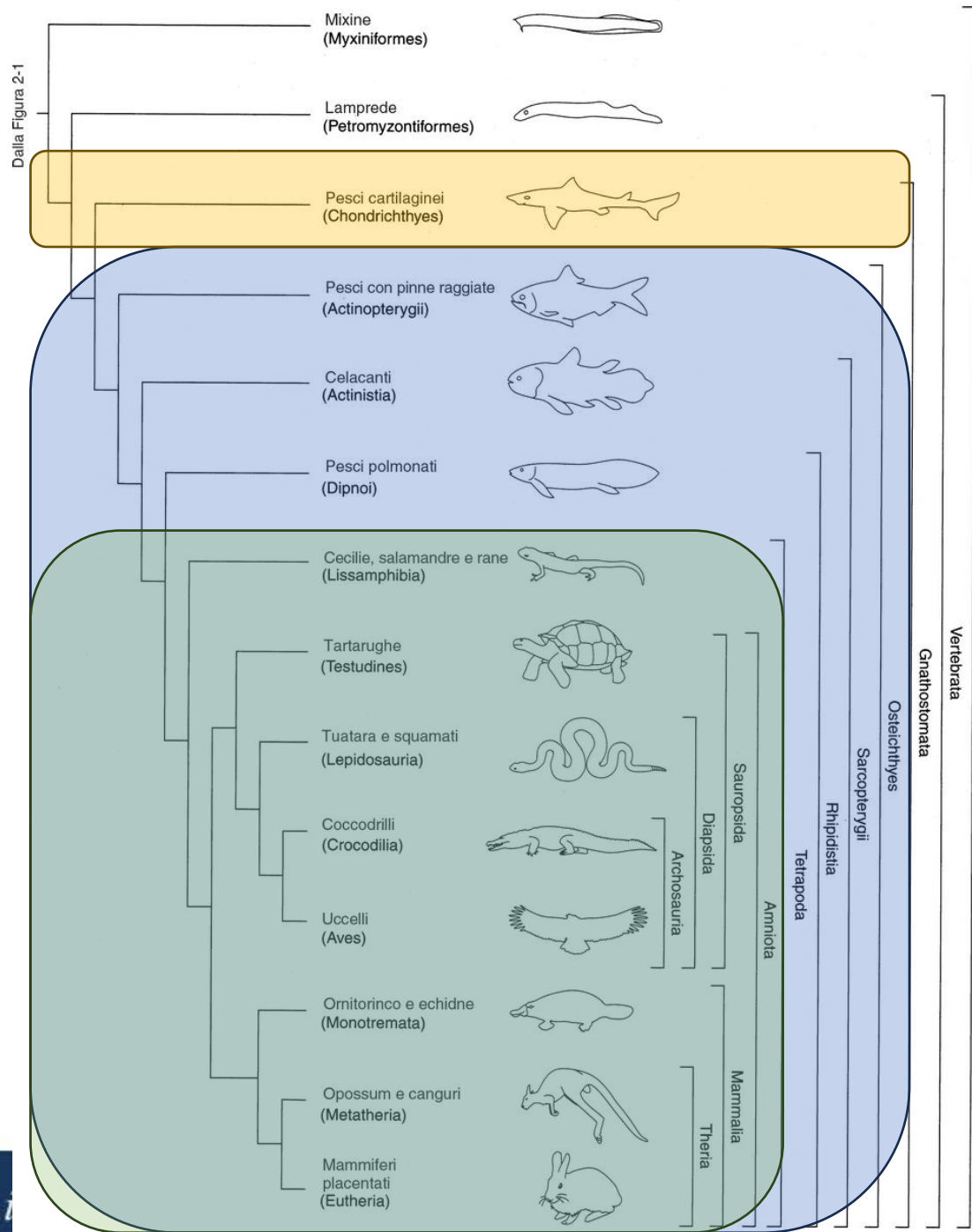
# Osteichthyes

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

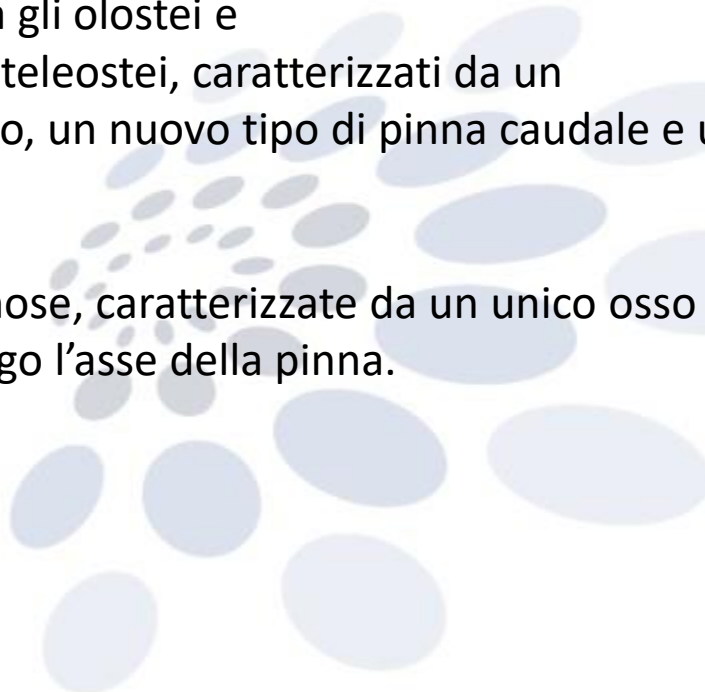
Tutti gli osteitti (attinopterigi e sarcopterigi) esclusi i tetrapodi.

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)

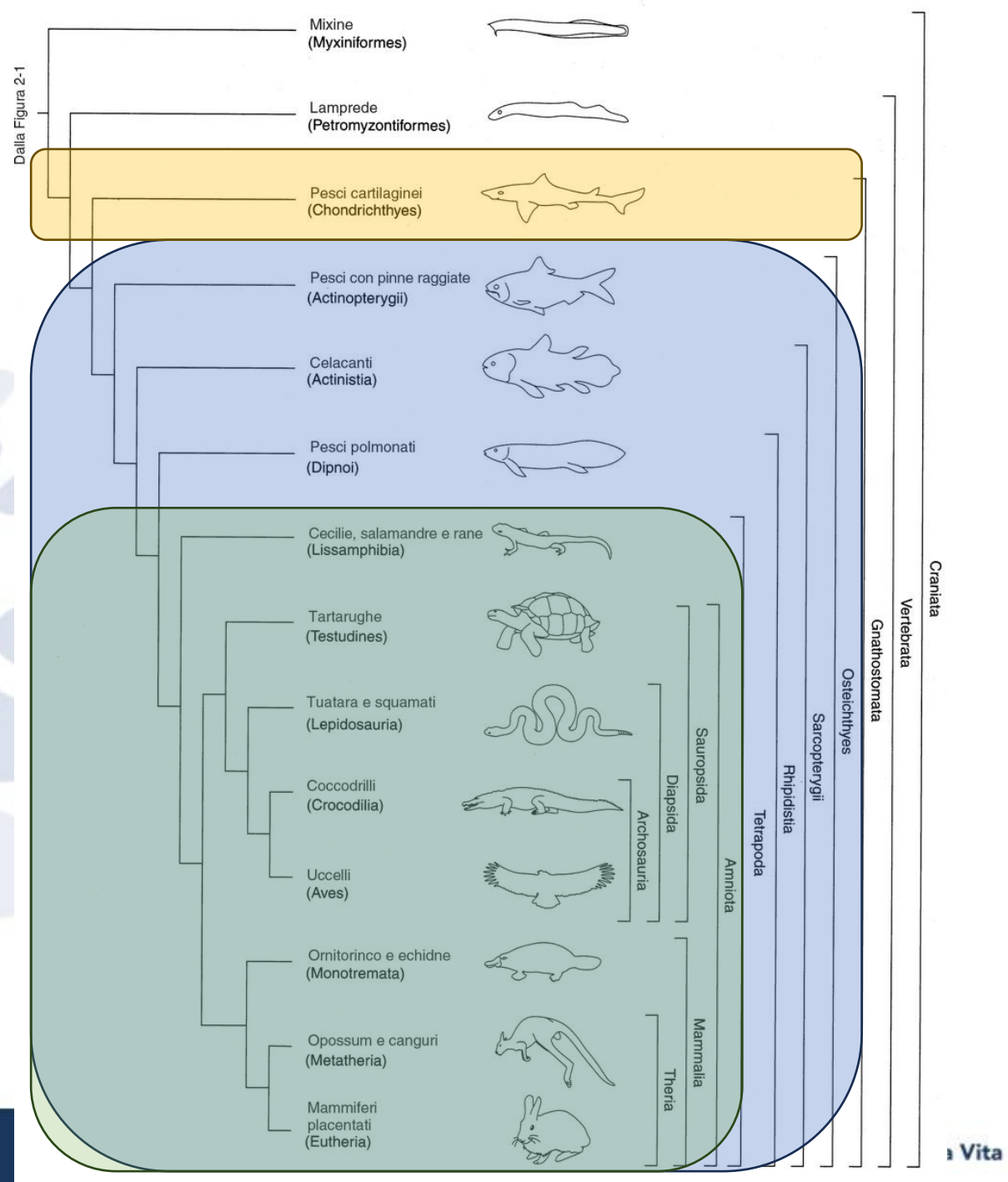
I **sarcopterigi** pisciformi presentano:  
pinne pari monobasiche carnose, caratterizzate da un unico osso in collegamento con la  
cintura e la muscolatura distribuita lungo l'asse della pinna.





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).



## Divisione degli Gnatostomi

Gli gnatostomi si dividono in Condritti con scheletro cartilagineo e Osteitti con scheletro osseo, differenziati dalle scaglie.

## Tipologie di Osteitti

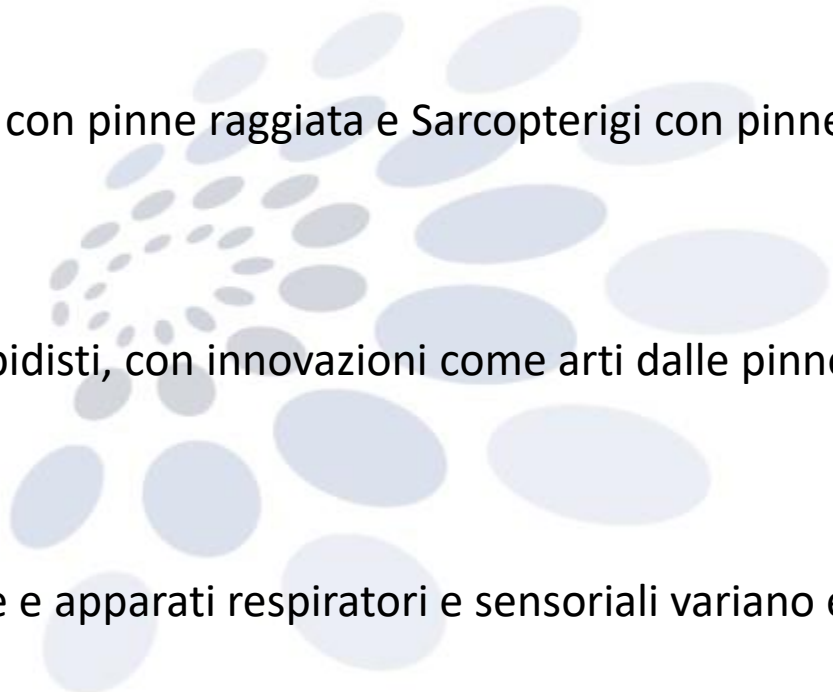
Gli Osteitti comprendono Attinopterigi con pinne raggiata e Sarcopterigi con pinne carnose monobasiche.

## Origine dei Tetrapodi

I tetrapodi derivano dai Sarcopterigi ripidisti, con innovazioni come arti dalle pinne e respirazione polmonare.

## Innovazioni morfo-funzionali

Le strutture scheletriche, pinne, scaglie e apparati respiratori e sensoriali variano e si sono diversificati nel tempo.

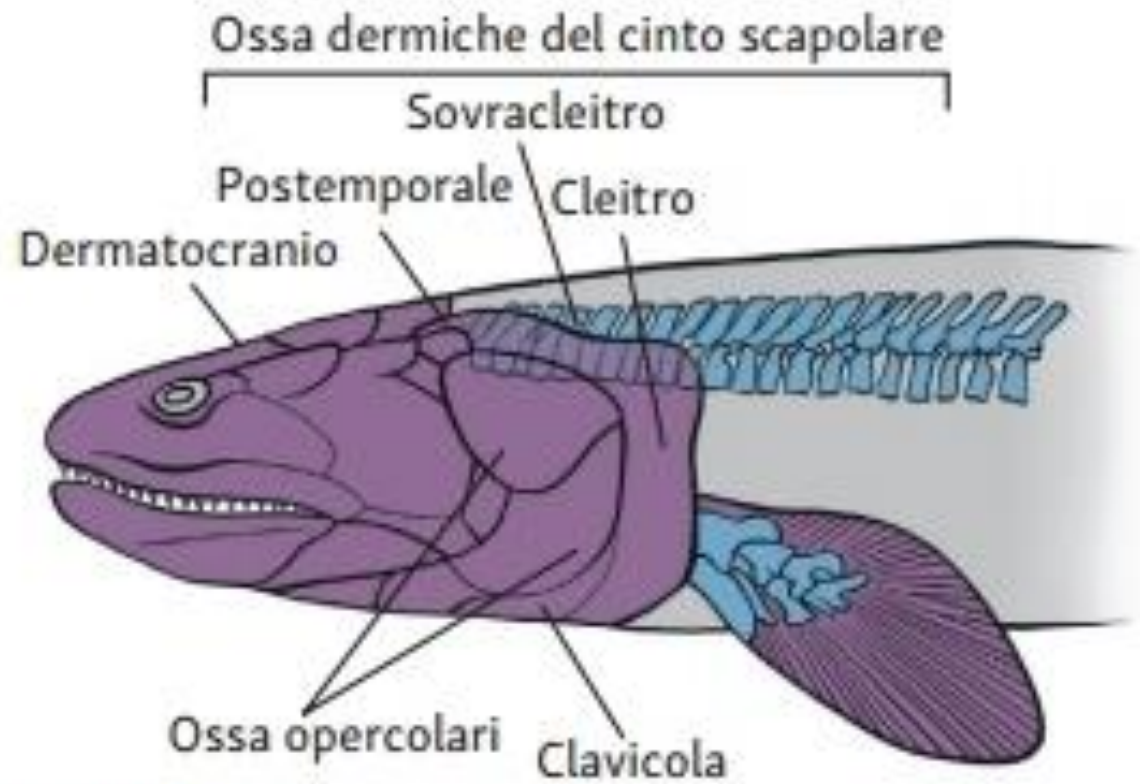


I sarcopterigi pisciformi più affini ai tetrapodi sono i coanati, un raggruppamento che peraltro include i tetrapodi stessi.

Caratteristica comune:

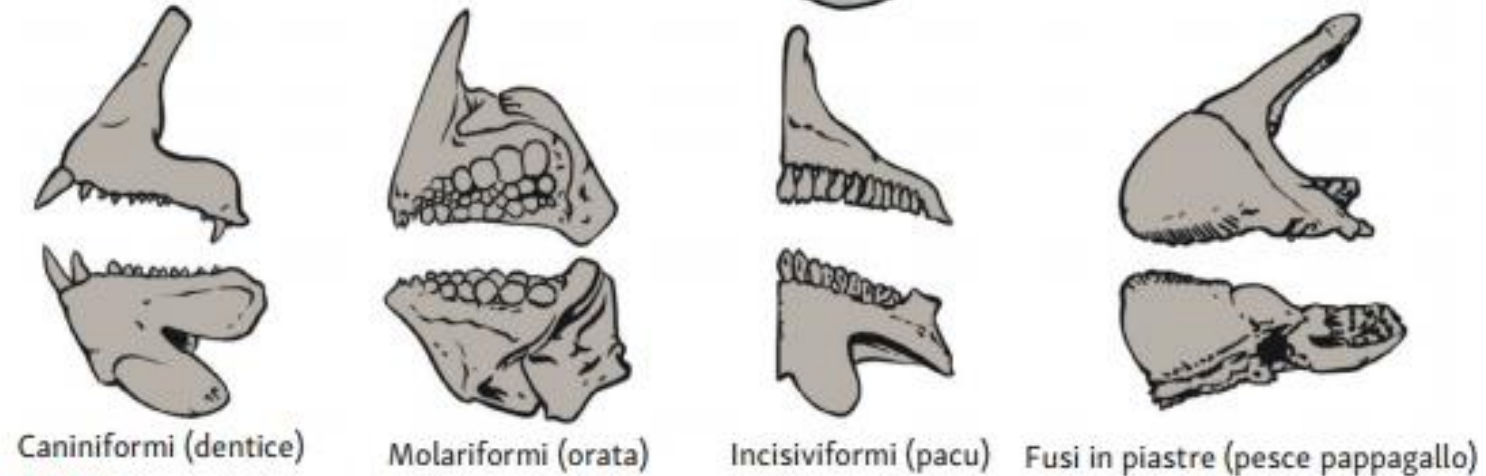
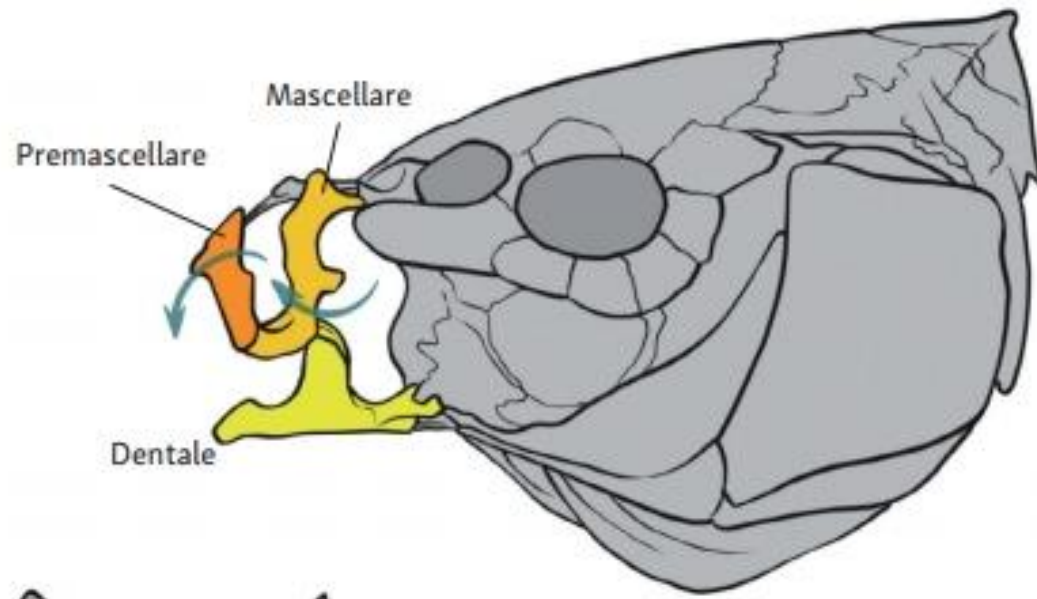
presenza di coane, narici interne presenti nel palato, per il passaggio dell'aria nei polmoni.

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



**FIGURA 4.19**

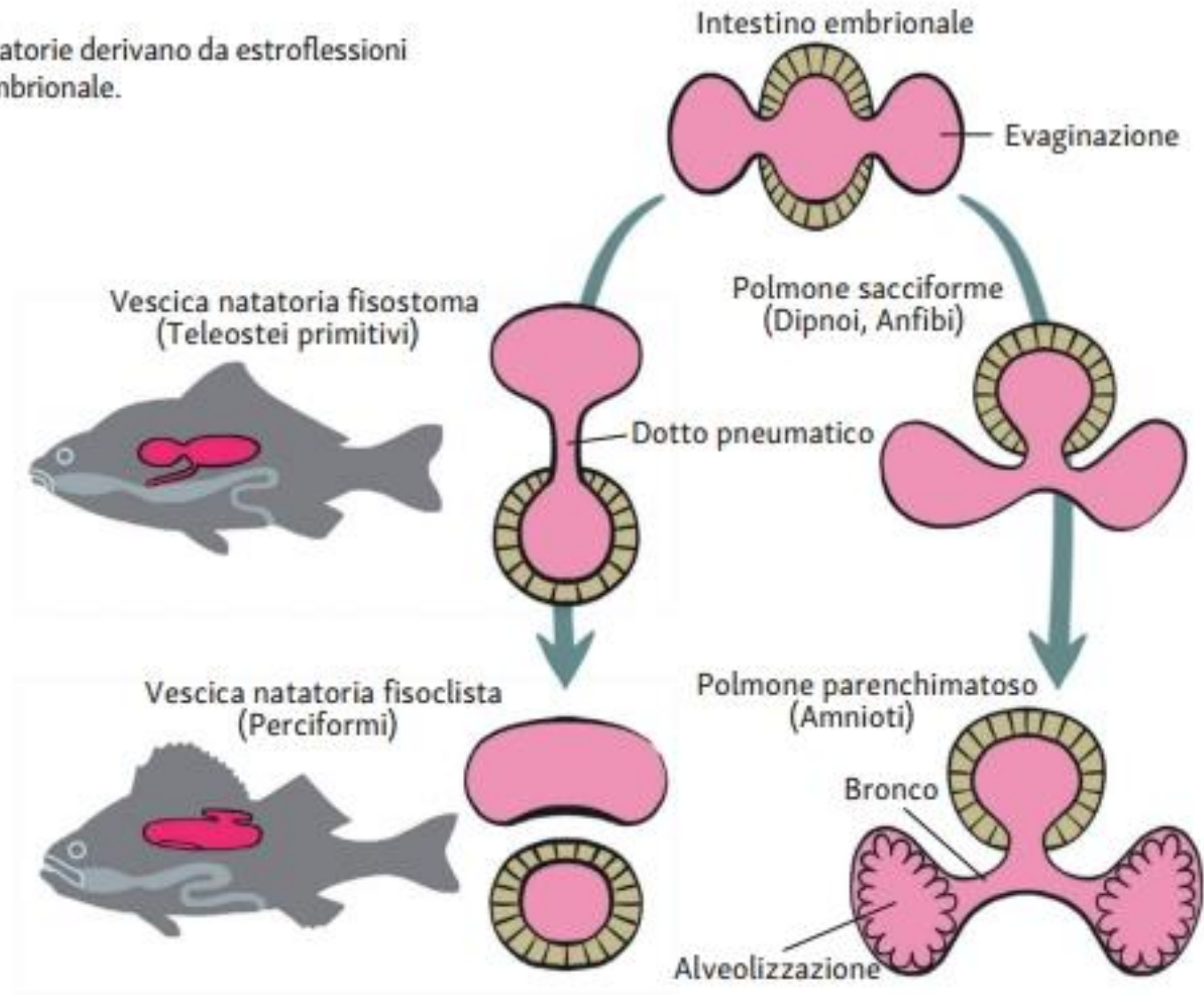
Le ossificazioni dermiche negli Osteitti includono il dermatocranio (comprese le ossa opercolari) e il cinto pettorale, saldamente collegato al cranio.

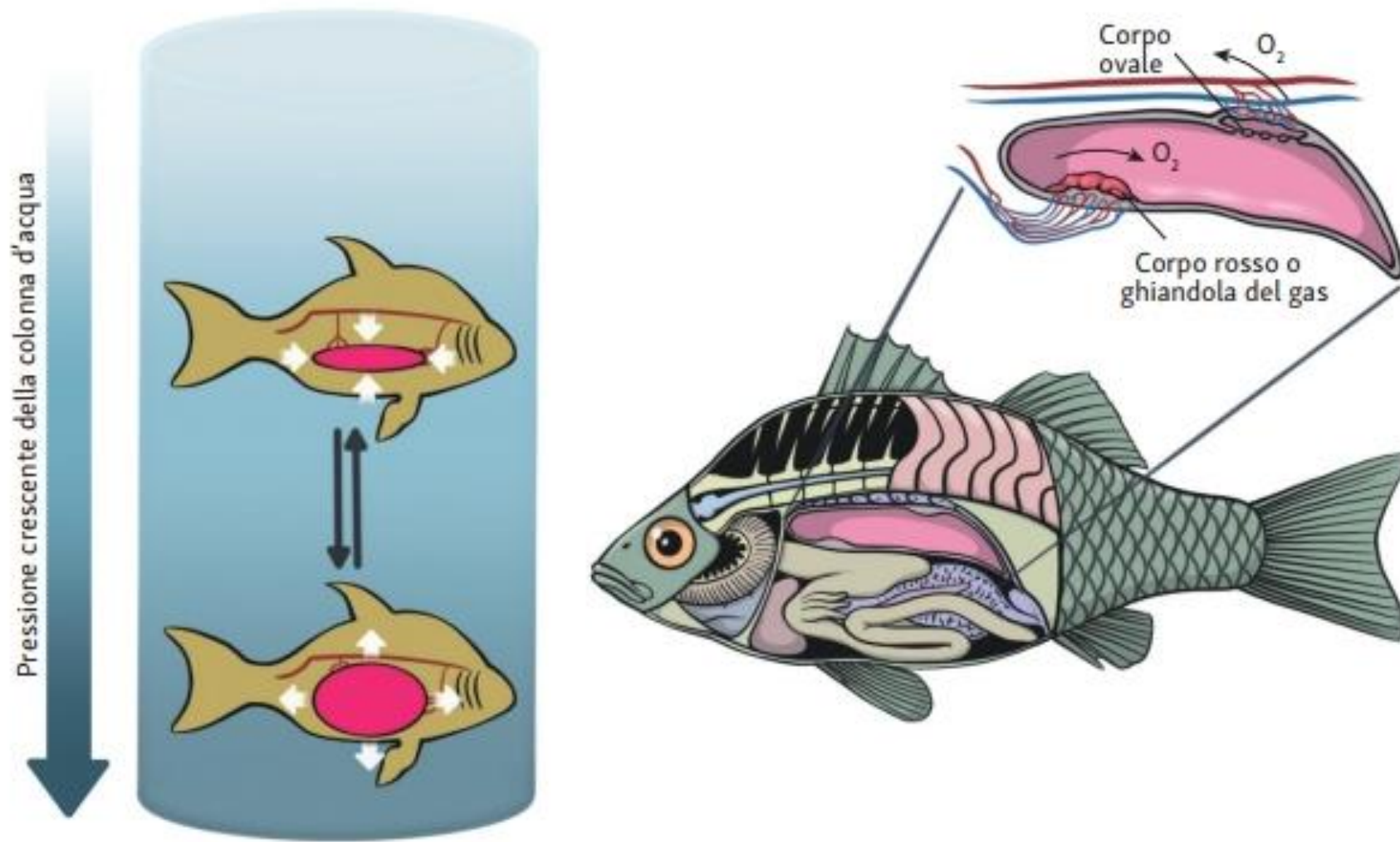


**FIGURA 4.21**  
 Cranio cinetico dei Teleostei, con la possibilità di protrusione delle ossa del complesso mascellare (in alto);  
 specializzazioni dentarie in alcune specie di Teleostei (in basso).

**FIGURA F4.4.2**

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



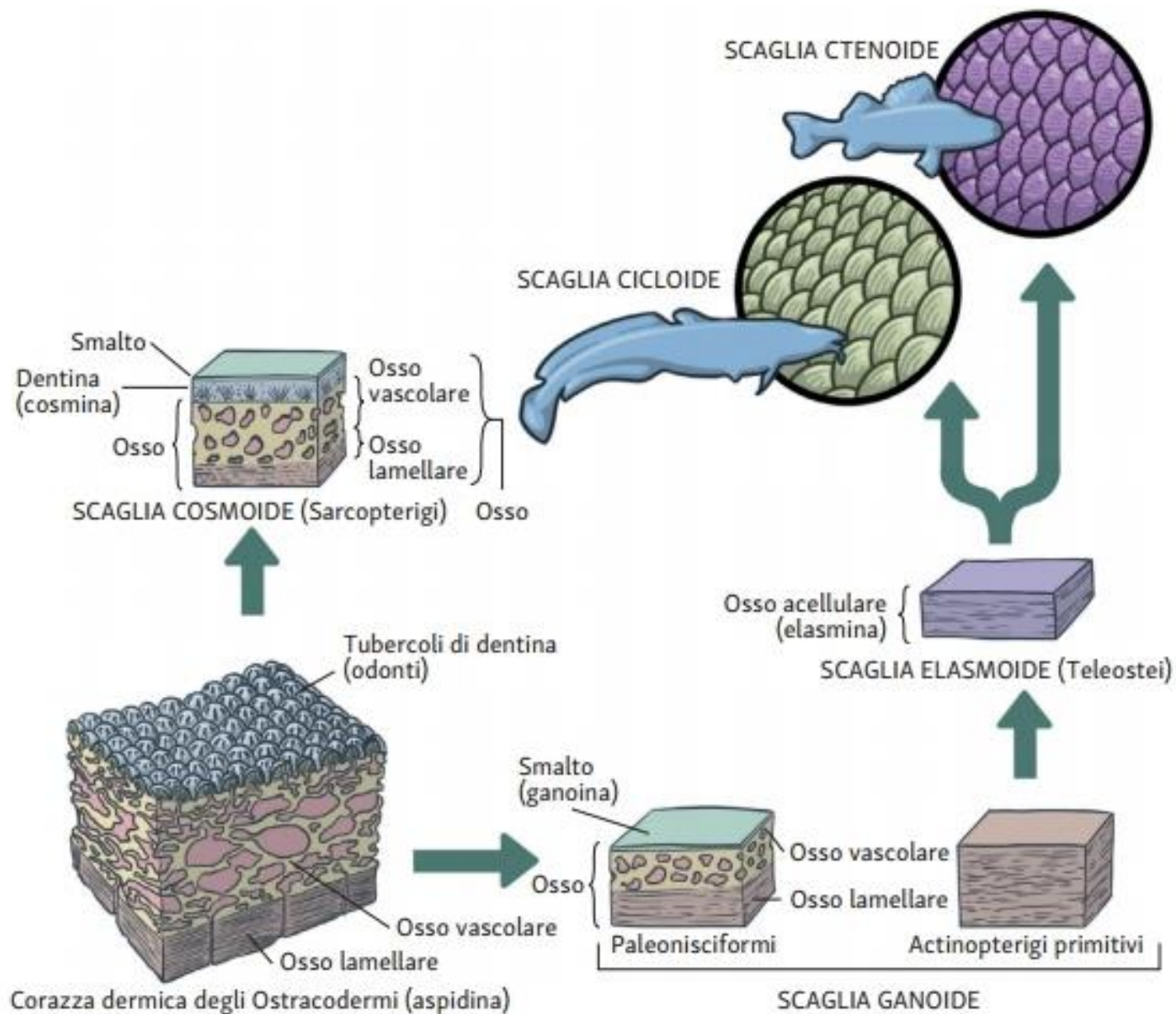


**FIGURA 4.23**

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.

# Tipi di scaglie nei pesci

TIPO DI SCAGLIA	STRUTTURA	GRUPPI
Placoide	Dentina + smalto, forma di dentello	Condritti
Ganoide	Osso + ganoina, forma romboidale	Condrostei, Lepisosteï
Cicloide	Liscia, anelli di crescita	Teleosteï
Ctenoide	Dentelli posteriori (ctenii)	Teleosteï avanzati



**FIGURA 4.24** Schema dell'evoluzione delle scaglie dei pesci ossei per semplificazione delle corazze dermiche ancestrali.

# Evoluzione delle pinne

## **Pinne degli Attinopterigi**

Le pinne degli Attinopterigi hanno raggi ossei flessibili chiamati lepidotrichi che permettono movimenti rapidi e diversificati.

## **Pinne dei Sarcopterigi**

Le pinne pari dei Sarcopterigi sono carnose con muscolatura intrinseca, base anatomica per gli arti dei tetrapodi.

## **Transizione funzionale**

Nei Sarcopterigi avanzati, la struttura scheletrica evolve verso il sostegno del corpo e locomozione terrestre.

## **Adattamento e locomozione**

L'evoluzione delle pinne ha permesso la colonizzazione di habitat diversi e strategie di nuoto ibride.

## 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.

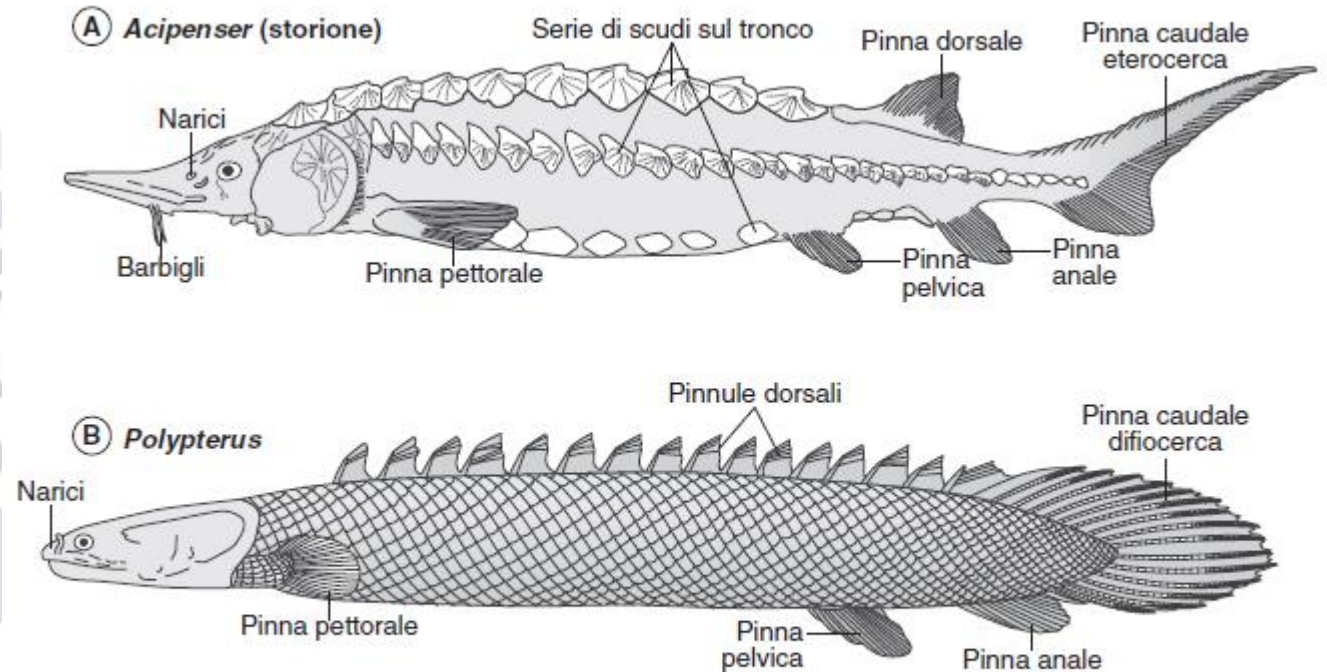
Actinopterigi Derivano il nome dalla caratteristica struttura delle pinne:

- sostenute da sottili raggi (**lepidotrichi**) e mosse da muscoli inseriti nella parete del tronco.
- Condrostei Presentano uno scheletro parzialmente cartilagineo.

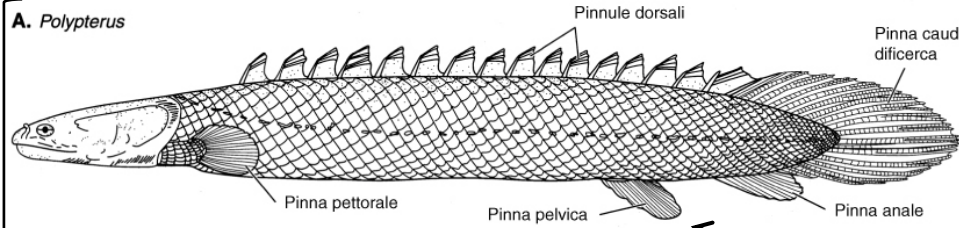
Tra le poche Specie ancora viventi si ricordano:

- **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

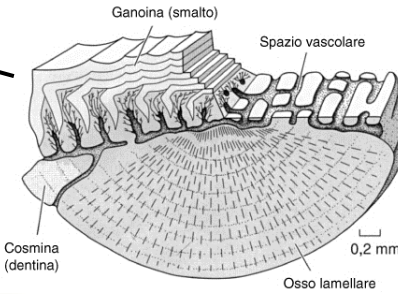
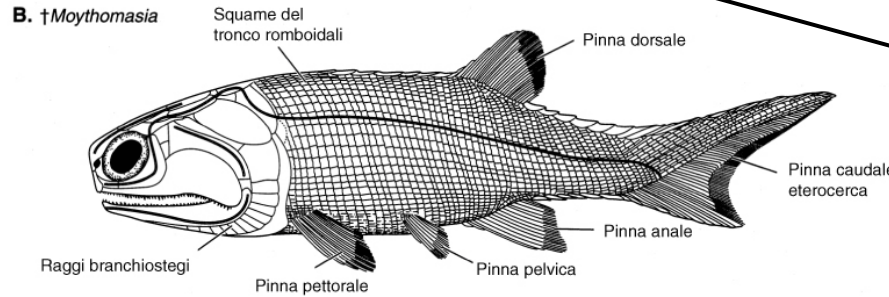


"Condrostei"

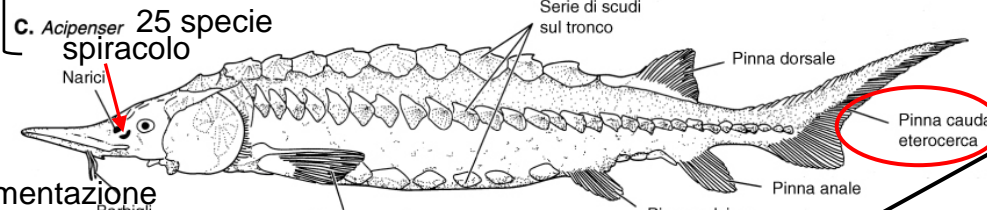


13 specie d'acqua dolce, varie aree Africa

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



Scaglia ganoide



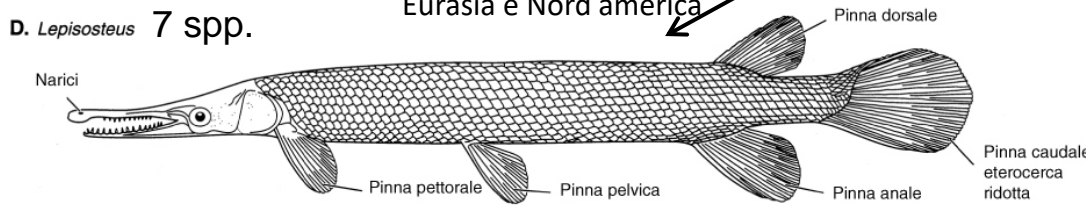
Alimentazione per suzione

Acque dolci e d'estuario di Eurasia e Nord America

Attinopterigi non teleostei rappresentativi.

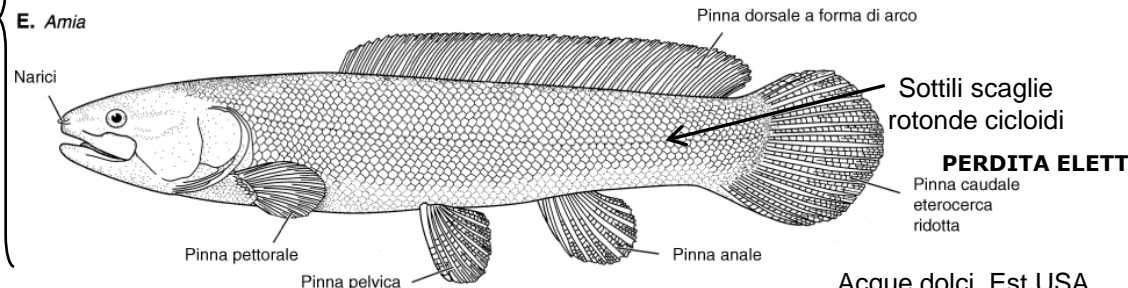
A, un bichir, *Polypterus*, nel quale la pinna dorsale unica è suddivisa in pinnule. B, ricostruzione di un attinopterigio del Devoniano, ben conservato

NEOPTERIGI "Olostei"



Acque dolci Nord e Centro America

†*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 Lepisosteus, *Lepisosteus*, mostrante la pinna caudale eterocerca ridotta, che si trova nei neopterigi. E, l'amia, *Amia calva*.



PERDITA ELETTRORECCETTORI AMPOLLARI

Acque dolci Est USA

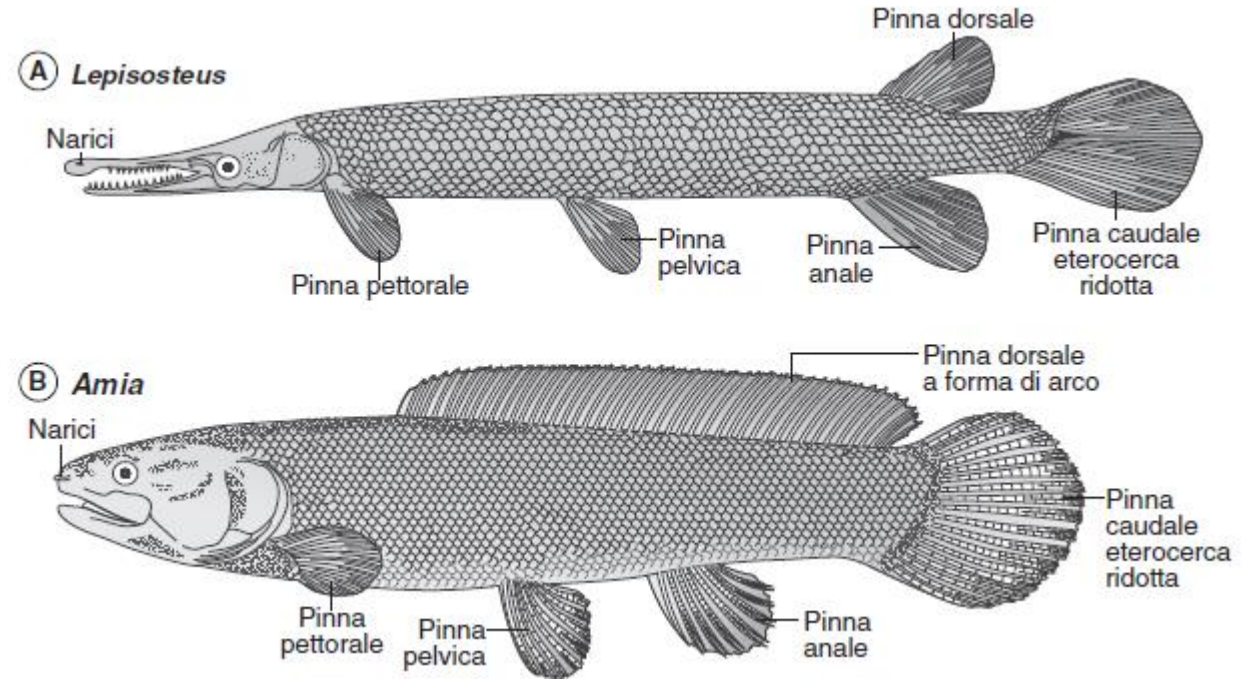
# Olostei

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

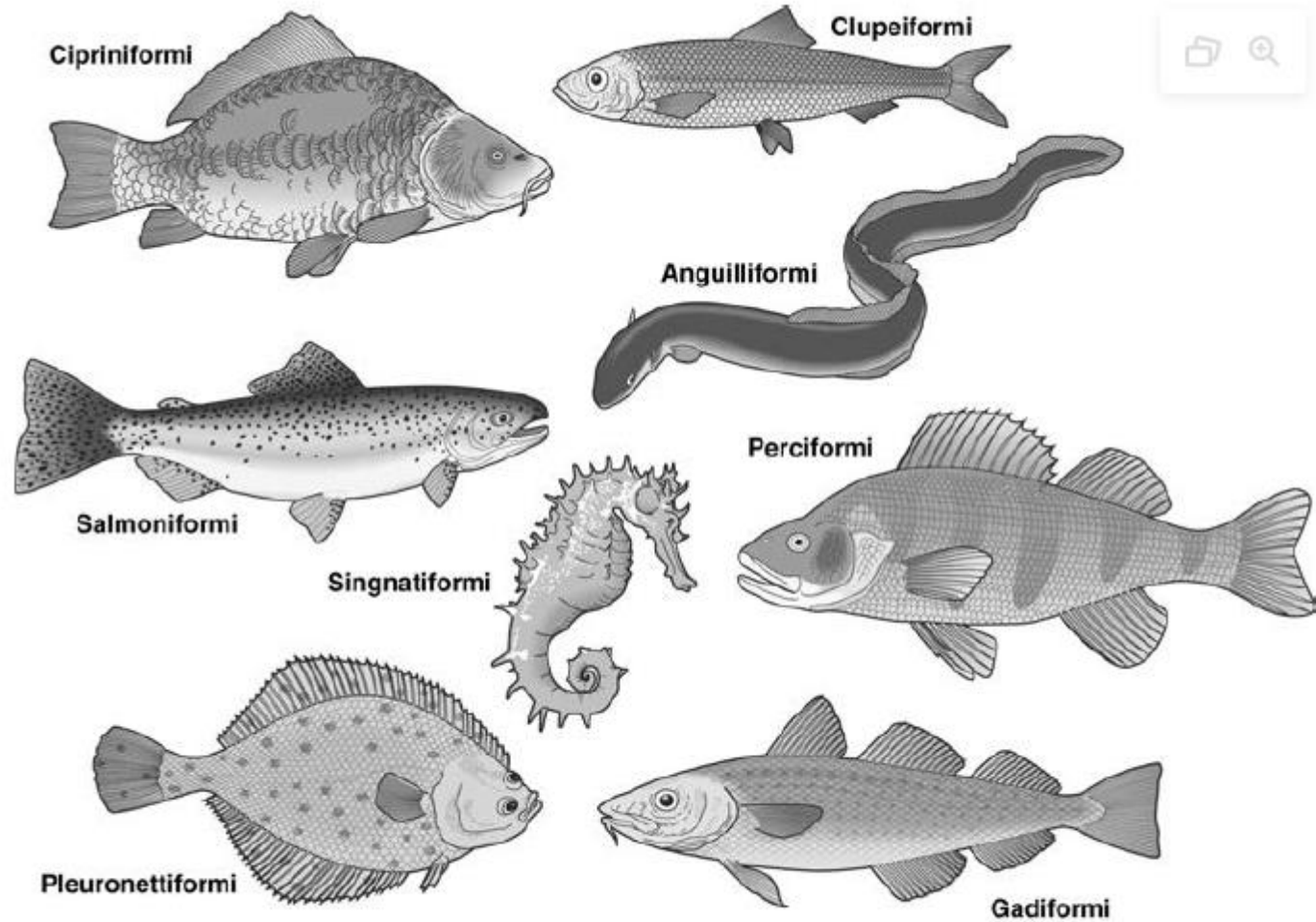


# Teleostei

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:+

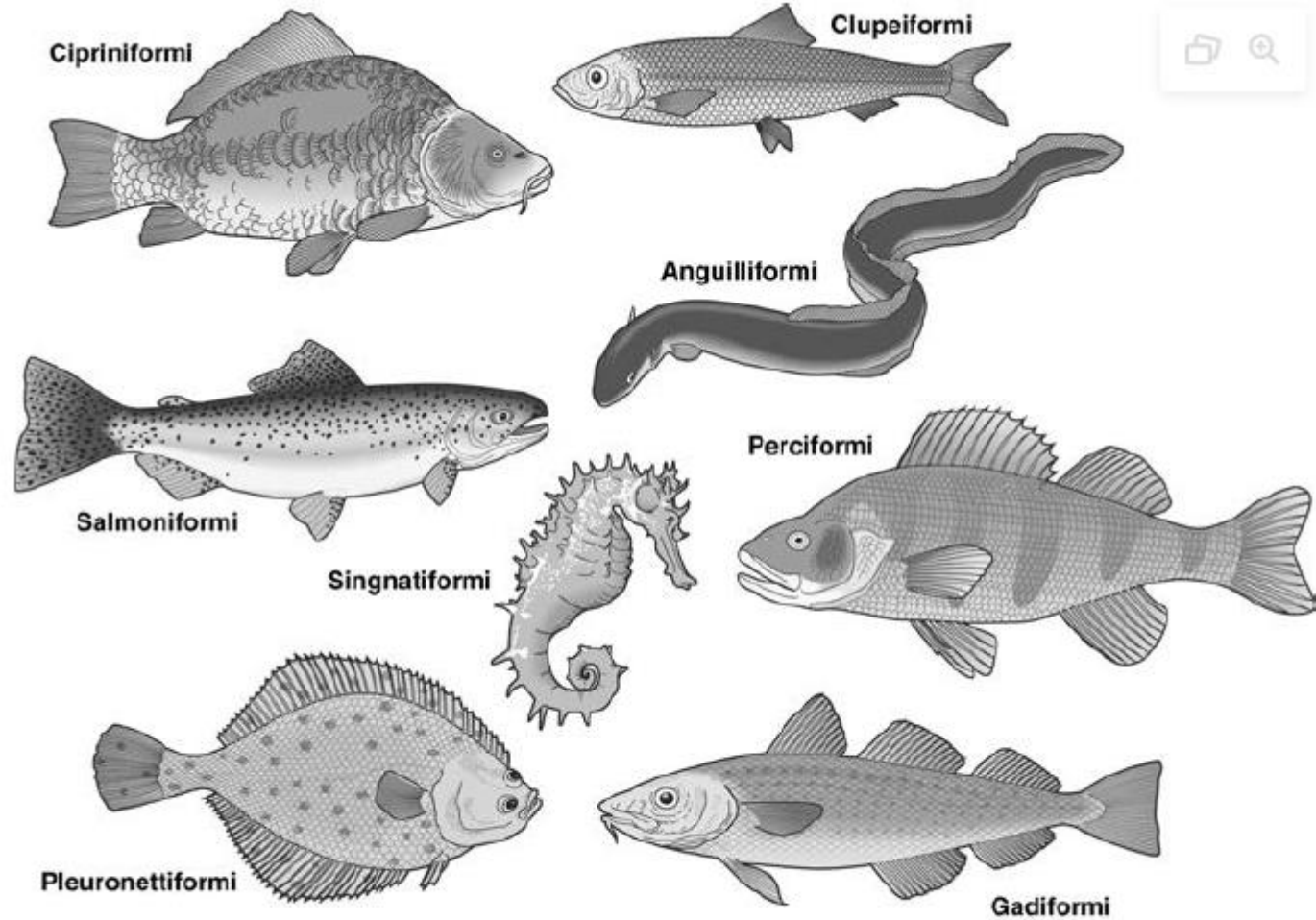
- endoscheletro ossificato,
- **opercolo a coprire le branchie,**
- pinne pari pettorali e pelviche sempre uniseriali,
- scaglie elasmoidi,
- vescica natatoria normalmente presente, ma priva di funzioni respiratorie.

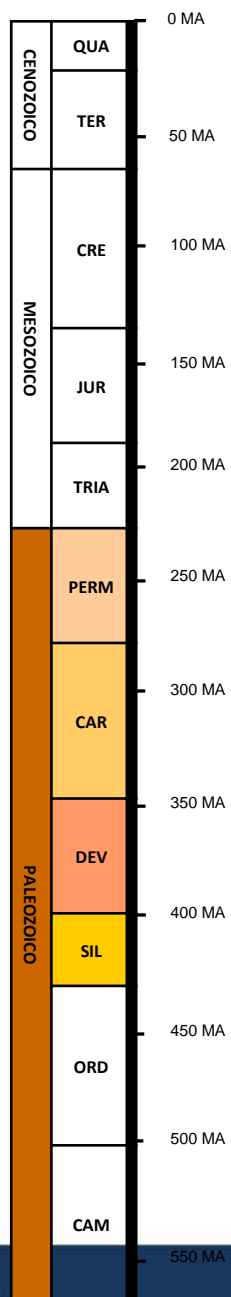


# Teleostei

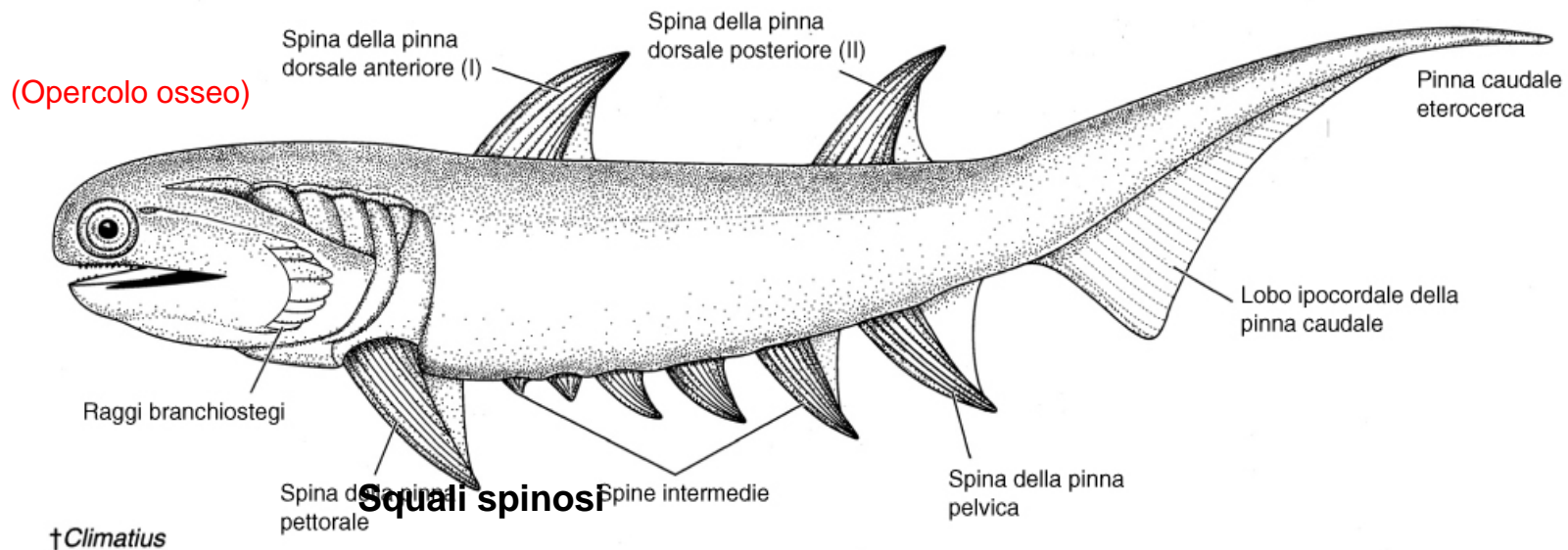
alcuni degli Ordini più noti:

- 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)



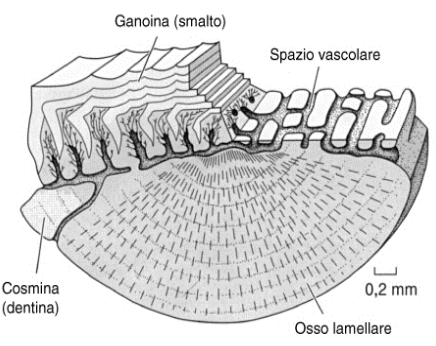


# Teleostomi (bocca terminale) Acantodi + Osteitti



**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 attinopteri ancestrali

C. †Attinopterio primitivo ("†Paleoniscoide")

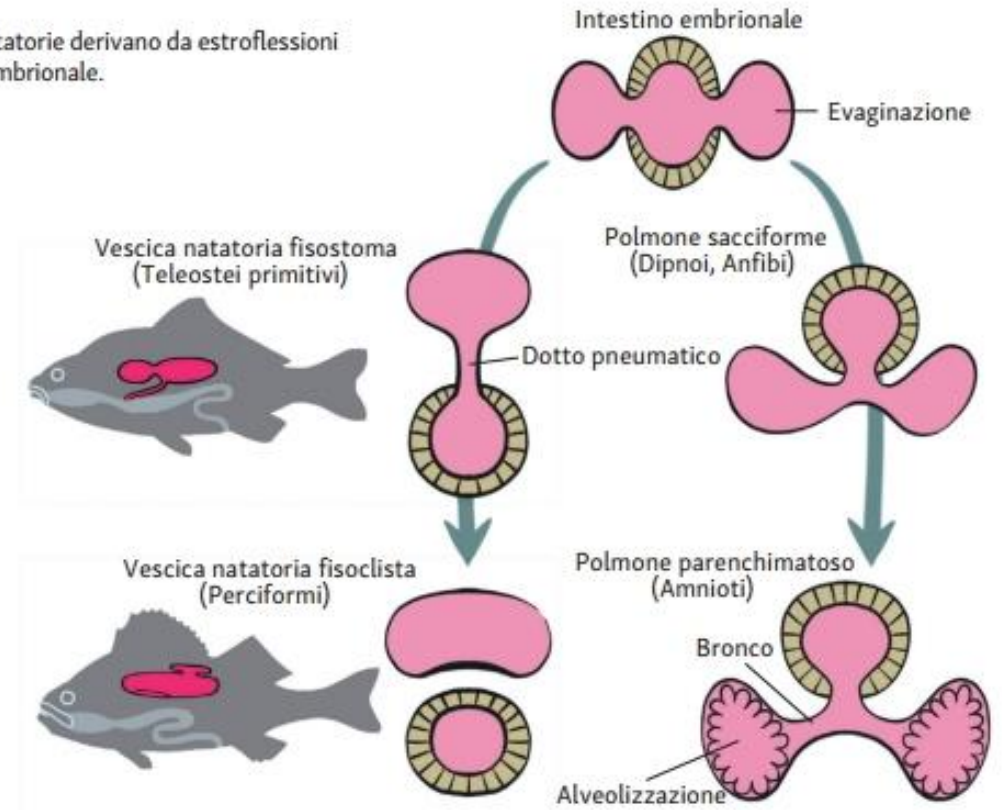
Scaglia ganoide

- Una coppia di polmoni, o una vescica natatoria evolutasi dai polmoni, si trova in tutti i gruppi di osteitti, eccetto in alcuni tetrapodi e alcuni teleostei, nei quali sono stati perduti secondariamente.

**FIGURA F4.4.2**

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

- I polmoni si sviluppano come un diverticolo ventrale del pavimento della faringe e restano connessi ad esso da un dotto per il passaggio dell'aria.
- Si pensa che i polmoni si siano evoluti come organi respiratori accessori e si può ipotizzare che il comune antenato degli osteitti vivesse in ambienti di acque dolci calde dove tali organi coadiuvavano la respirazione branchiale (l'acqua calda contiene meno ossigeno di quella fredda e le masse stagnanti di acqua dolce possono diventare prive di ossigeno)



# Evoluzione degli Attinopterigi

## Origini dei Paleonisciformi

I Paleonisciformi sono i primi Attinopterigi con scaglie ganoidi e un cranio rigido, segnando l'inizio dell'evoluzione del gruppo.

## Transizione degli Olostei

Gli Olostei mostrano maggiore mobilità cranica e scaglie parzialmente ganoidi, migliorando l'adattamento evolutivo.

## Avvento dei Neopterigi

Nei Neopterigi si osserva l'alleggerimento del cranio e una mascella più mobile, essenziali per la predazione a suzione.

## Radiazione dei Teleostei

I Teleostei sono altamente specializzati con scheletro leggero, coda efficiente e adattamenti per diversi habitat acquatici.

# Innovazioni nei Teleostei

## **Coda omocerca efficiente**

La coda omocerca permette una propulsione più efficiente rispetto a quella eterocerca, migliorando la mobilità nei Teleostei.

## **Mobilità avanzata della mascella**

La mascella mobile consente movimenti rapidi e complessi utili per la predazione a suzione nei Teleostei.

## **Scaglie elasmoidi flessibili**

Le scaglie morbide e flessibili riducono il peso e aumentano l'agilità dei pesci Teleostei.

## **Sistema sensoriale avanzato**

L'apparato di Weber migliora la percezione sonora collegando la vescica natatoria all'orecchio interno.

# Importanza evolutiva dei Sarcopterigi

## **Pinne carnose e arti pentadattici**

Le pinne carnose dei Sarcopterigi rappresentano il precursore anatomico degli arti pentadattici terrestri.

## **Dipnoi e Coelacanthiformi**

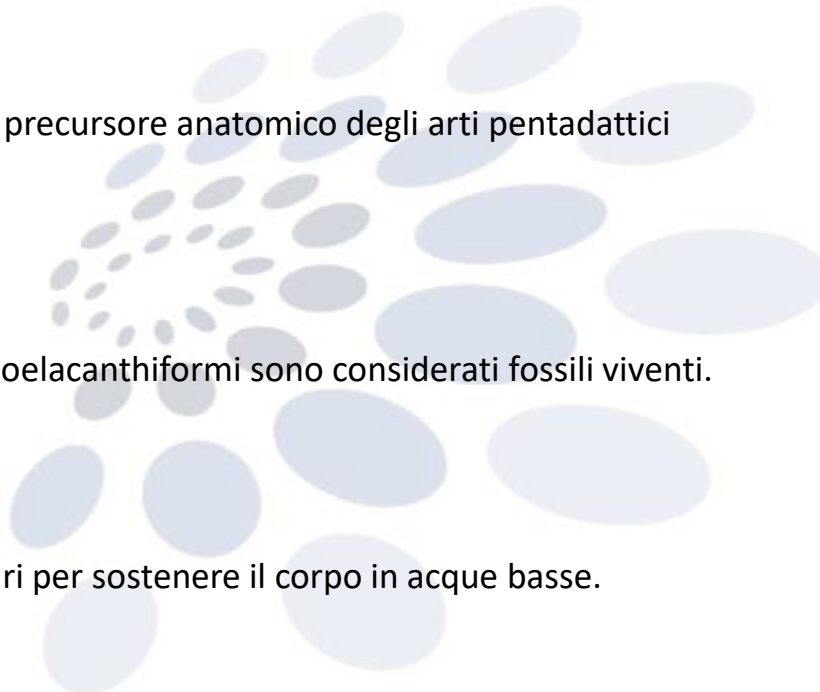
I Dipnoi si adattano ad acque stagnanti, mentre i Coelacanthiformi sono considerati fossili viventi.

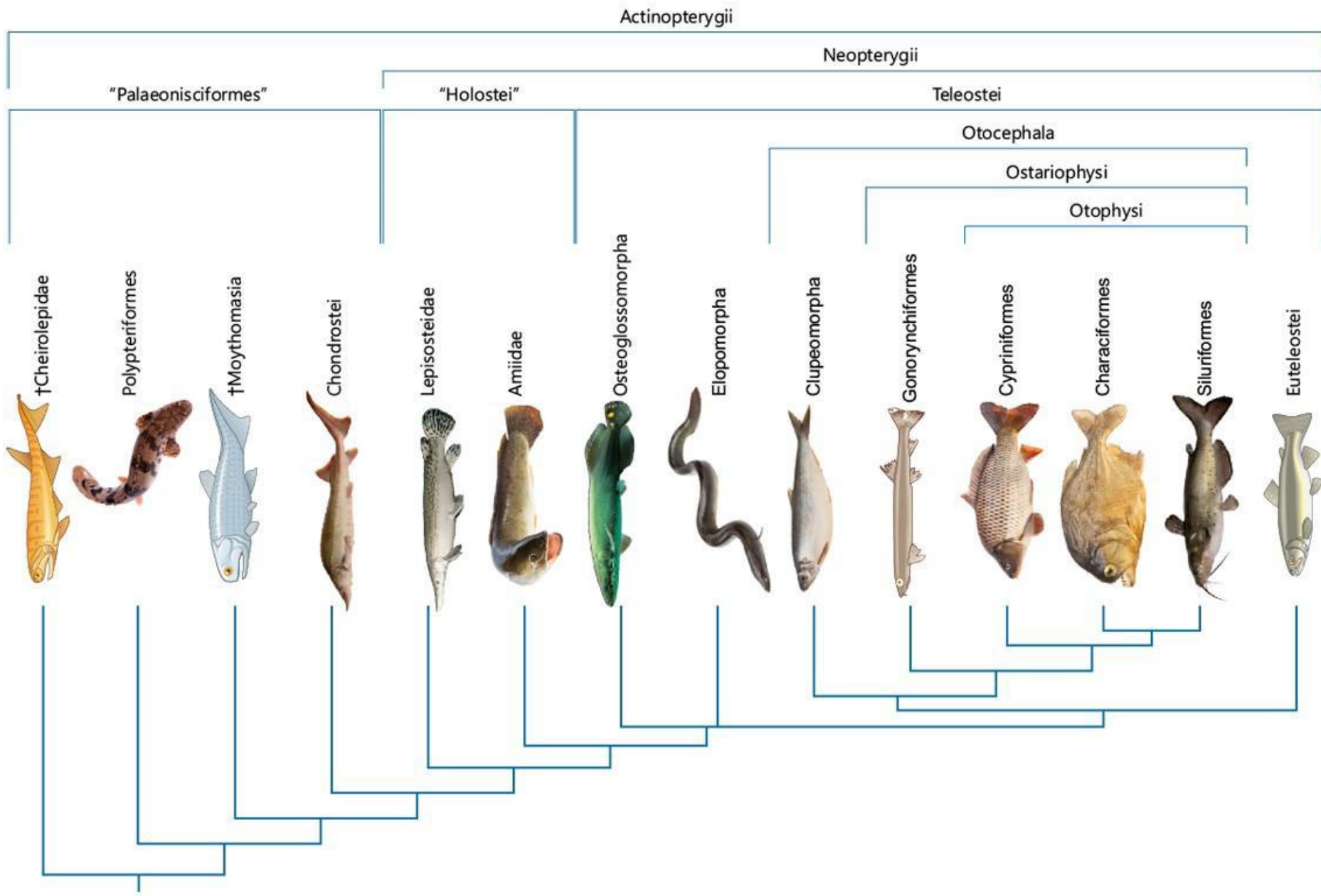
## **Elpistostegidi e morfologia di transizione**

Gli Elpistostegidi mostrano strutture proto-articolari per sostenere il corpo in acque basse.

## **Evoluzione della respirazione aerea**

Le coane nei Sarcopterigi permettono il passaggio dell'aria ai polmoni, fondamentale per la respirazione aerea.

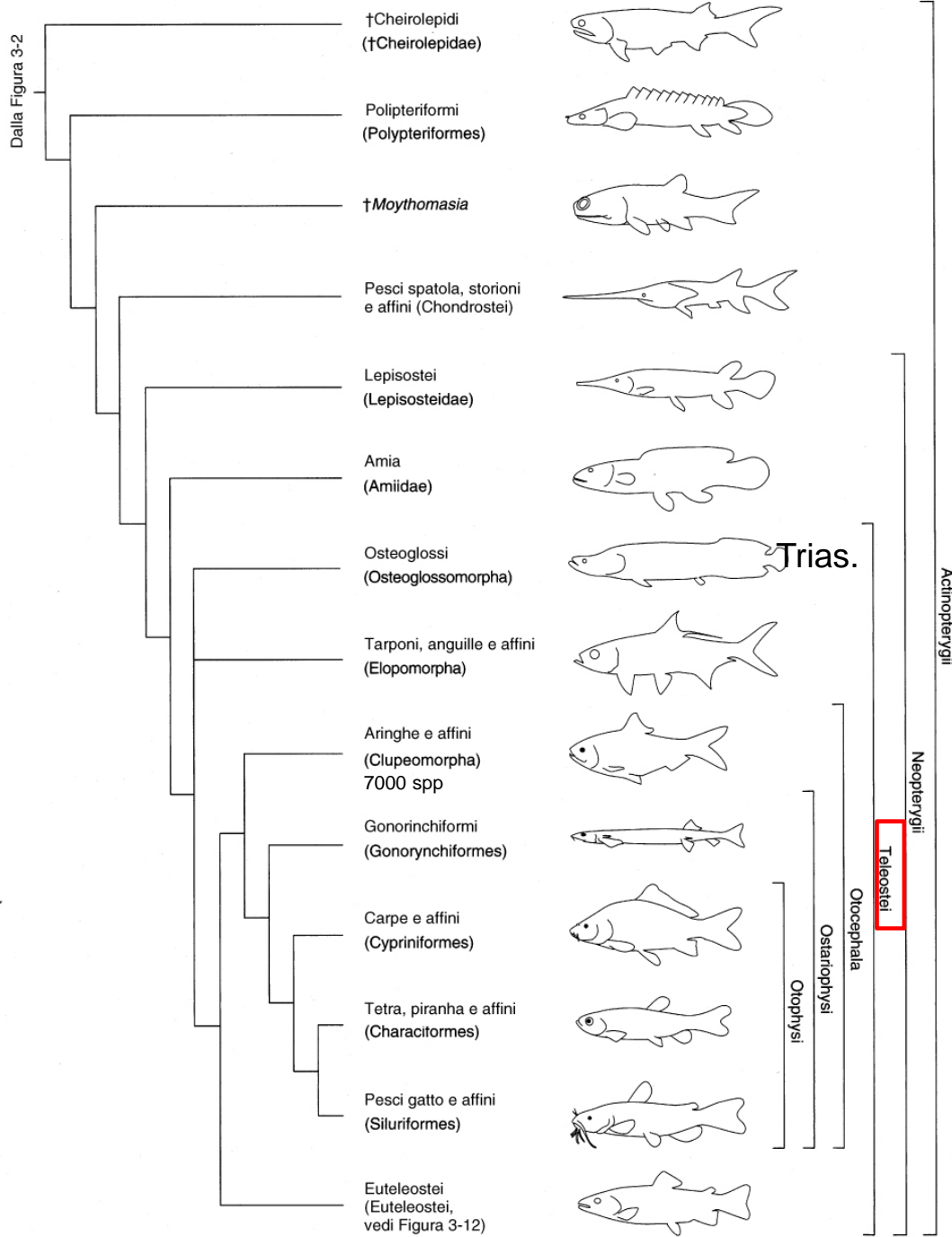




Edi. Ermes in concessione a FIORELLA FLORIAN

© edi.ermes, milano

Dalla Figura 3-2



# 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 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

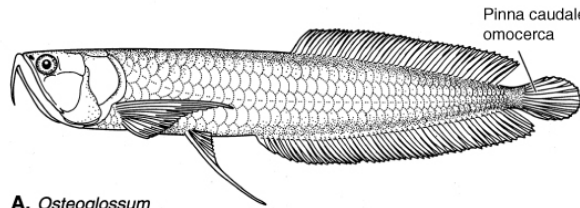


**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE**  
*AG 007SK Florian*

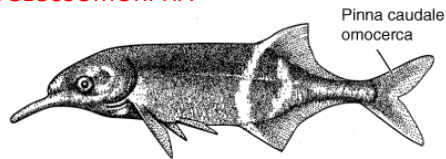


Dipartimento di  
**Scienze della Vita**

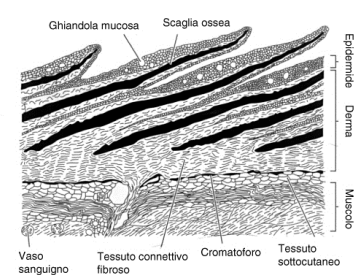
**OSTEOGLOSSOMORPHA**



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

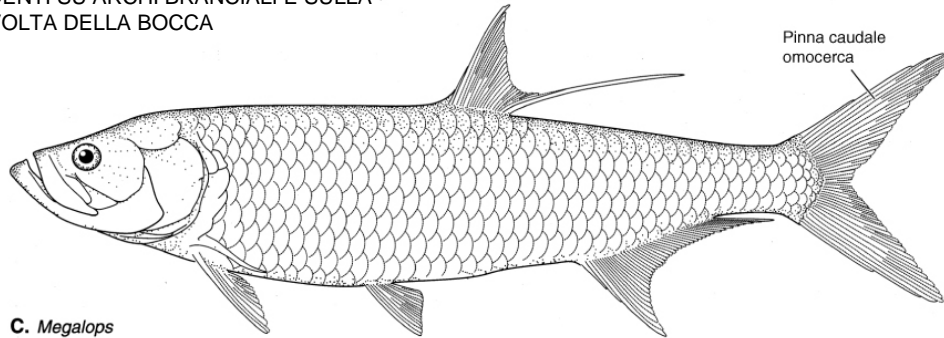


**B. *Gnathonemus***



**D. Pelle di un teleosteo**

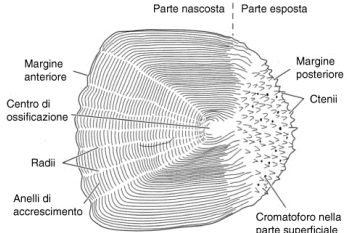
Scaglie embricate



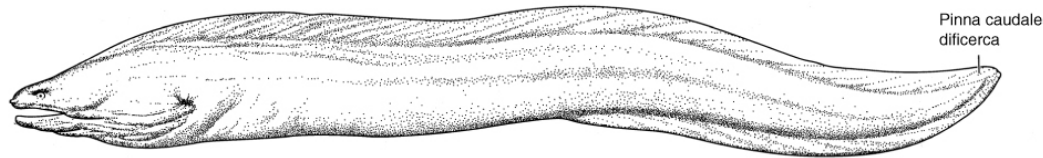
**C. *Megalops***



Scaglia cicloide

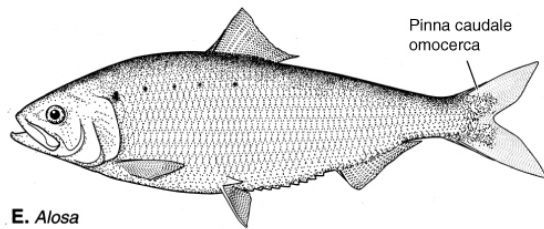


Scaglia ctenoide

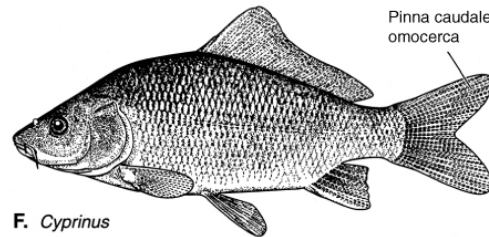


**D. *Gymnothorax***

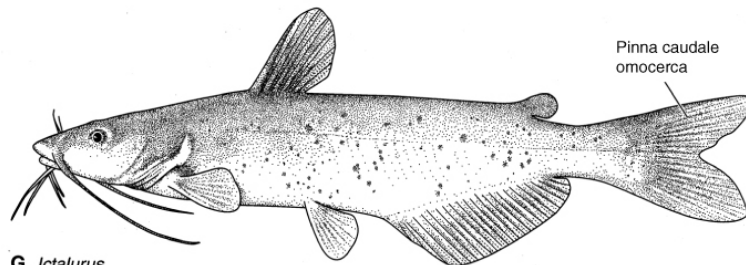
**Elasmoidi**



**E. *Alosa***



**F. *Cyprinus***



**G. *Ictalurus***

2500 specie

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*.

Classe  
Superordine

Actinopterygii  
Elopomorpha

Ordine

Anguilliformes

Famiglia

Anguillidae

Muraenidae

Genere

*Anguilla*

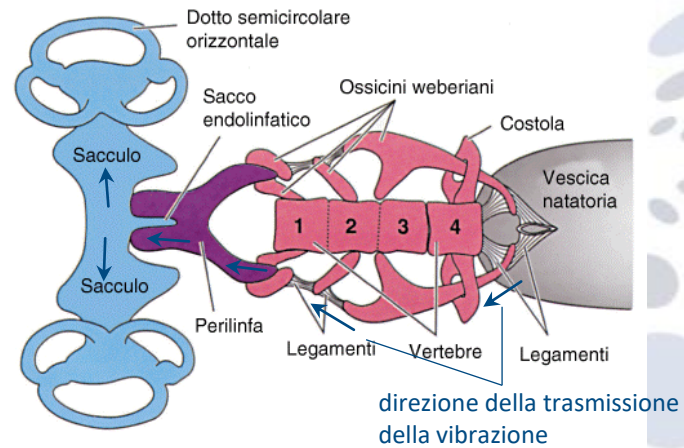
*Gymnothorax*




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



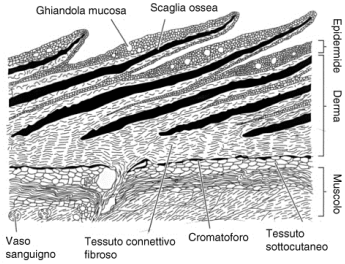
Classe	Actinopterygii
Ordine	Cypriniformes
Famiglia	Cyprinidae
Genere	Carassius
specie	C. auratus



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

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



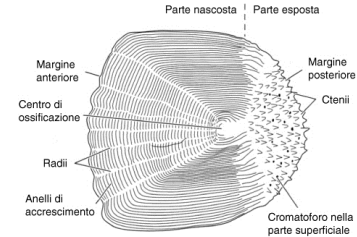


D. Pelle di un teleosteo

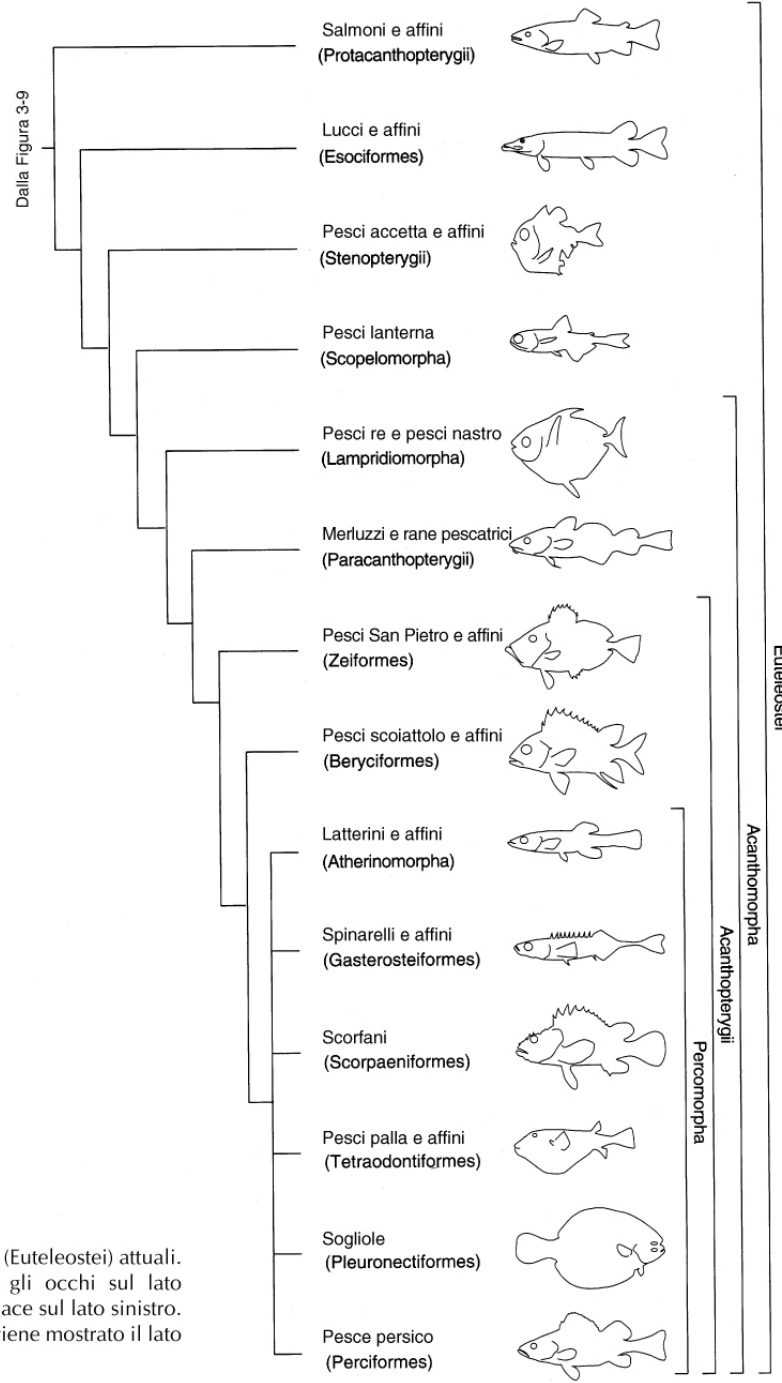
### Scaglie embricate



### Scaglia cicloide

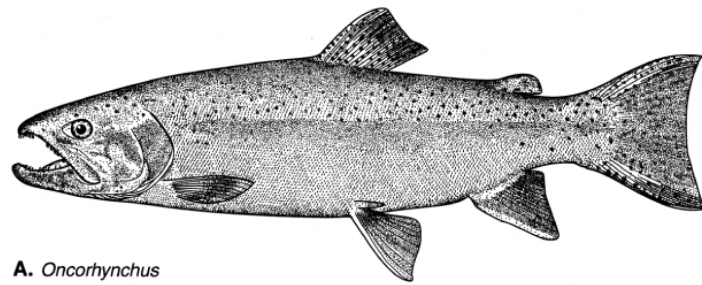


### Scaglia ctenoide



**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.

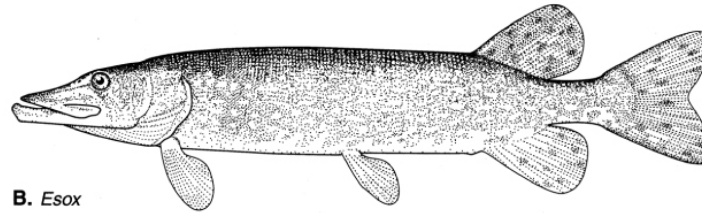
AC 007SV\_Florian



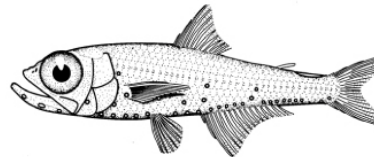
A. *Oncorhynchus*



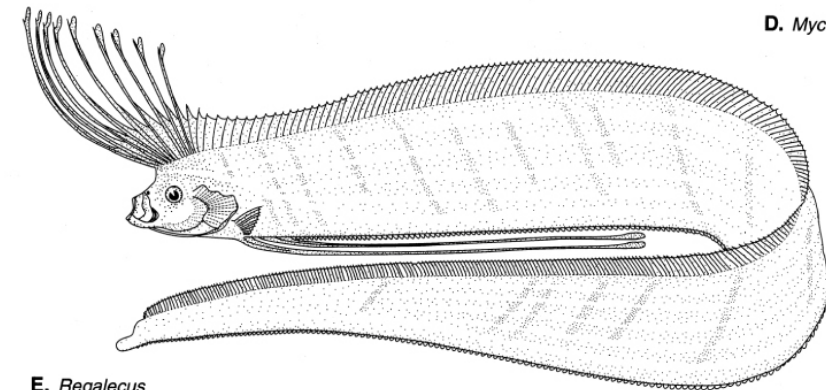
C. *Astronesthes*



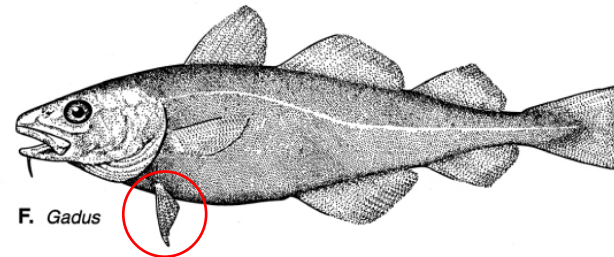
B. *Esox*



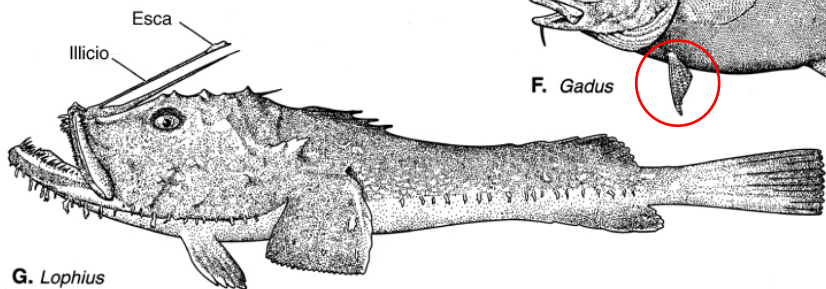
D. *Myctophus*



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>



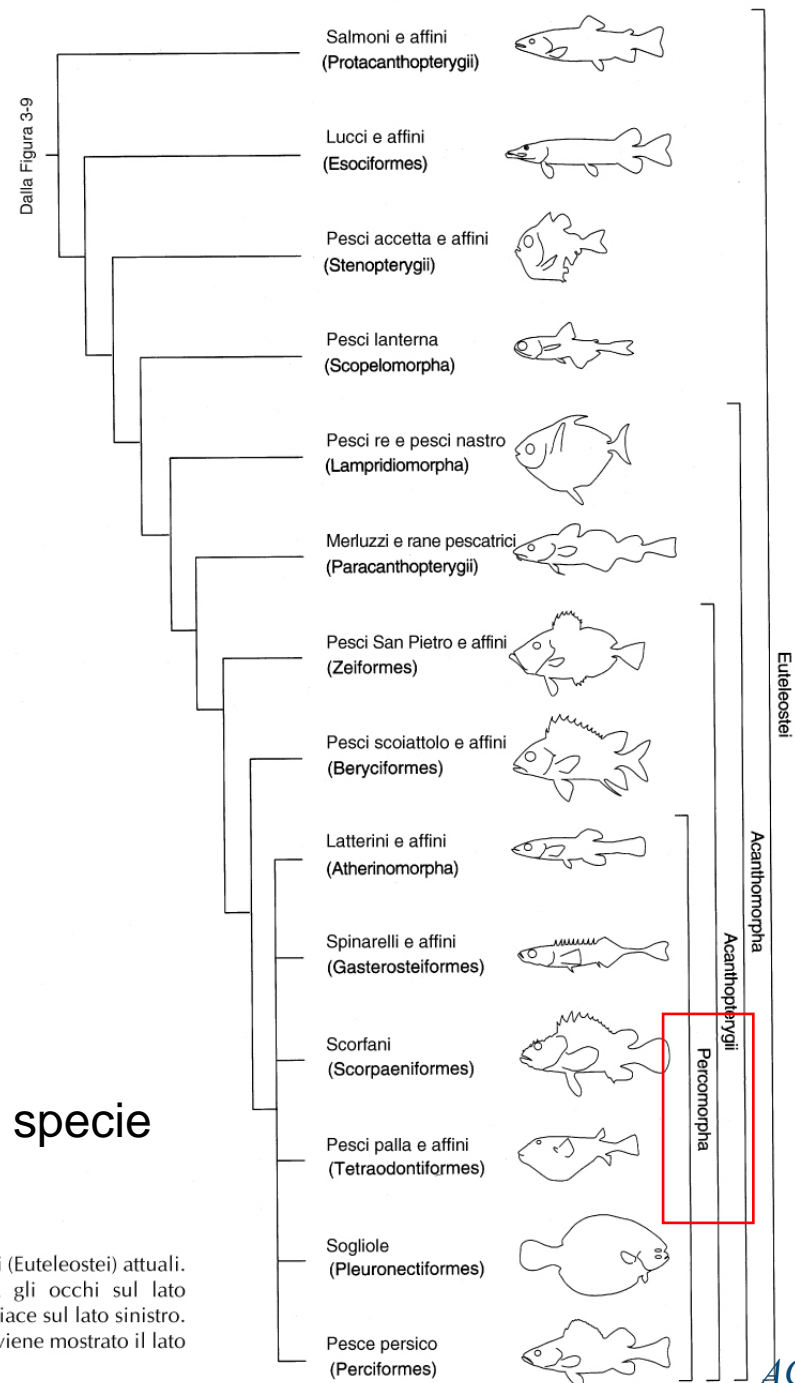
six species of Pacific salmon (*Oncorhynchus*) (Chinook, coho, sockeye, pink, chum, masu) as well as steelhead, and other Pacific trout



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

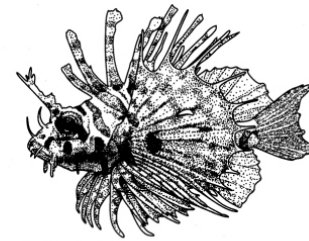
**FIGURA 3-12**  
 Filogenesi degli euteleostei (Euteleostei) attuali. La sogliola raffigurata ha gli occhi sul lato destro, e di conseguenza giace sul lato sinistro. Per tutti gli altri esemplari viene mostrato il lato sinistro.



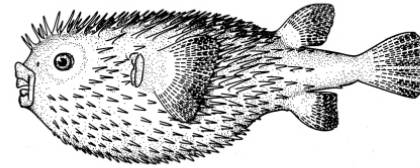
A. *Gambusia*



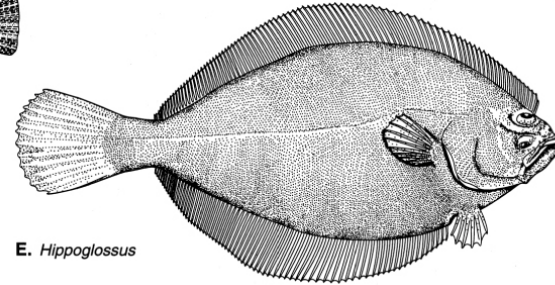
B. *Hippocampus*



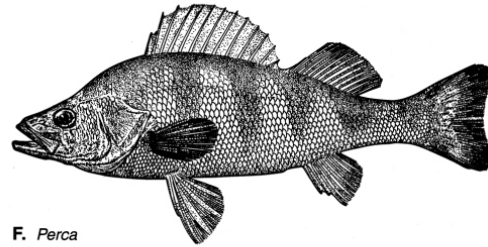
C. *Dendrochirus*



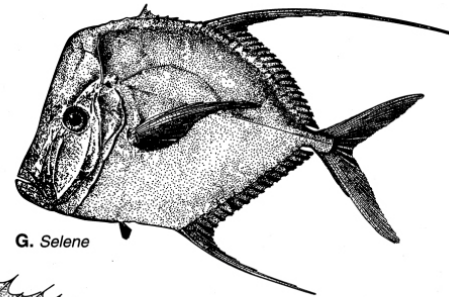
D. *Diodon*



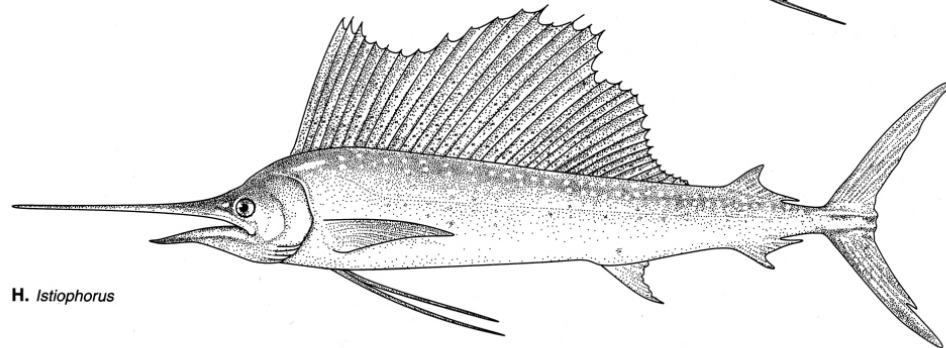
E. *Hippoglossus*



F. *Perca*



G. *Selene*

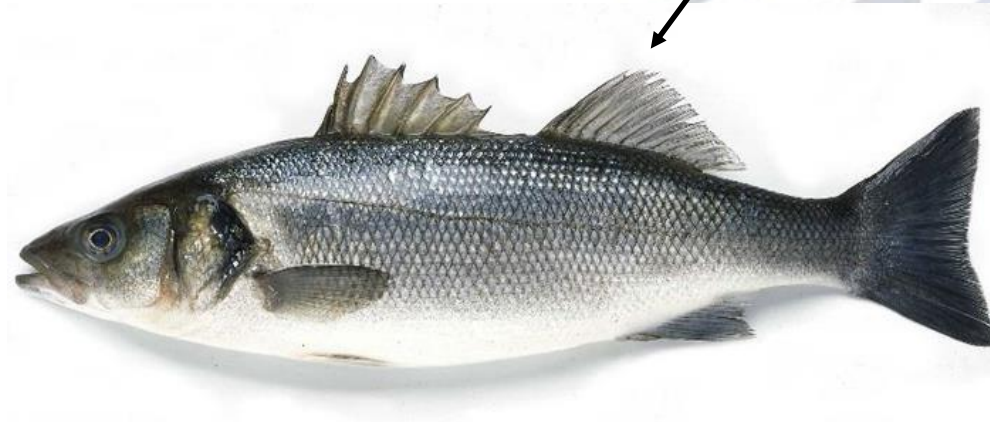


H. *Istiophorus*

■ FIGURA 3-14

Percomorfi rappresentativi. A, Un maschio di gambusia, *Gambusia*, mo-  
strante la lunga pinna anale specializzata come orga-  
no copulatore per la fecondazione interna. B, Un gasterosteiforme, il cavalluccio marino, *Hippocampus*. C, Uno scorpe-  
niforme 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 caran-  
gide del genere *Selene*, mo-  
strante 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>

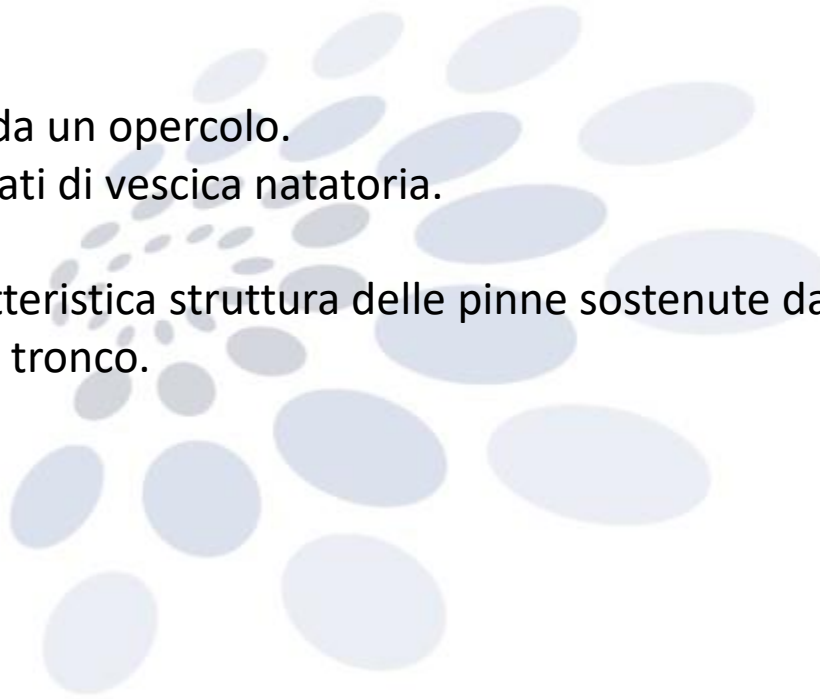


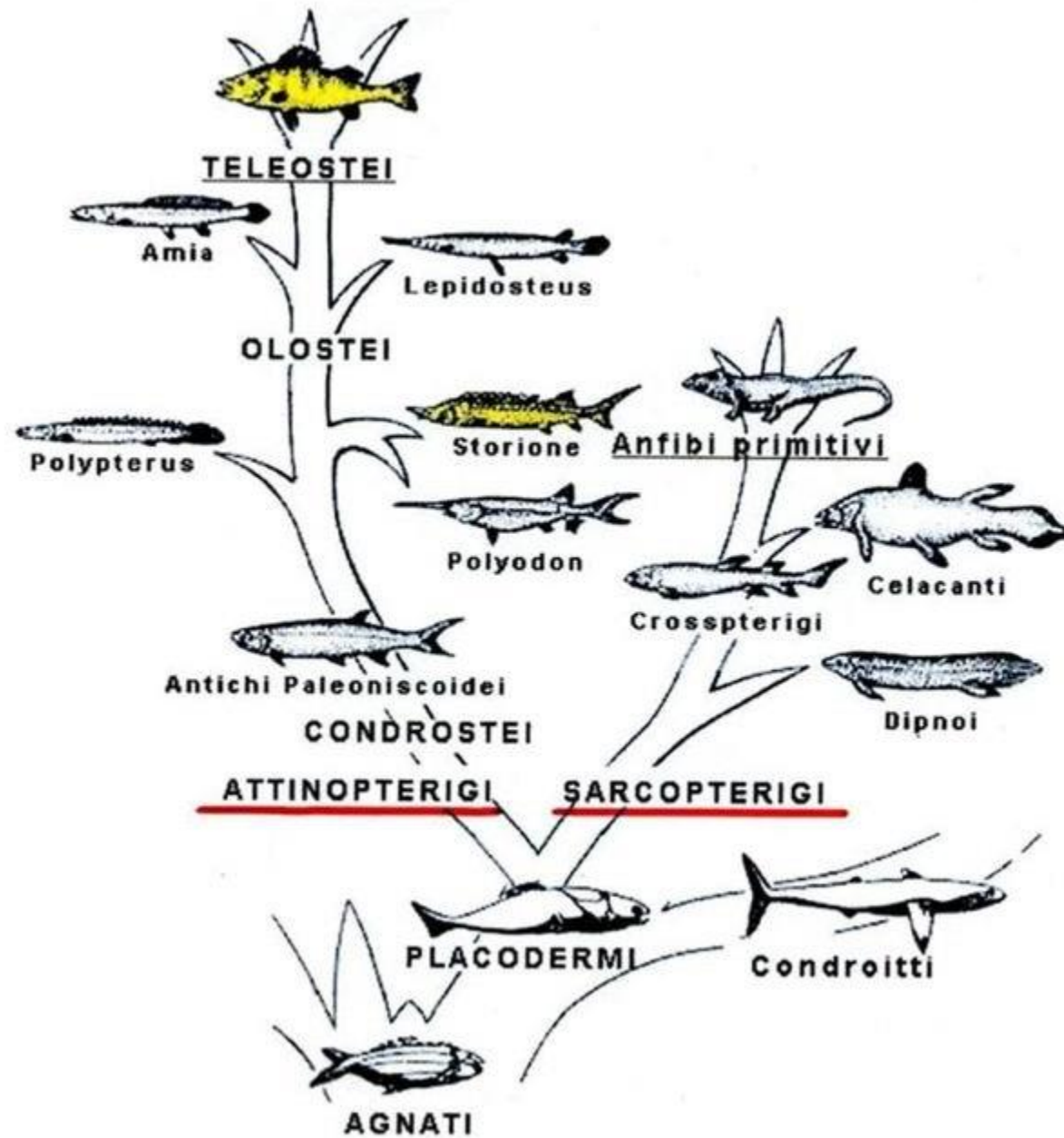
# SUMMARY OSTEITTI –

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*.

# Coane e transizione acqua-terra

## **Evoluzione delle coane**

Le coane sono narici interne che hanno permesso il passaggio dell'aria verso i polmoni indipendentemente dalla bocca.

## **Adattamento ai polmoni primitivi**

Lo sviluppo dei polmoni primitivi ha favorito la vita in acque povere di ossigeno e ha preparato il passaggio alla terraferma.

## **Transizione evolutiva acquatica-terrestre**

Gli elpistostegidi come Tiktaalik mostrano caratteristiche intermedie tra pesci e primi tetrapodi terrestri.

## **Impatto evolutivo delle coane**

Le coane hanno permesso il controllo della respirazione e l'evoluzione di vertebrati terrestri diversificati.

# Adattamenti dei Dipnoi

## **Respirazione doppia**

I Dipnoi possiedono respirazione branchiale e polmonare, adattandosi a periodi di siccità e ipossia in acque dolci.

## **Specializzazioni nei generi**

Neoceratodus ha pinne robuste e polmoni accessori, mentre Protopterus e Lepidosiren hanno polmoni sviluppati e pinne filiformi.

## **Estivazione e metabolismo**

Alcune specie entrano in estivazione, creando un bozzolo mucoso e rallentando il metabolismo fino al ritorno dell'acqua.

## **Sistema cardiocircolatorio intermedio**

Il cuore dei Dipnoi presenta separazione parziale del sangue ossigenato e deossigenato, ponte verso la circolazione doppia dei tetrapodi.

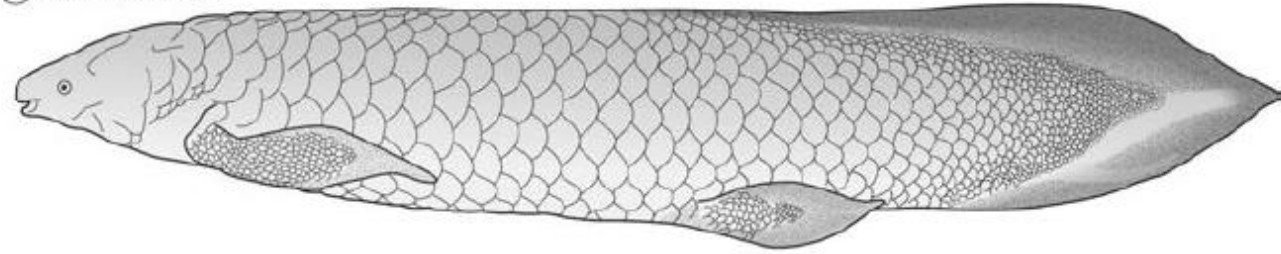
Dipnoi comprendono i Generi *Neoceratodus* (australiano), *Lepidosiren* (sudamericano), *Protopterus* (africano).

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

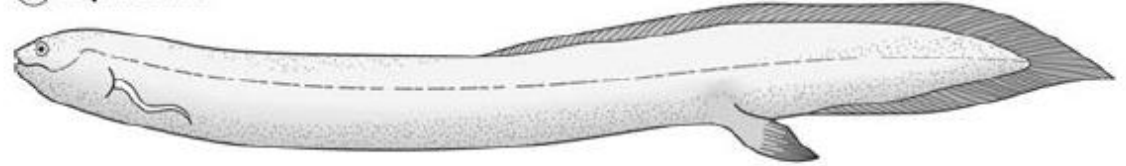
modificazioni nella struttura del cuore e degli archi branchiali che portano ad una circolazione doppia e incompleta.

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

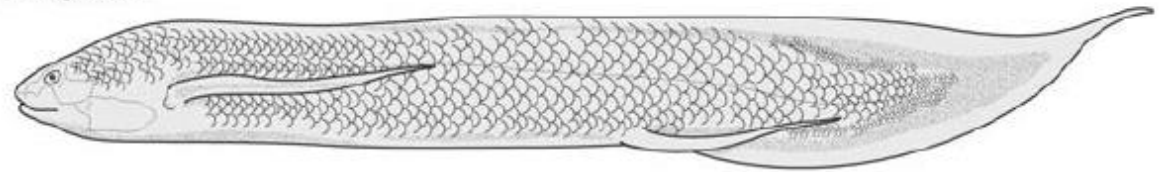
**A** *Neoceratodus*



**B** *Lepidosiren*



**C** *Protopterus*



**D** *Latimeria*

