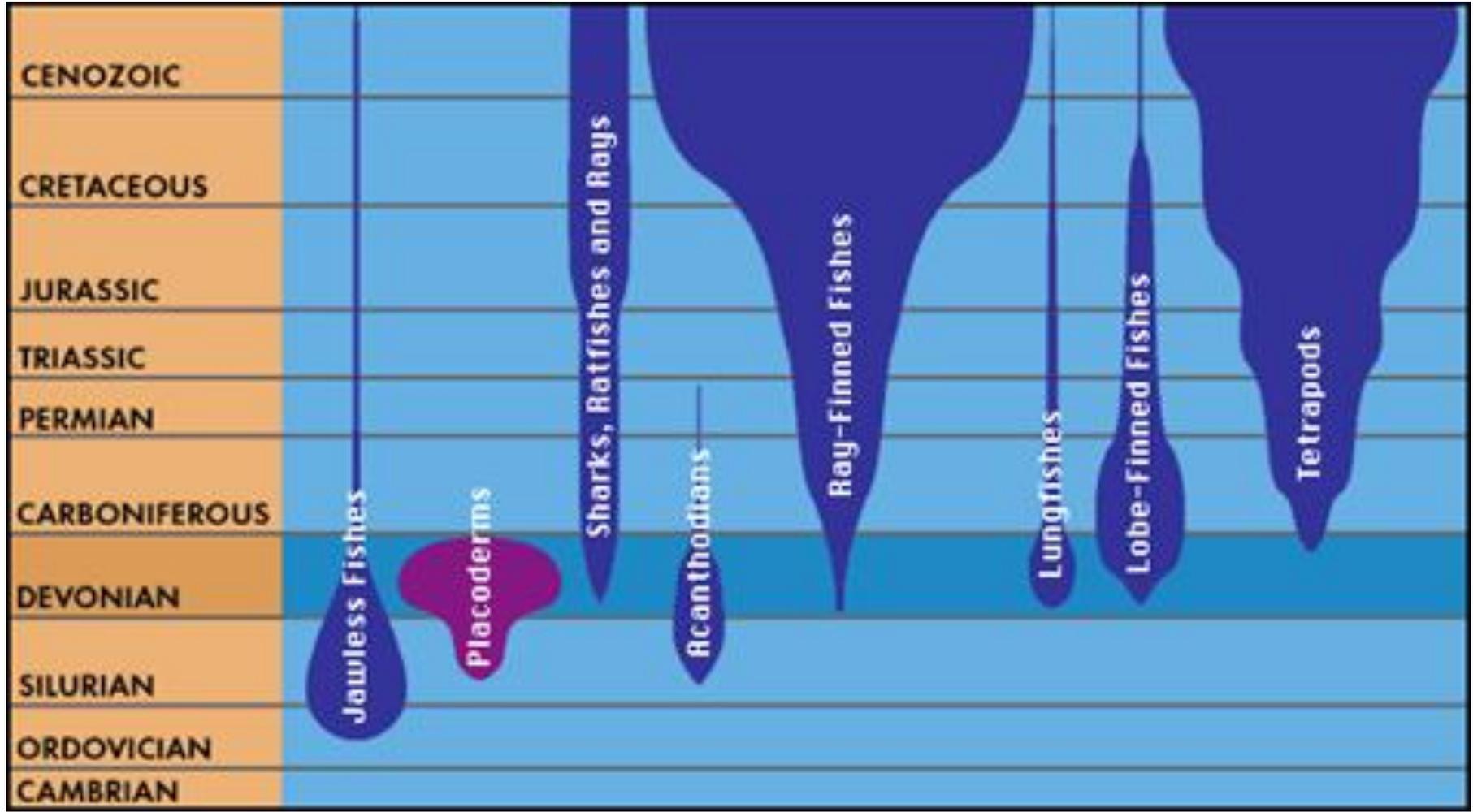
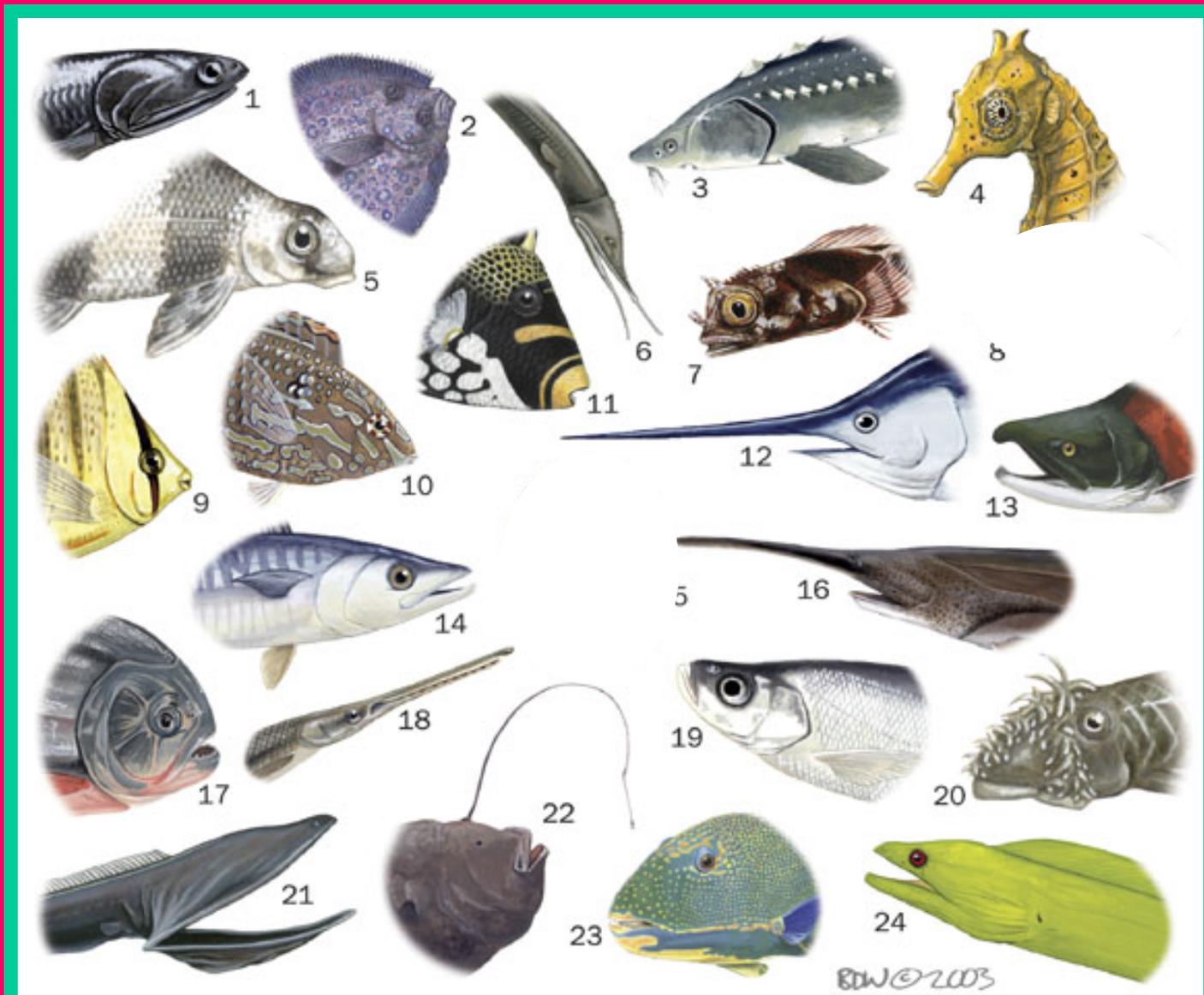


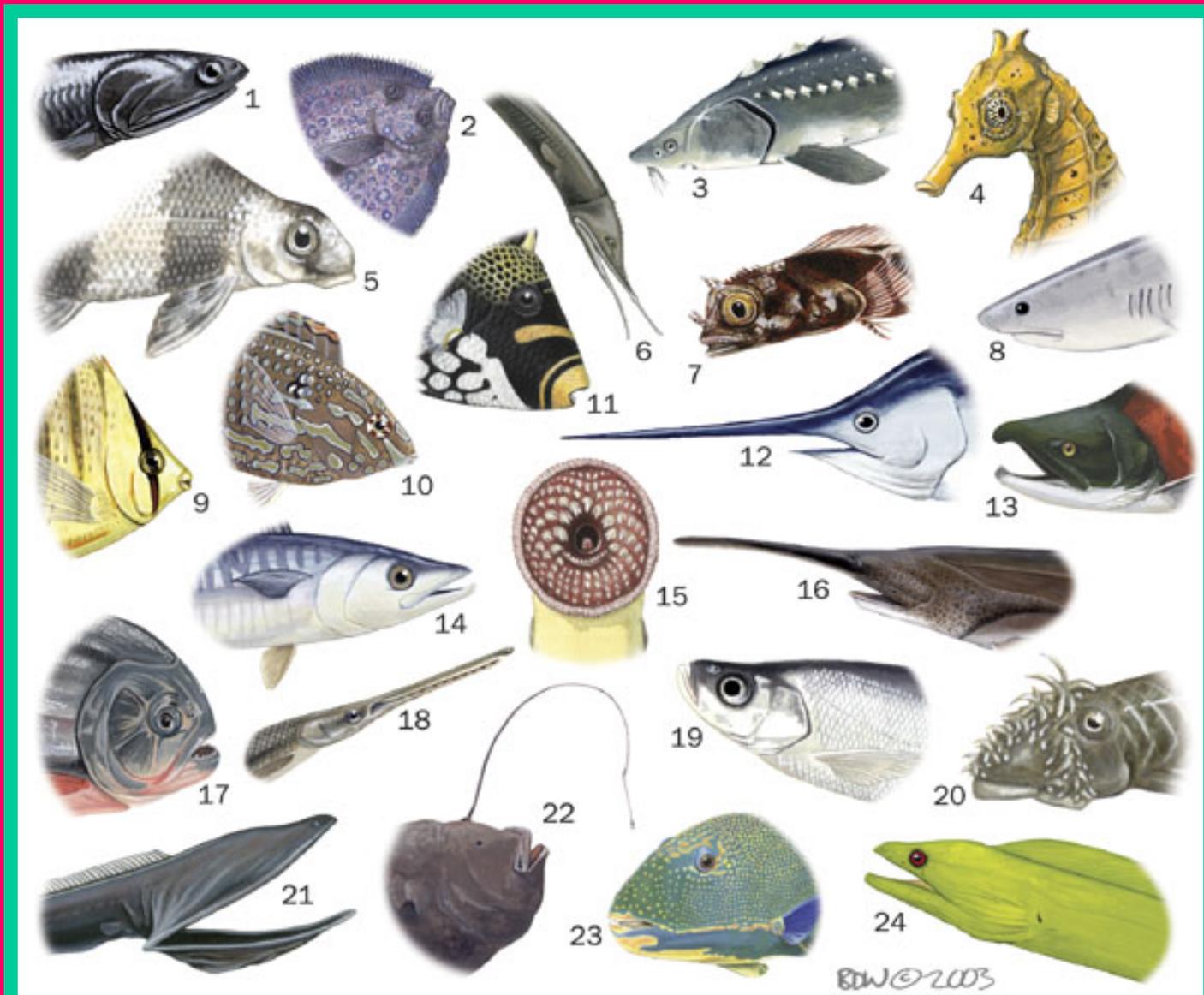
Radiazione dei Vertebrati



Osteitti: varietà di forme

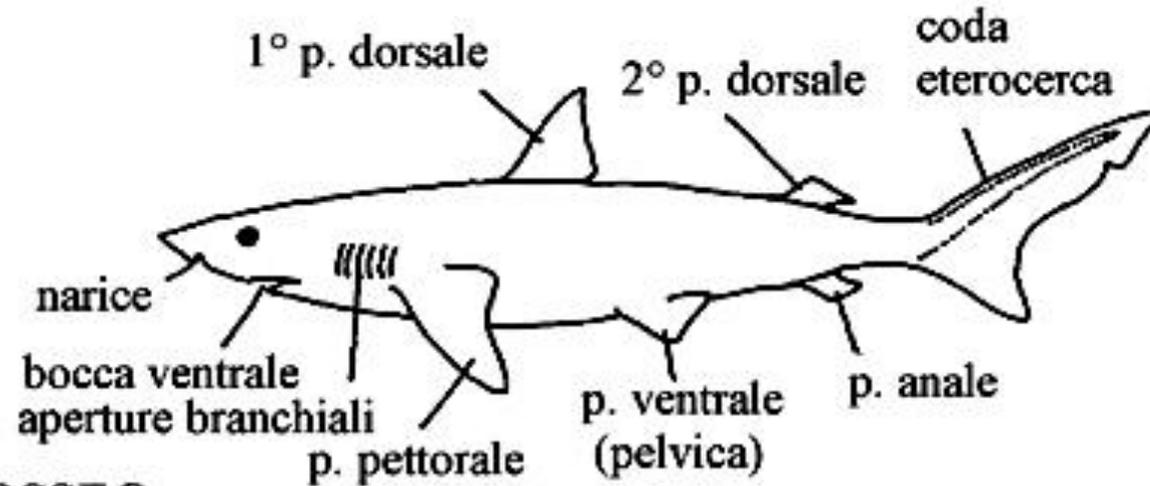


Osteitti: varietà di forme

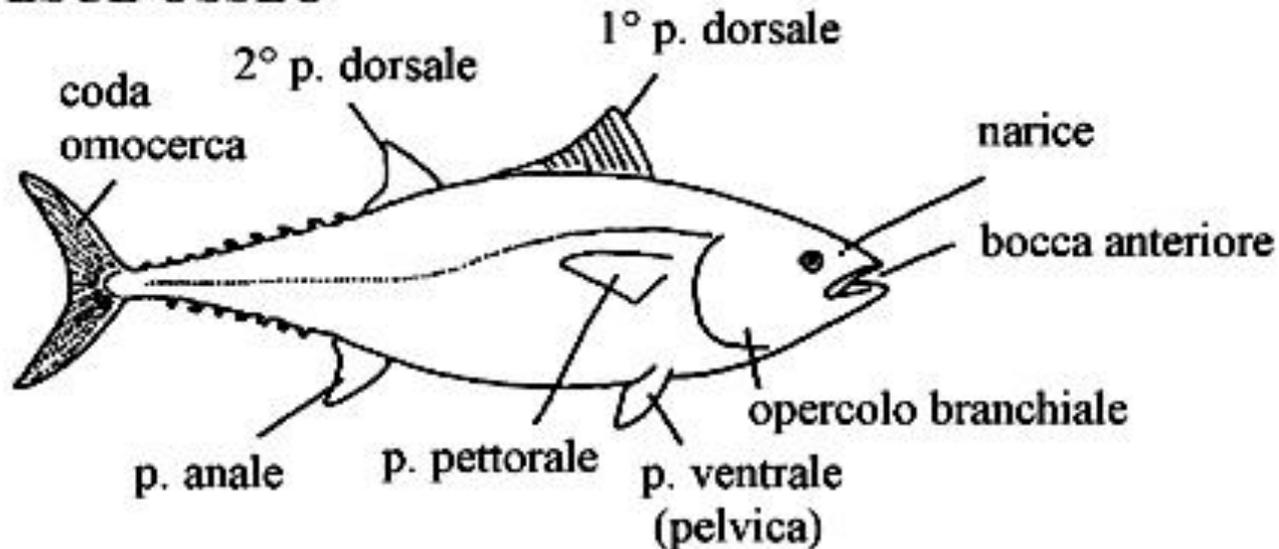


Schema differenze tra Condroitti e Osteitti

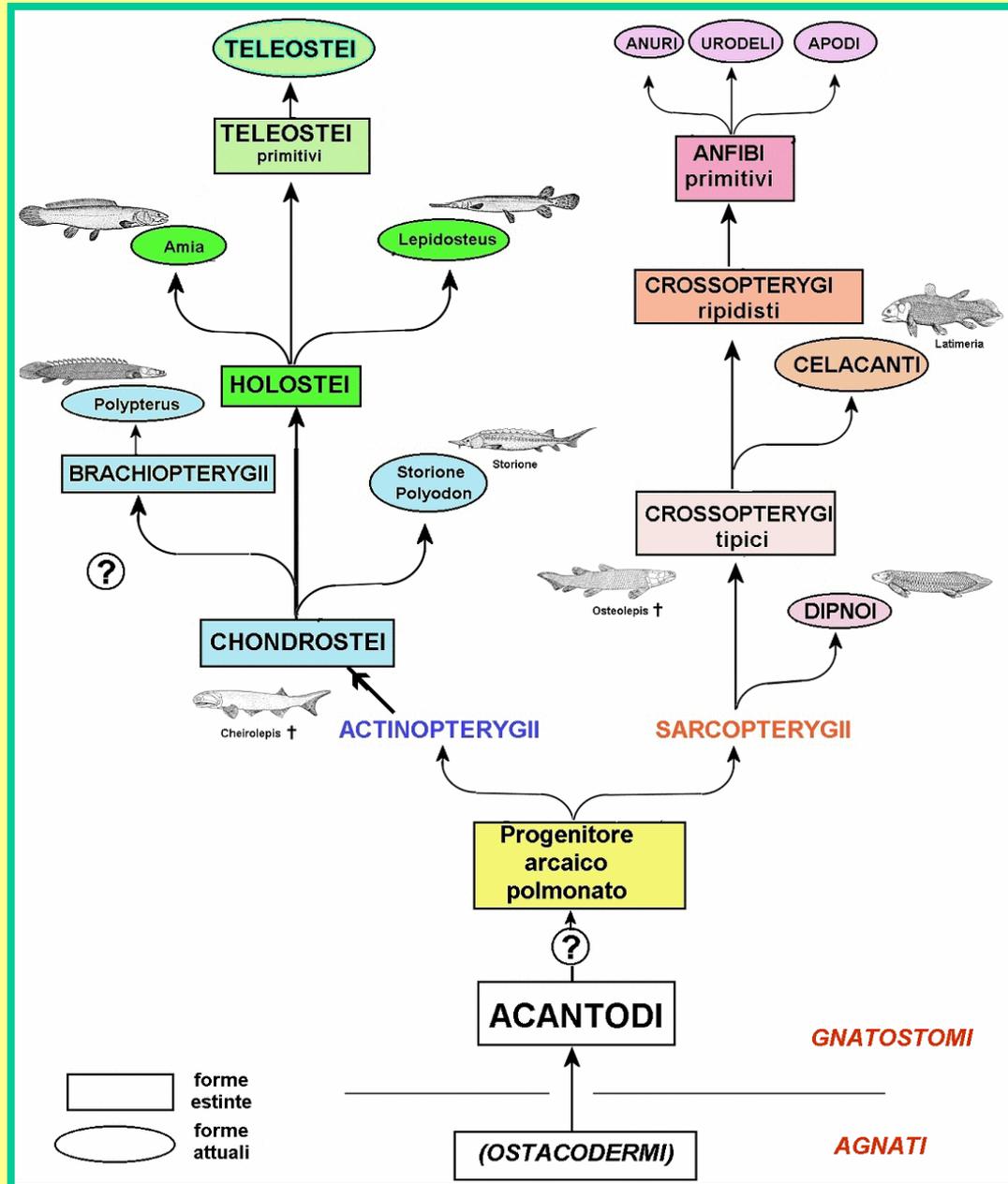
PESCE CARTILAGINEO



PESCE OSSEO



Classificazione degli Osteitti



Caratteristiche degli Osteitti

- **Scheletro osseo e solo in parte cartilagineo**
- **Scaglie cicloide o ctenoidi di origine dermica (ossee)**
- **Pinne pari ed impari sostenute da raggi scheletrici**
- **Branchie ricoperte da un opercolo sostenuto da pezzi scheletrici**

Si dividono in:

- **Attinopterigi “pesci con pinna raggiata”:** gruppo costituito oggi da circa 30.000 specie
- **Sarcopterigi “pesci con pinna muscolosa”:** gruppo oggi costituito da 3 generi e complessivamente da poche specie, ma di massima importanza dal punto di vista evolutivo.

Osteitti

- Attualmente all'apogeo (20.000 Specie)
- L'osso e' costituito da:
 - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
 - CaCl_2
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - CaCO_3
- Filogeneticamente
 - Tessuto osseo (precursore) come riserva di fosfati di Ca nella pelle (funzione metabolica)
 - Con funzione di “armatura” protettiva (i.e. Ostracodermi e Placodermi)
 - Come Endoscheletro con funzione di sostegno ed inserzione per la muscolatura

Osteitti

- Scaglie ossee
 - Cicloidi
 - Ctenoidi
 - Ganoidi
- Pinne
 - Impari
 - Dorsale
 - Caudale
 - Anale
 - Pari
 - Pettorali
 - Pelviche
- Occhi - Privi di palpebre
- Coda - Omocerca

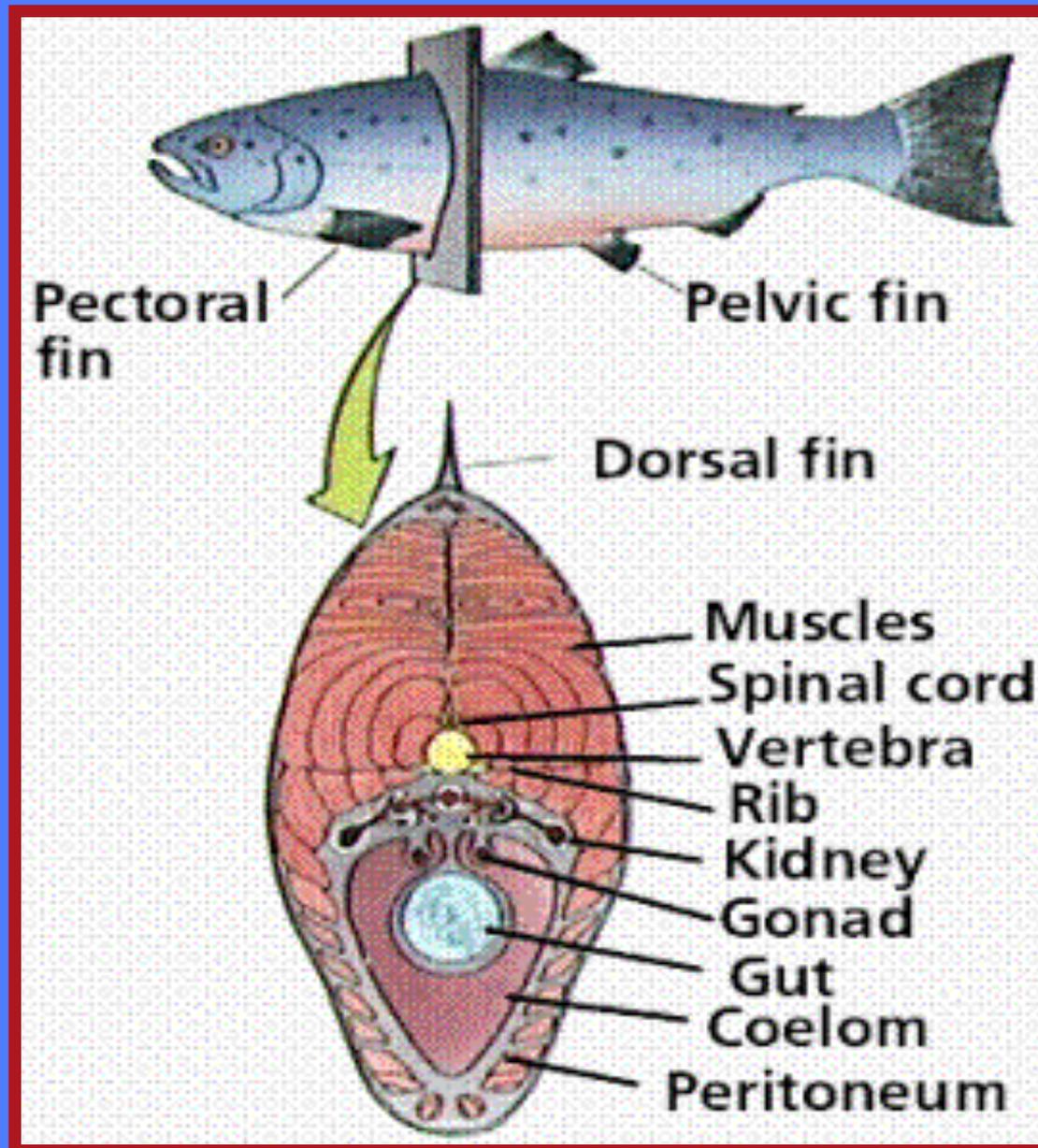
Osteitti

- Cuore con 2 cavita'
 - Atrio
 - Ventricolo
- Branchie: 4, ricoperte da opercolo osseo
- Vescica natatoria: (O_2 , N_2 , CO_2 , Ar)
- Nervi cranici: 10 paia
- Rene: Mesonefro
- Escrezione
 - Ammoniotelica (Larve, alcuni adulti)
 - Urotelica (alcuni adulti)
- Tipologia bocca
 - Supera
 - Mediana
 - Infera

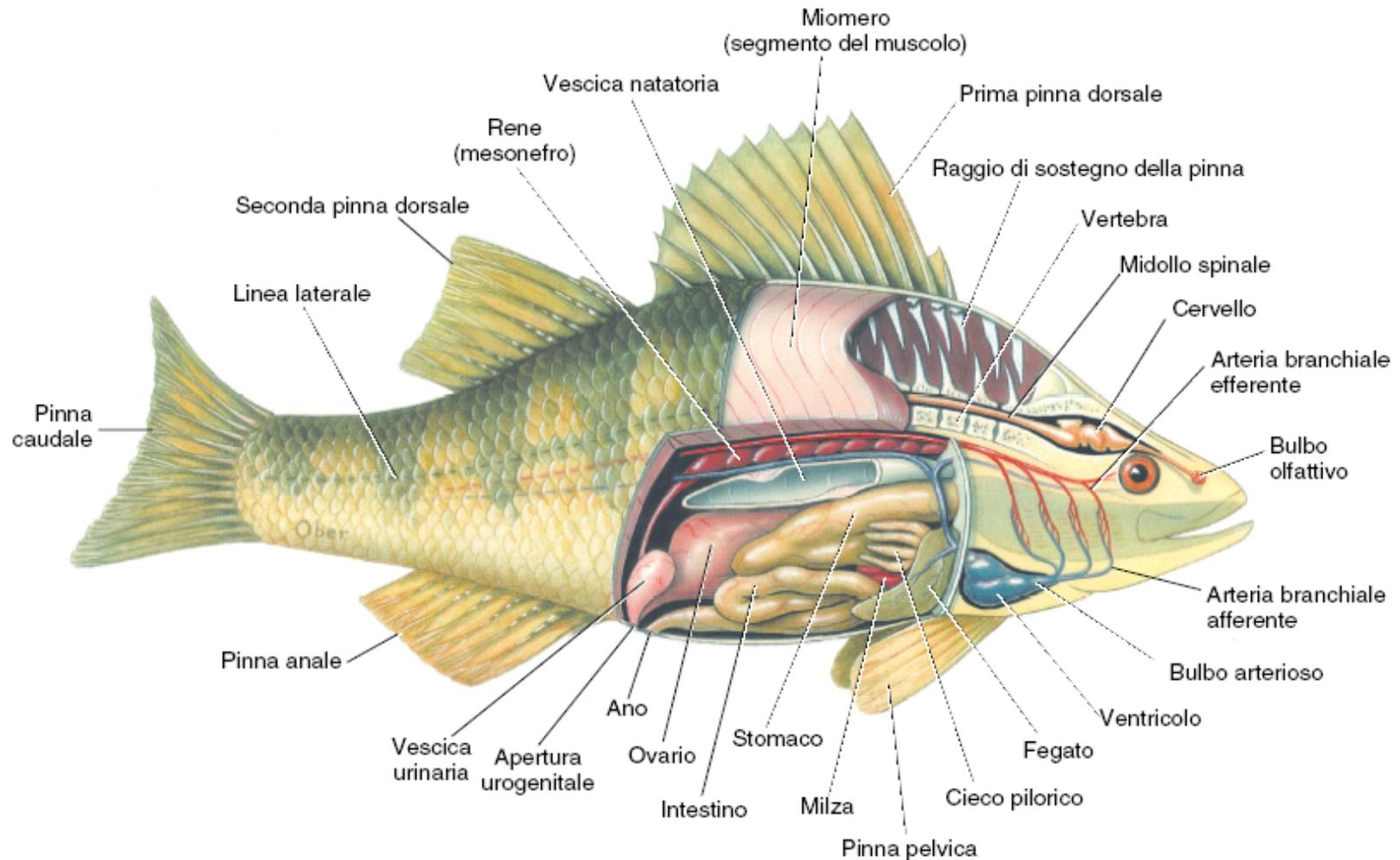
Osteitti

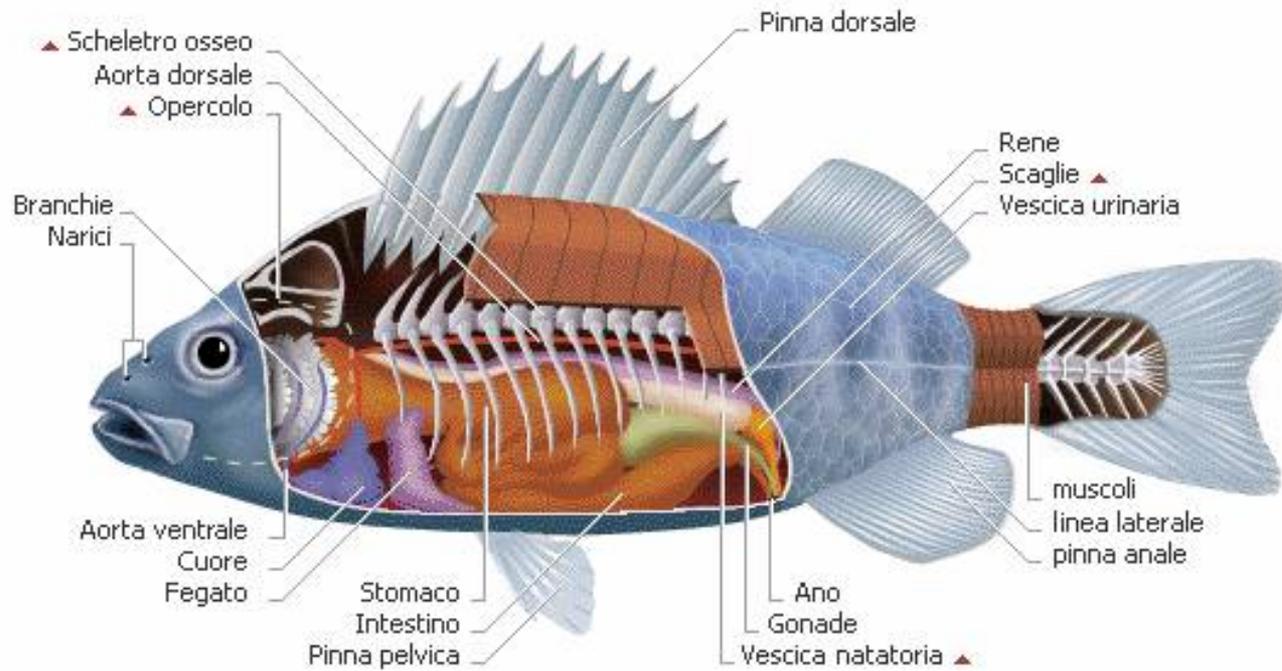
- La natazione avviene tramite:
 - Movimenti per azione della muscolatura
 - Movimenti delle pinne (principalmente caudale)
 - Acqua emessa dagli opercoli
- Velocità raggiunta dai pesci:
 - 30 Km/h (Trote, Lucci)
 - 100Km/h (Pesce Spada)

Muscolatura Osteitti

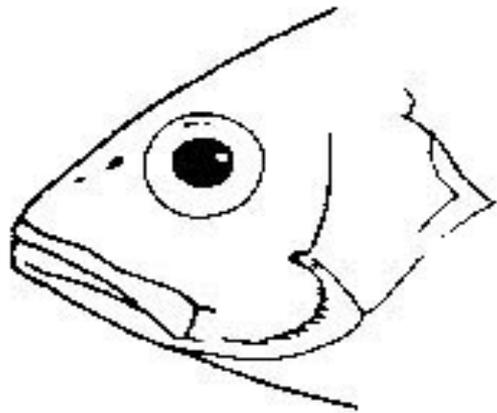


Organi interni Osteitto

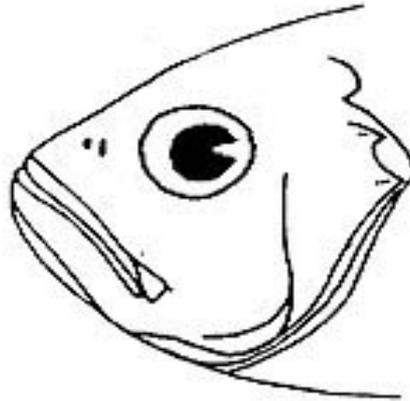




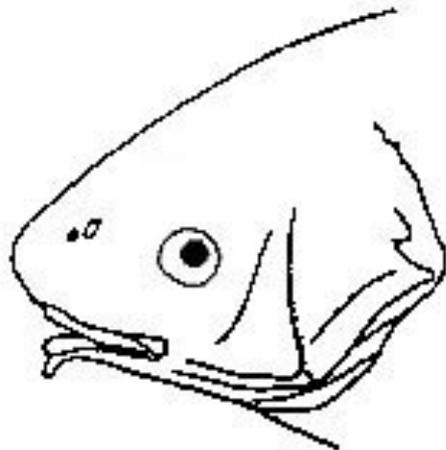
La bocca degli Osteitti



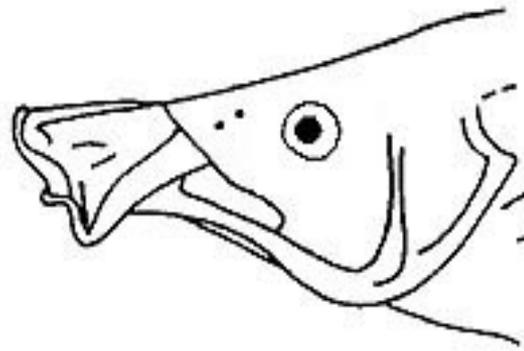
terminal



superior



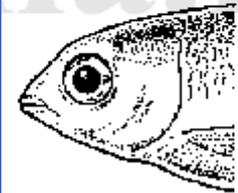
inferior



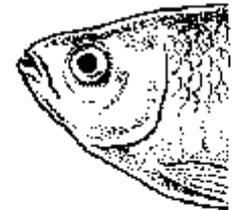
protrusibile

Posizione della bocca

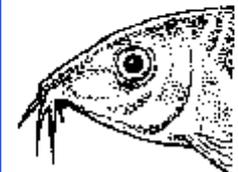
Bocche in posizione supera, infera e terminale sono tipiche rispettivamente di specie che si alimentano in superficie, sul fondo e nella colonna d'acqua



Bocca terminale

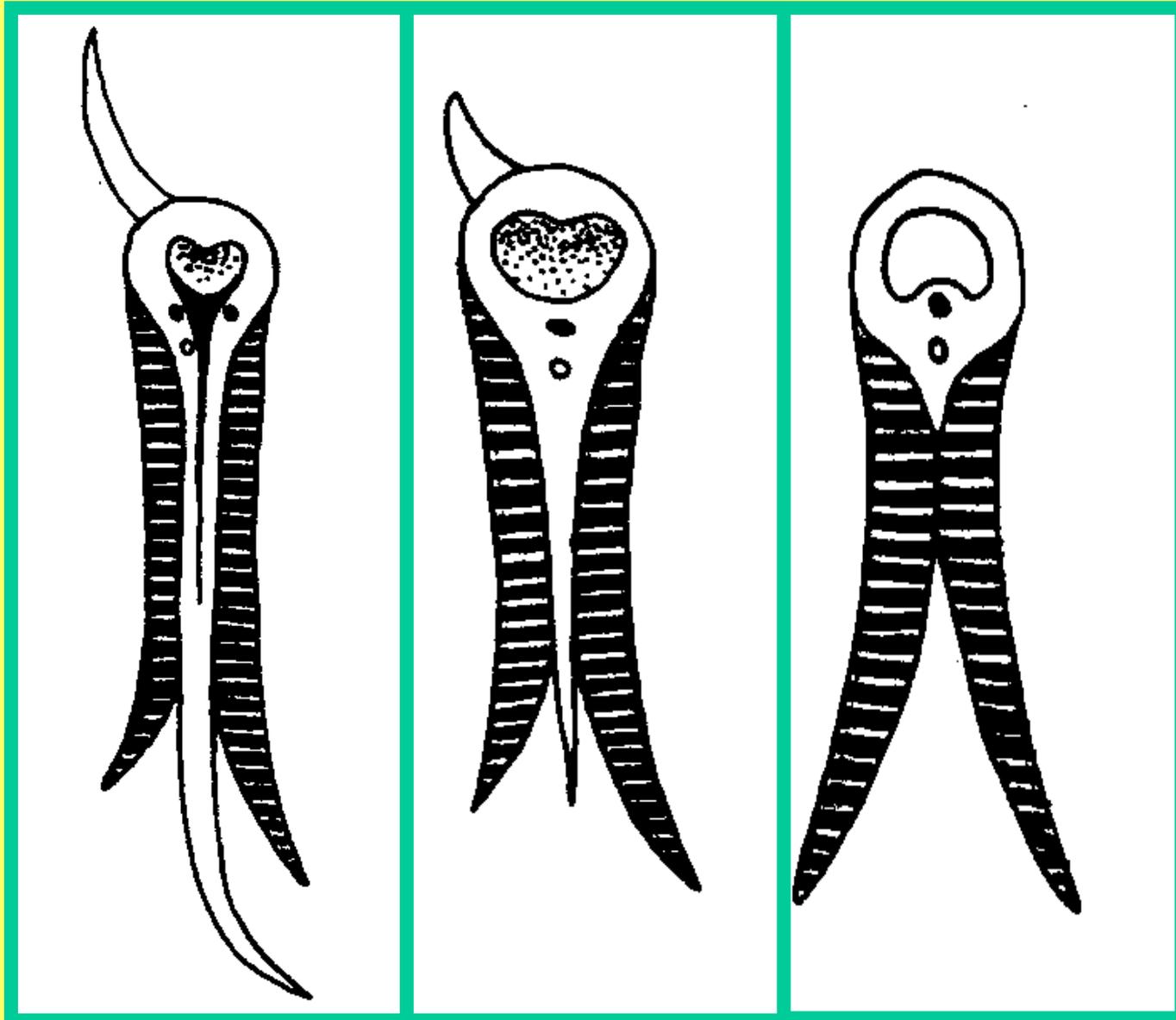


Bocca supera

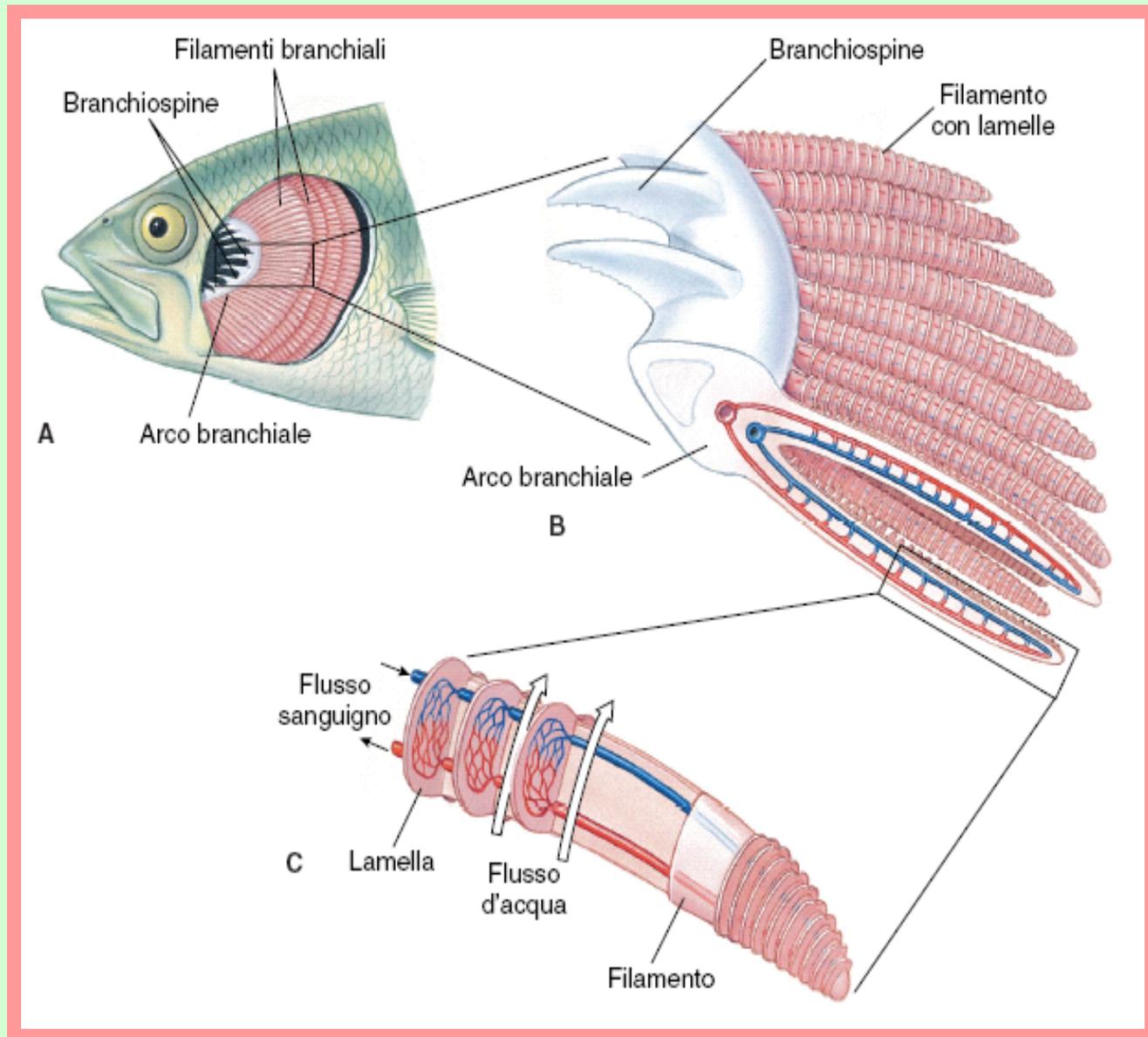


Bocca infera

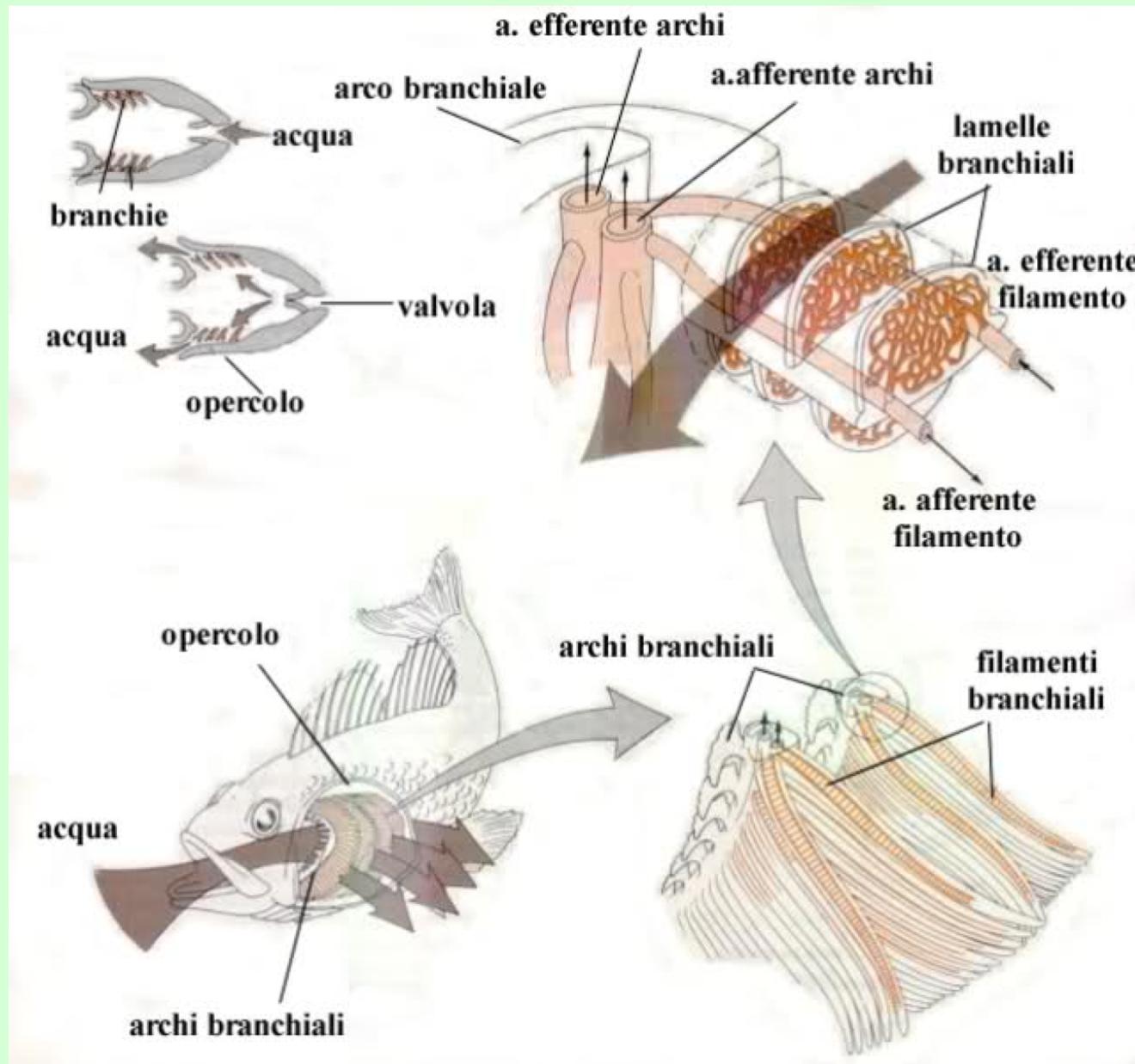
Branchie tabulate e pettinate



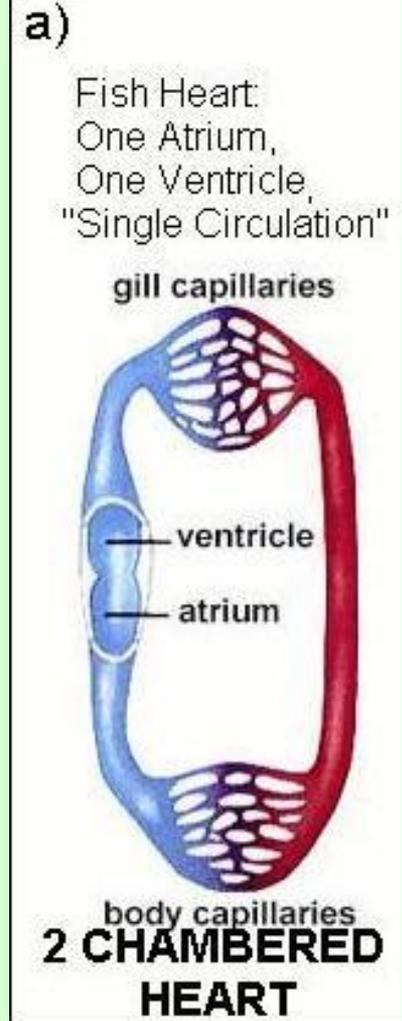
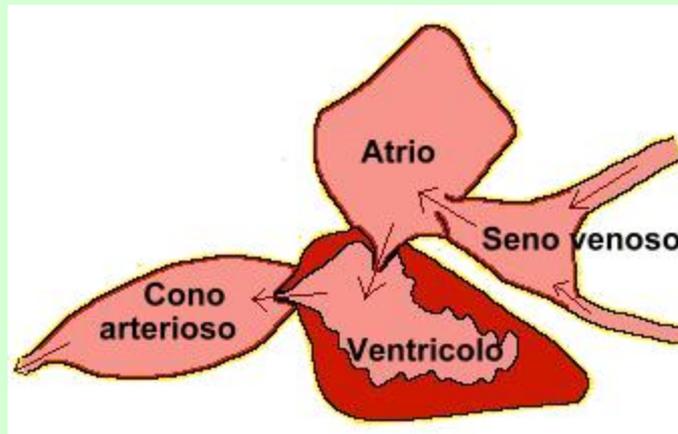
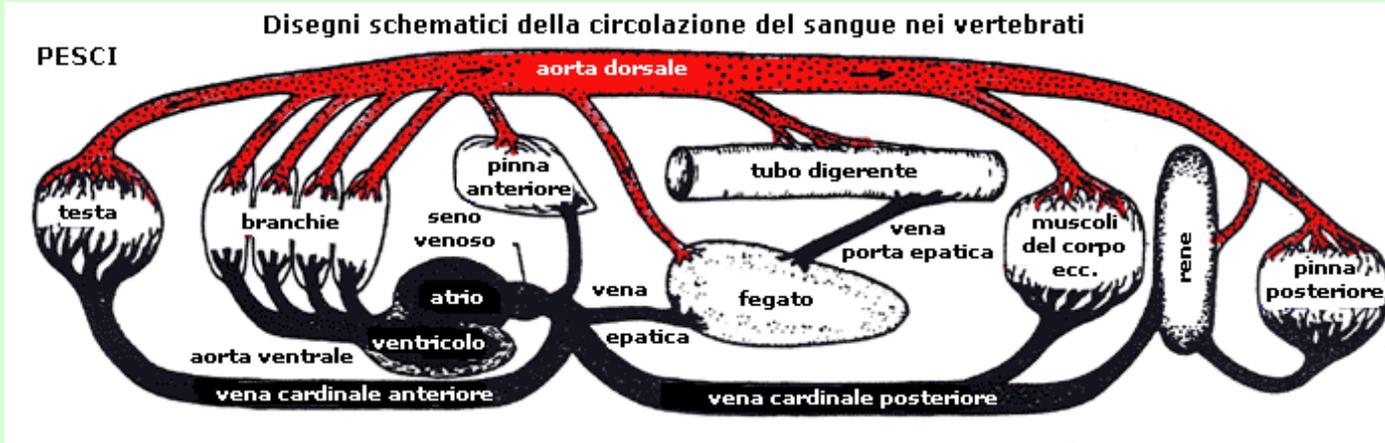
Branchie di un Osteitto



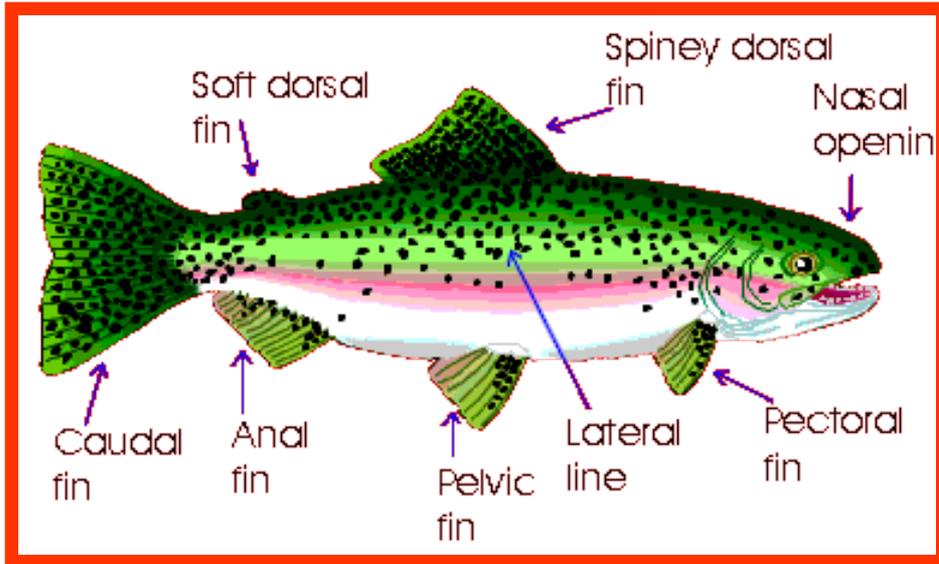
Branchie di un Osteitto



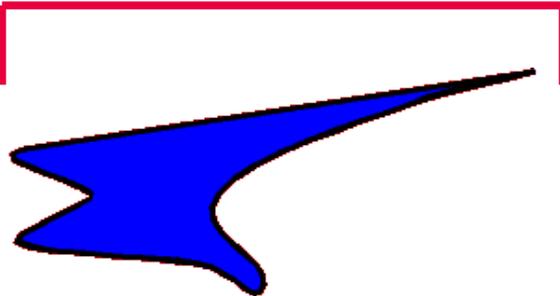
Circolazione sanguigna in un Osteitto



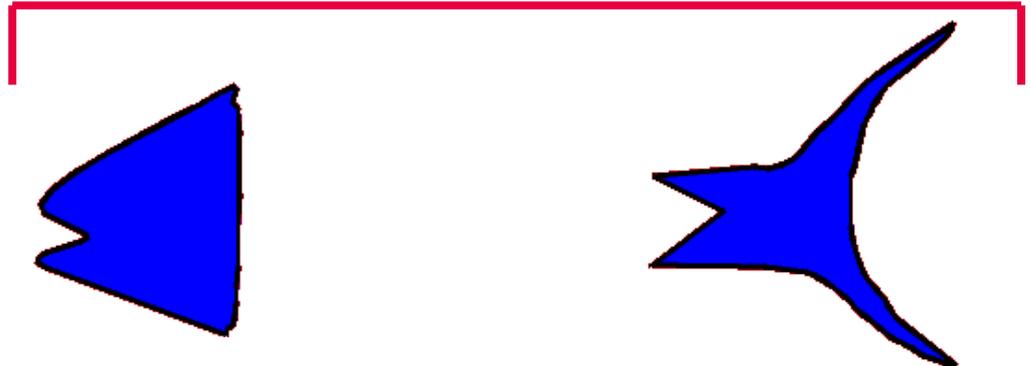
Pinne impari e pari



ETEROCERCA
Non simmetrica



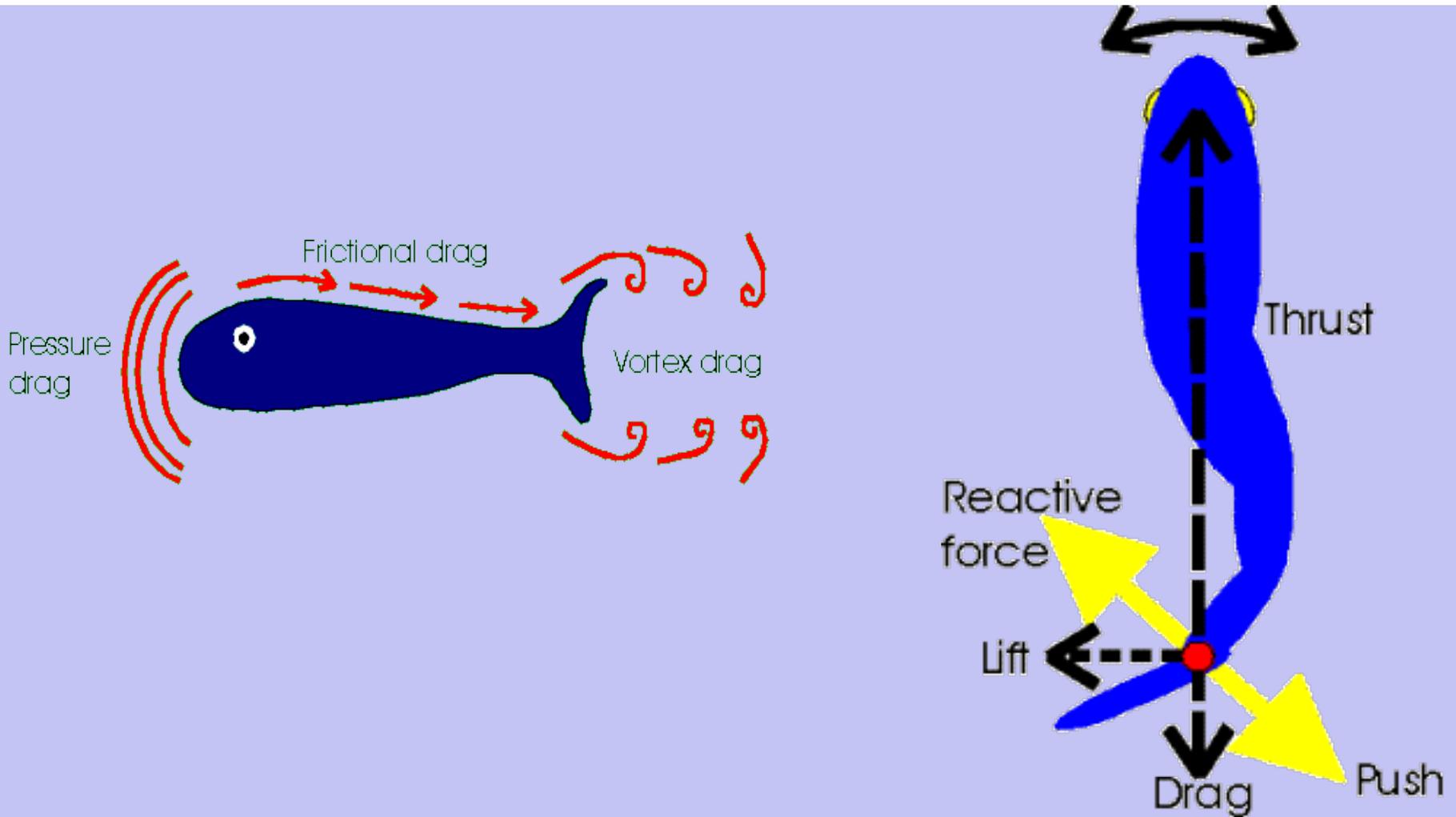
OMOCERCA
Simmetrica



Efficiente per la spinta
e l'accelerazione

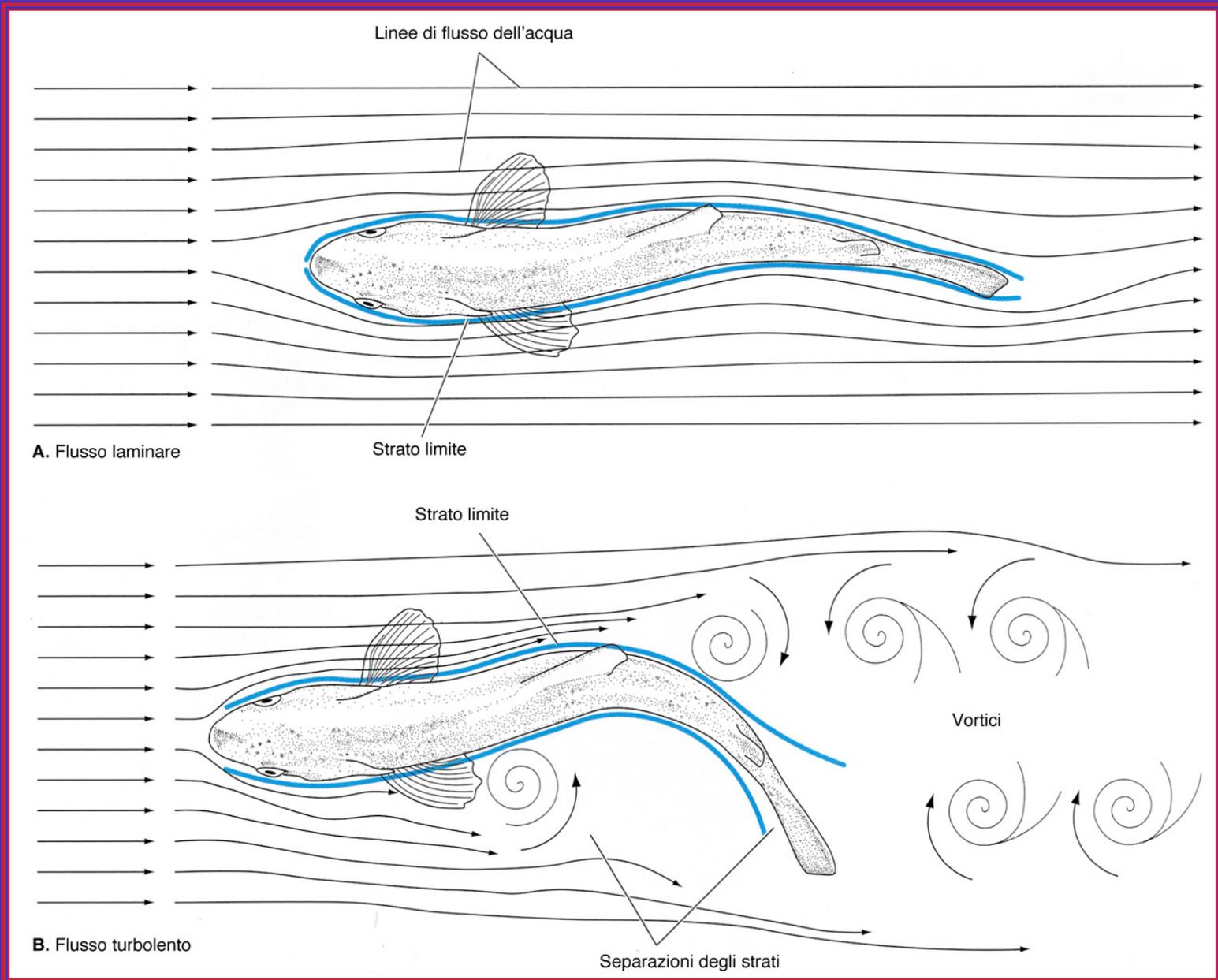
Efficiente per il lungo
nuoto e la velocità

Come nuota un Osteitto

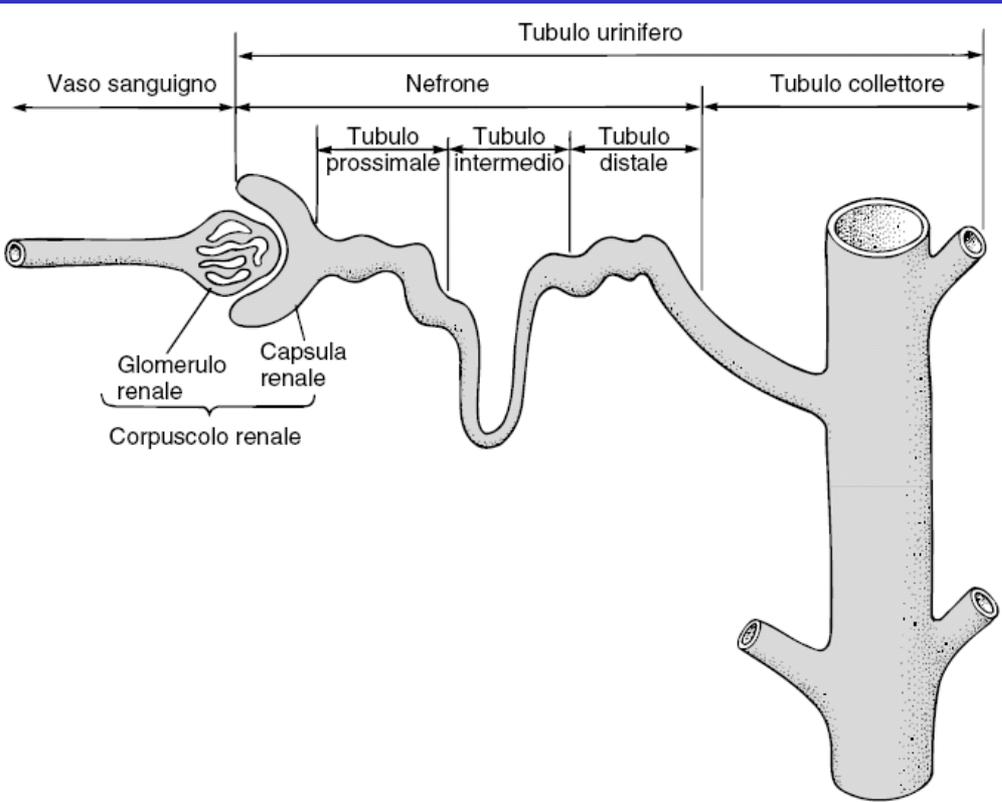


Lo sforzo è minimizzato dalla forma aerodinamica del pesce e dal muco secreto dalle ghiandole unicellulari dell'epidermide

Il nuoto degli Osteitti

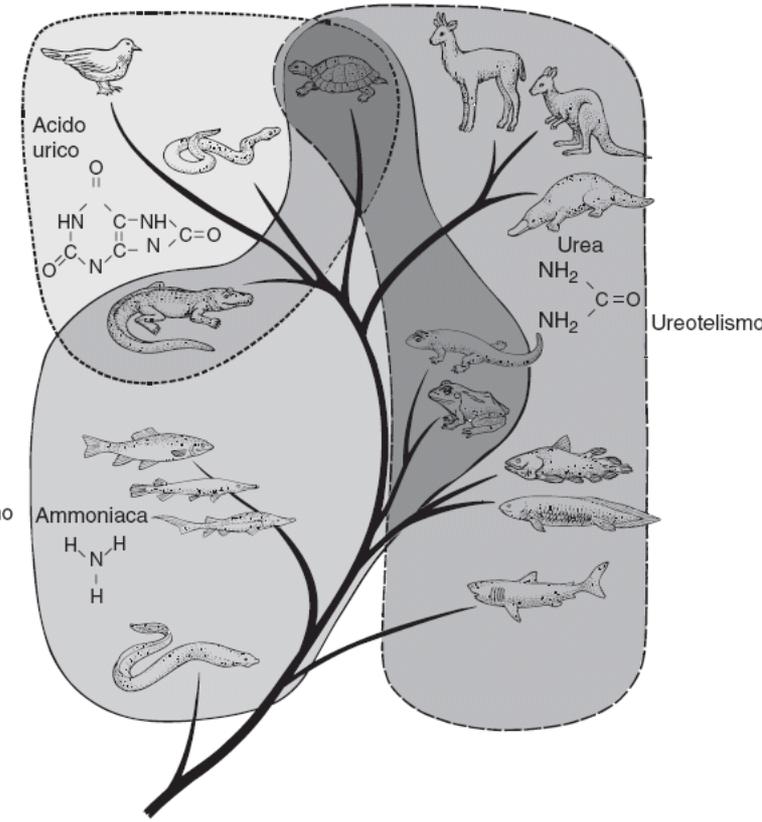


Escrezione negli Osteitti

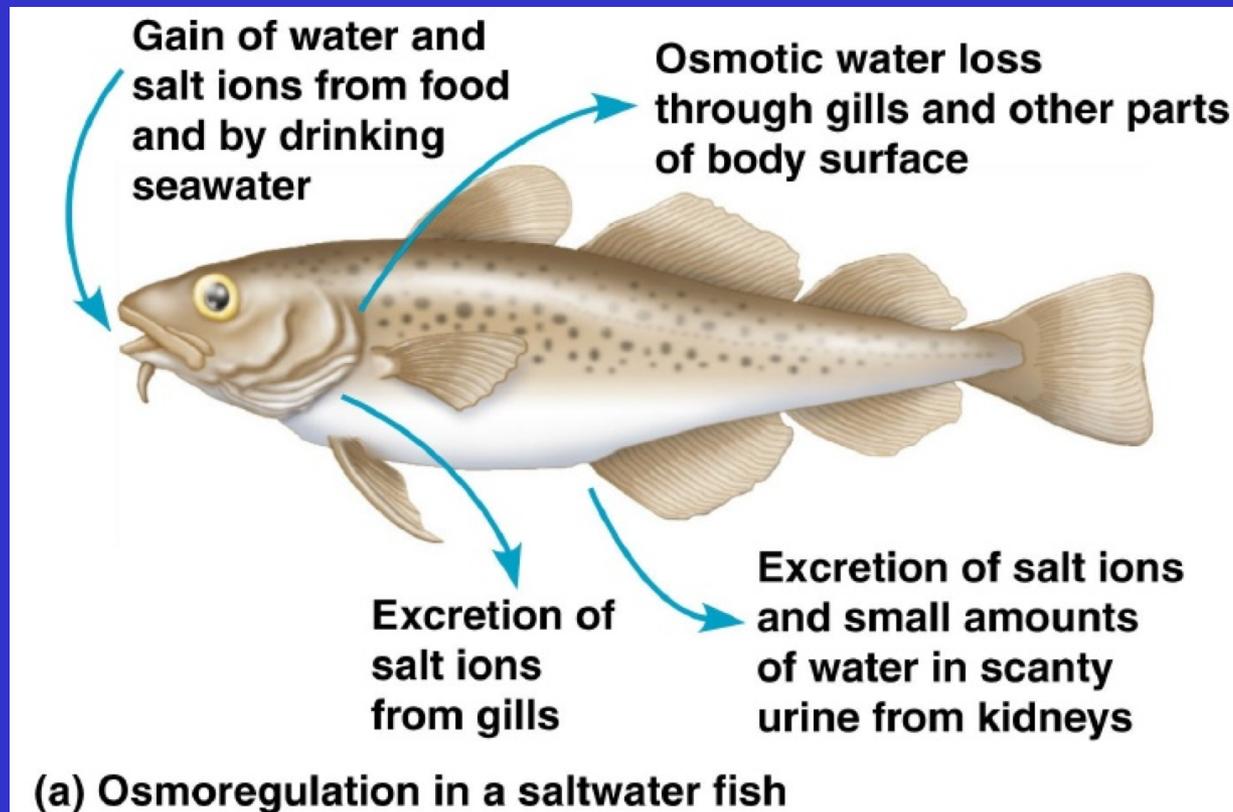
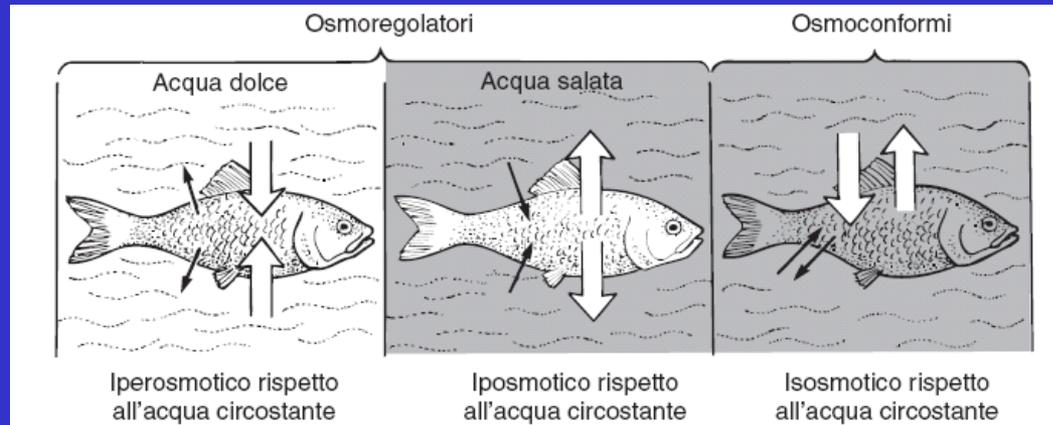


Uricotelismo

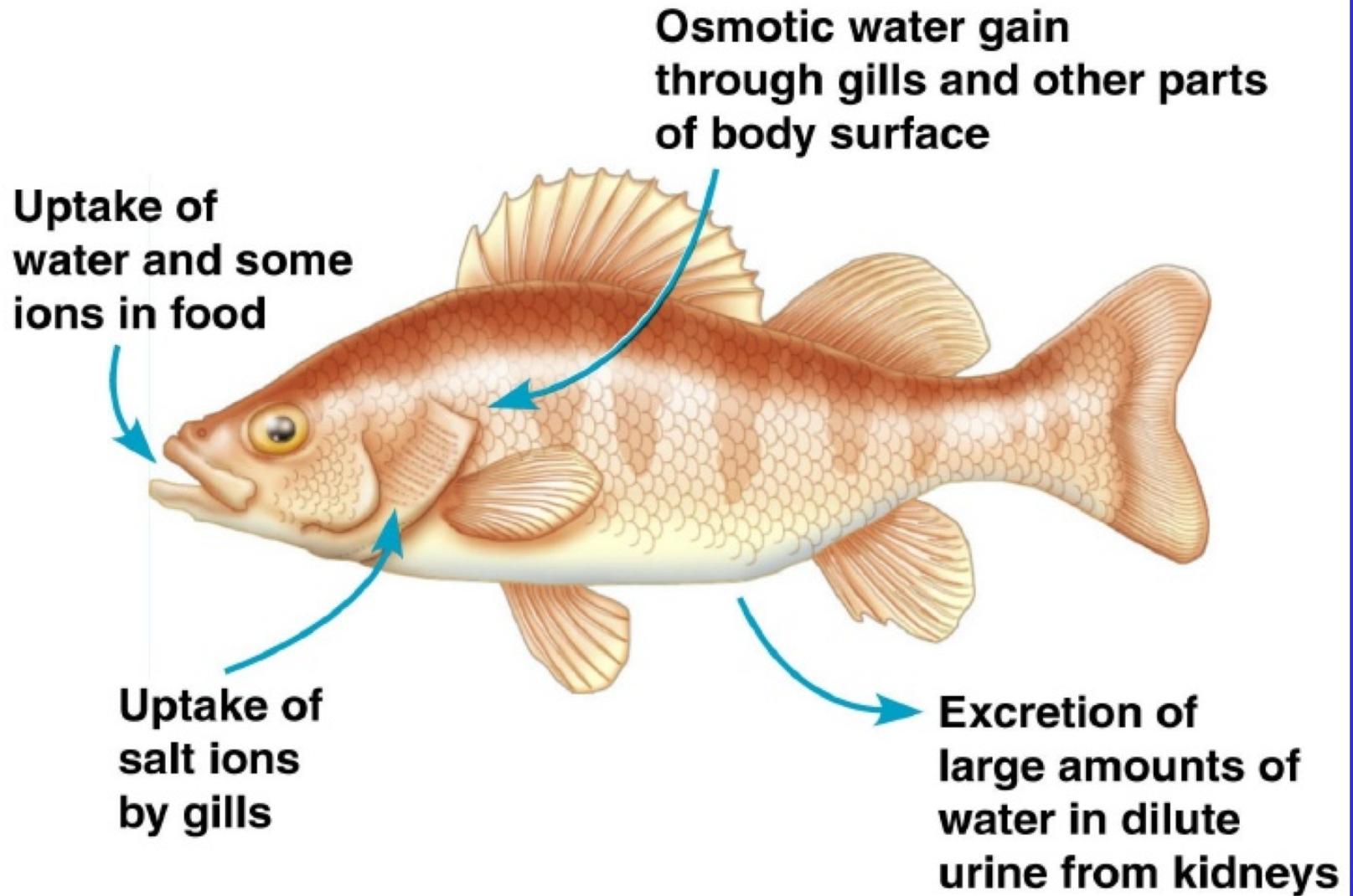
Ammoniotelismo



Escrezione negli Osteitti

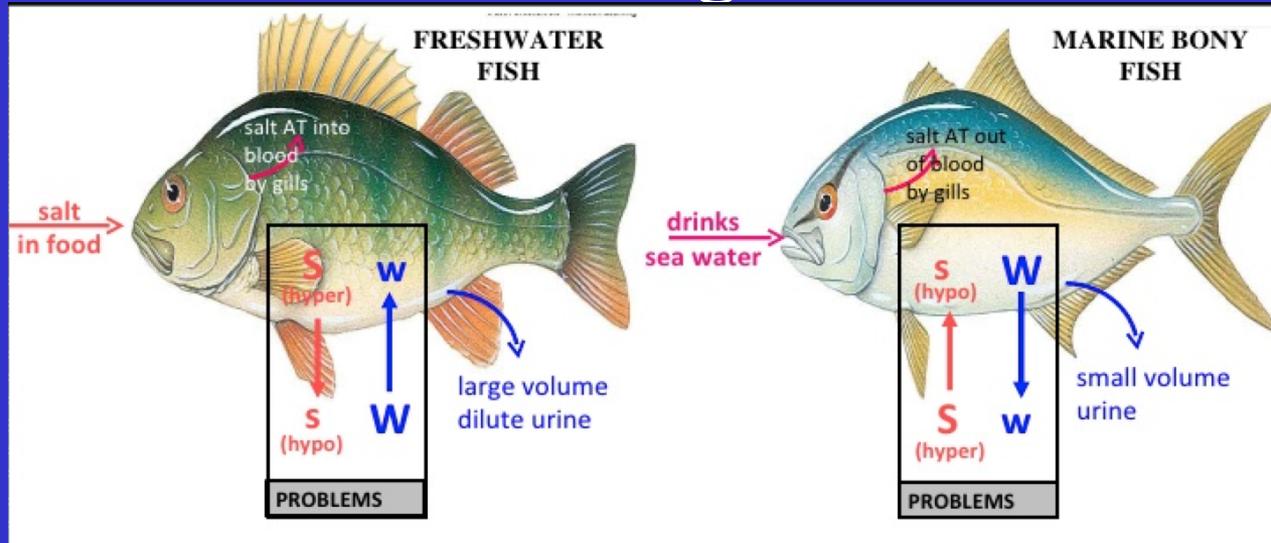


Escrezione negli Osteitti



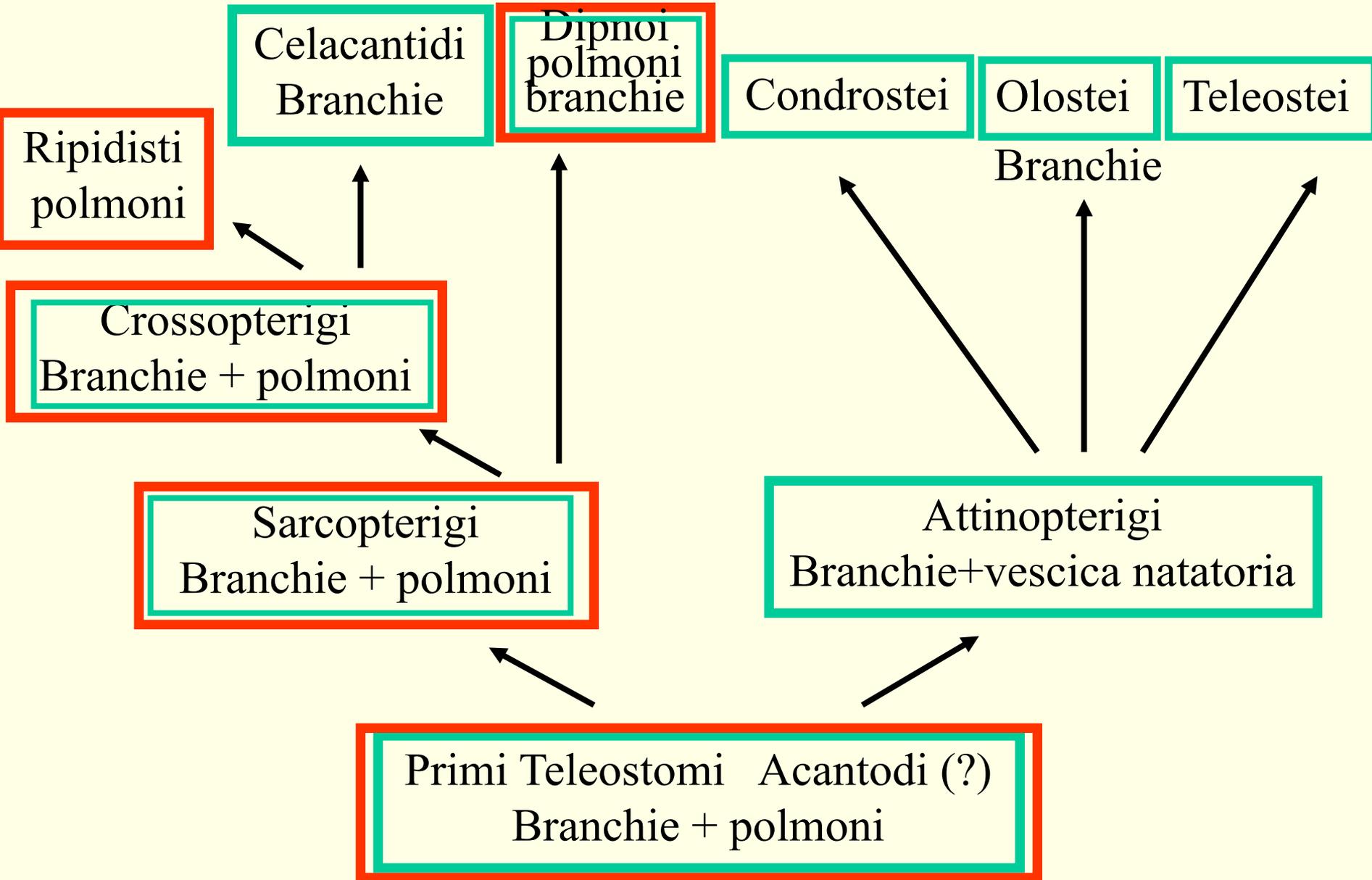
(b) Osmoregulation in a freshwater fish

Escrezione negli Osteitti

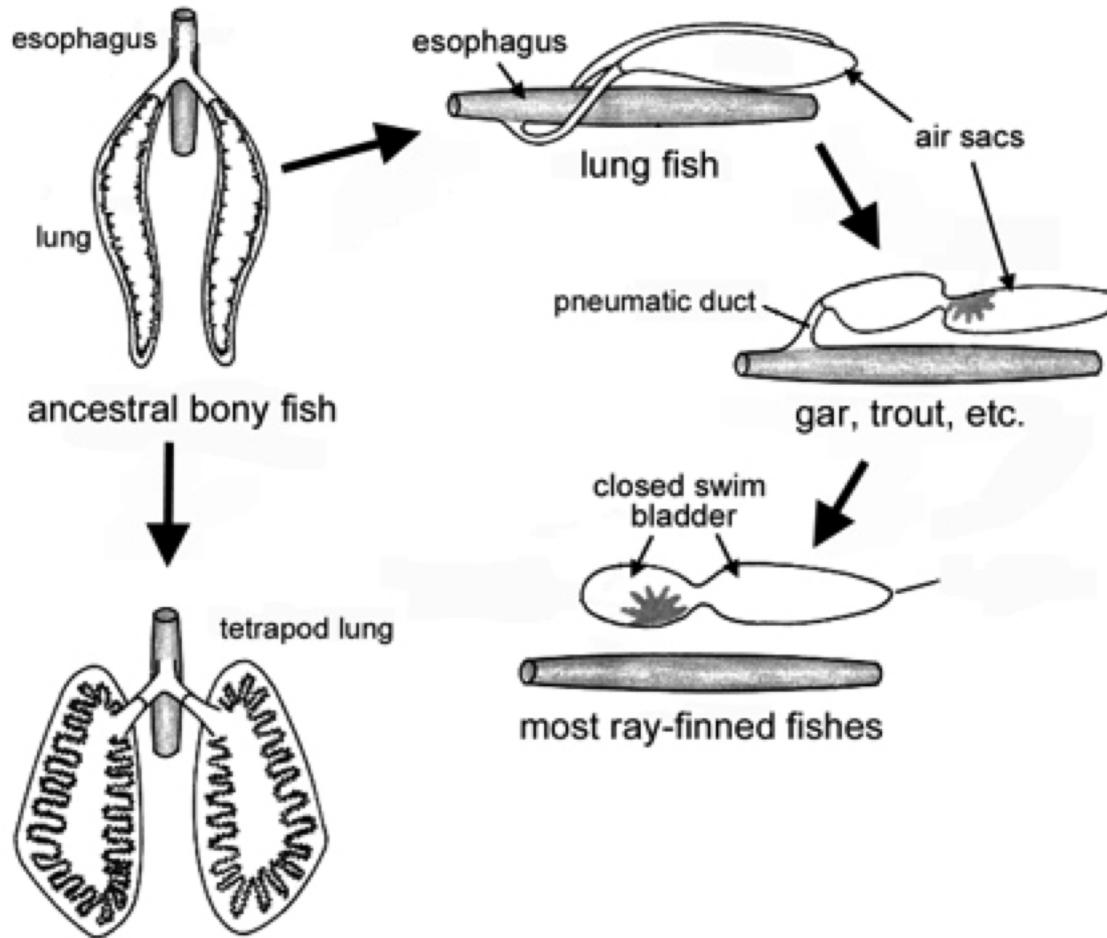


	GAIN	LOSS
H₂O	<ol style="list-style-type: none"> Absorbed by gut <ul style="list-style-type: none"> - solid foods - beverages Metabolic H₂O 	<ol style="list-style-type: none"> Urine Evaporation <ul style="list-style-type: none"> - skin (sweat) - lungs Feces
SOLUTE	<ol style="list-style-type: none"> Absorbed by gut Secreted by cells <ul style="list-style-type: none"> - hormones Metabolism <ul style="list-style-type: none"> - CO₂ - ammonia - urea - uric acid Respiration - O₂ 	<ol style="list-style-type: none"> Sweat - NaCl Respiration - CO₂ Urine

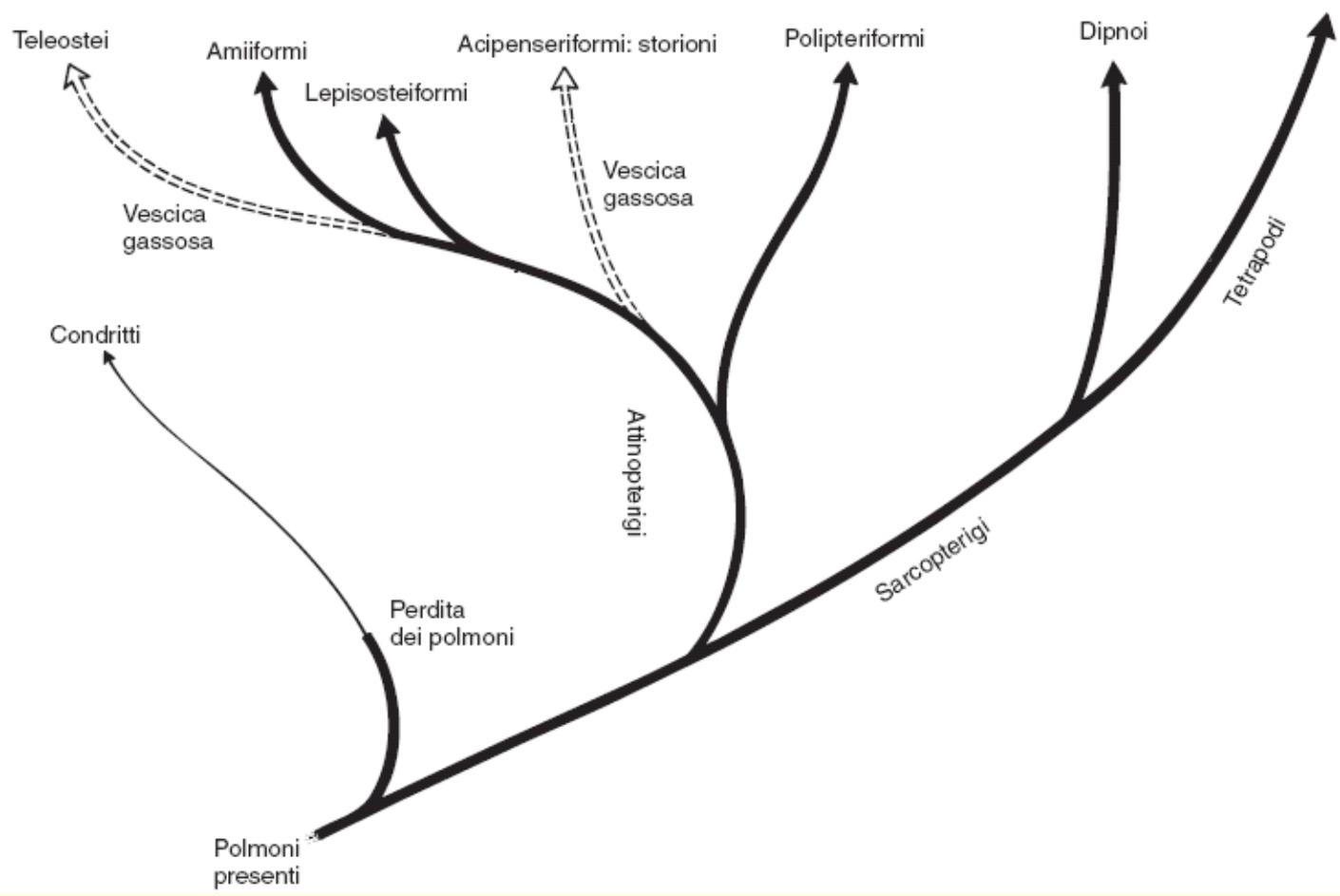
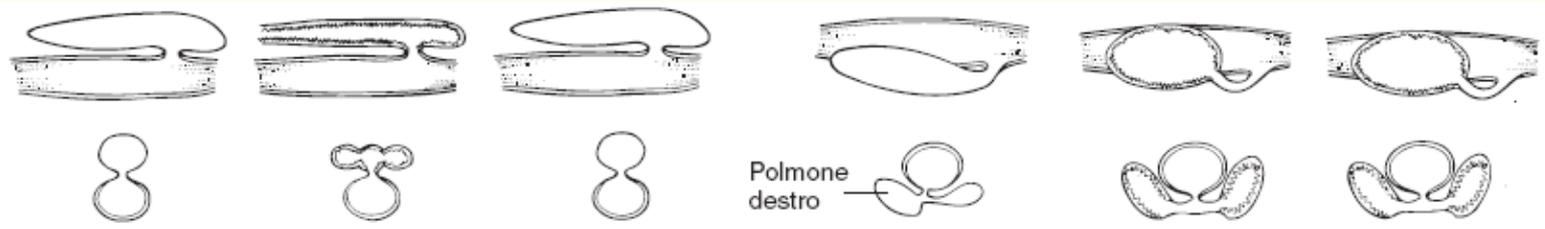
Branchie, polmoni e vescica natatoria negli Osteitti



polmoni e vescica natatoria



polmoni e vescica natatoria



Vescica natatoria dei Teleostei

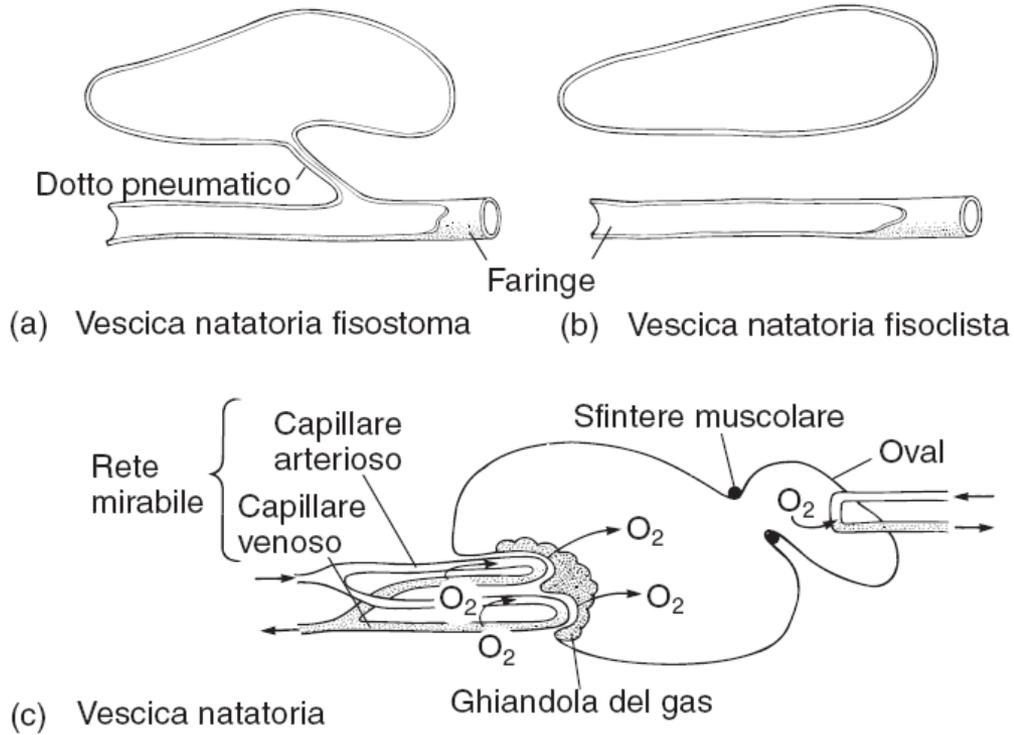
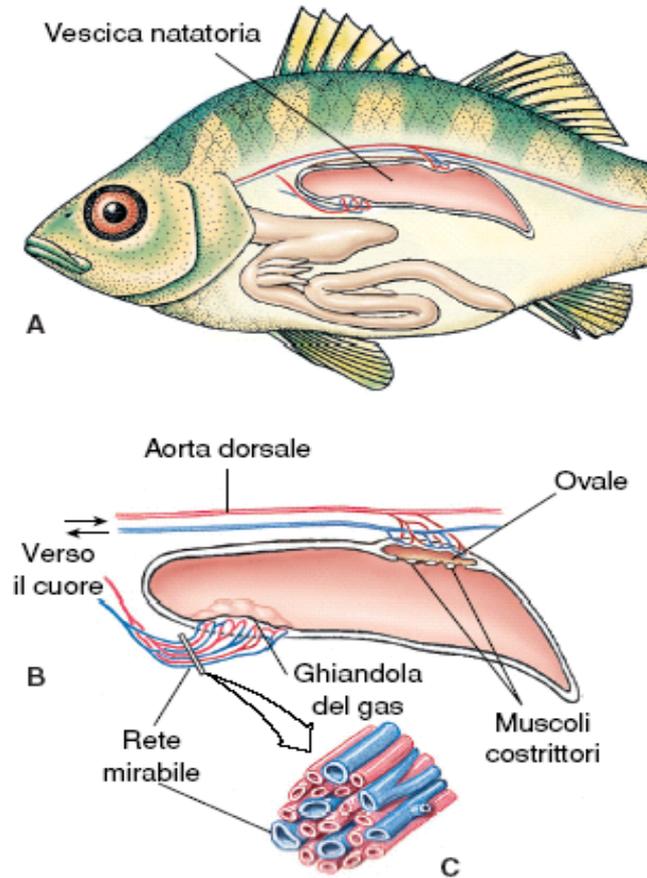
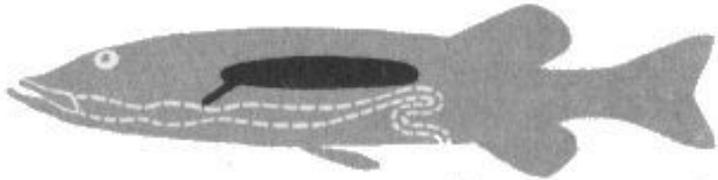


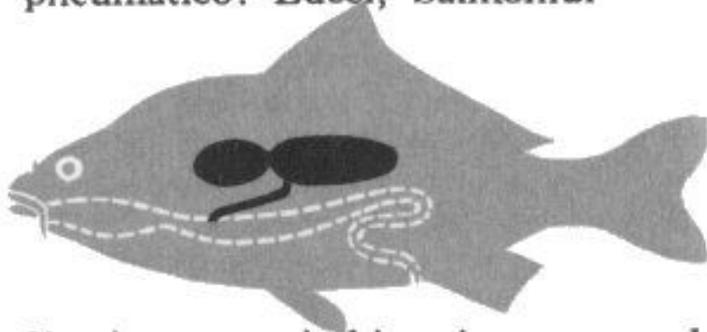
figura 16.23

A, vescica natatoria di un teleosteo. La vescica giace nel celoma, appena al di sotto della colonna vertebrale. **B**, il gas viene secreto nella vescica natatoria dalla ghiandola del gas. Il gas passa dal sangue alla ghiandola attraverso la rete mirabile, un complesso insieme di capillari strettamente addossati, che agiscono come un moltiplicatore in contro-corrente per aumentare la concentrazione di ossigeno. In **C** è mostrata la disposizione dei capillari arteriosi e venosi della rete. Per rilasciare gas durante la risalita si apre una valvola muscolare, che permette al gas di entrare nell'ovale, da cui viene poi rimosso dal circolo sanguigno.

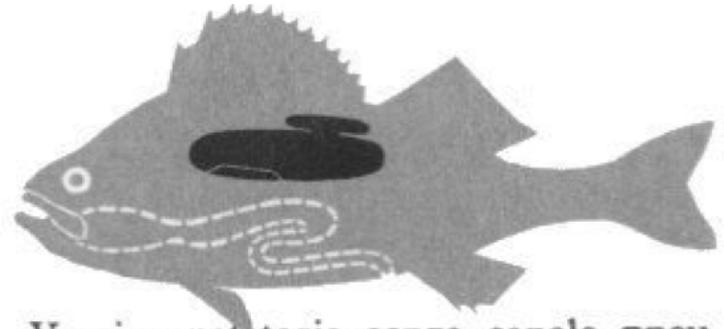
Vescica natatoria dei Teleostei



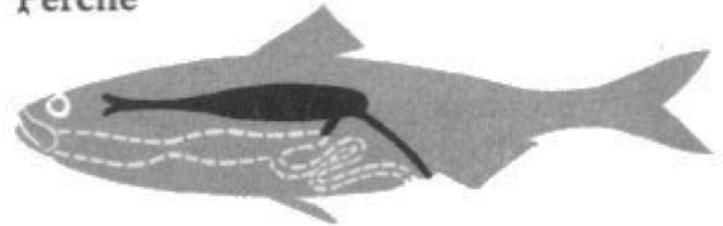
Vescica natatoria semplice, con canale pneumatico: Lucci, Salmonidi



Vescica natatoria bipartita, con canale pneumatico: Carpe

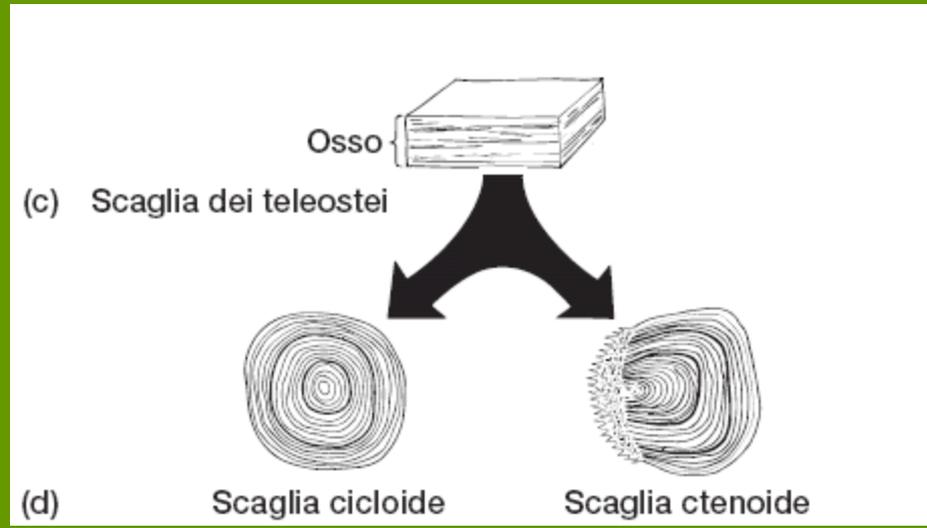
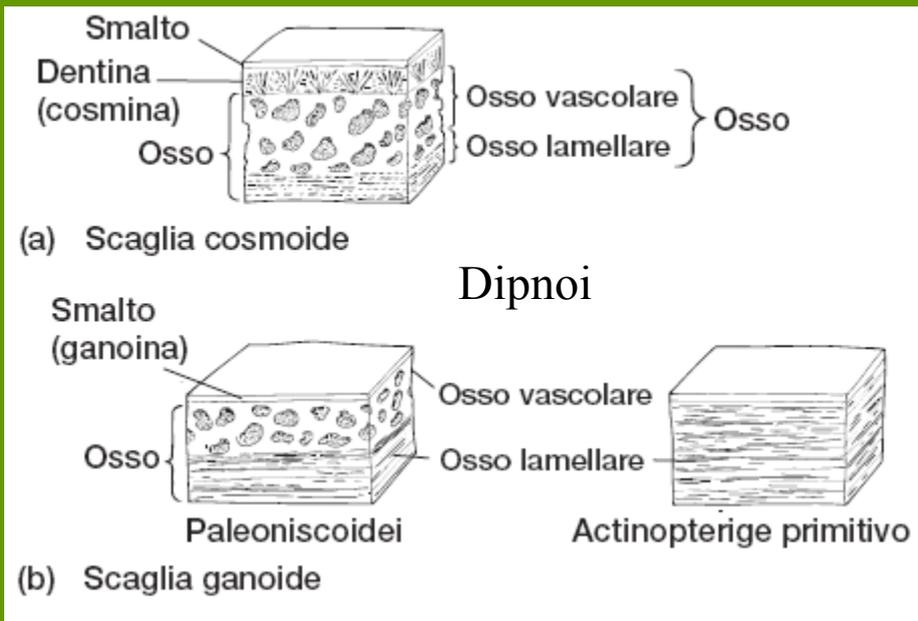
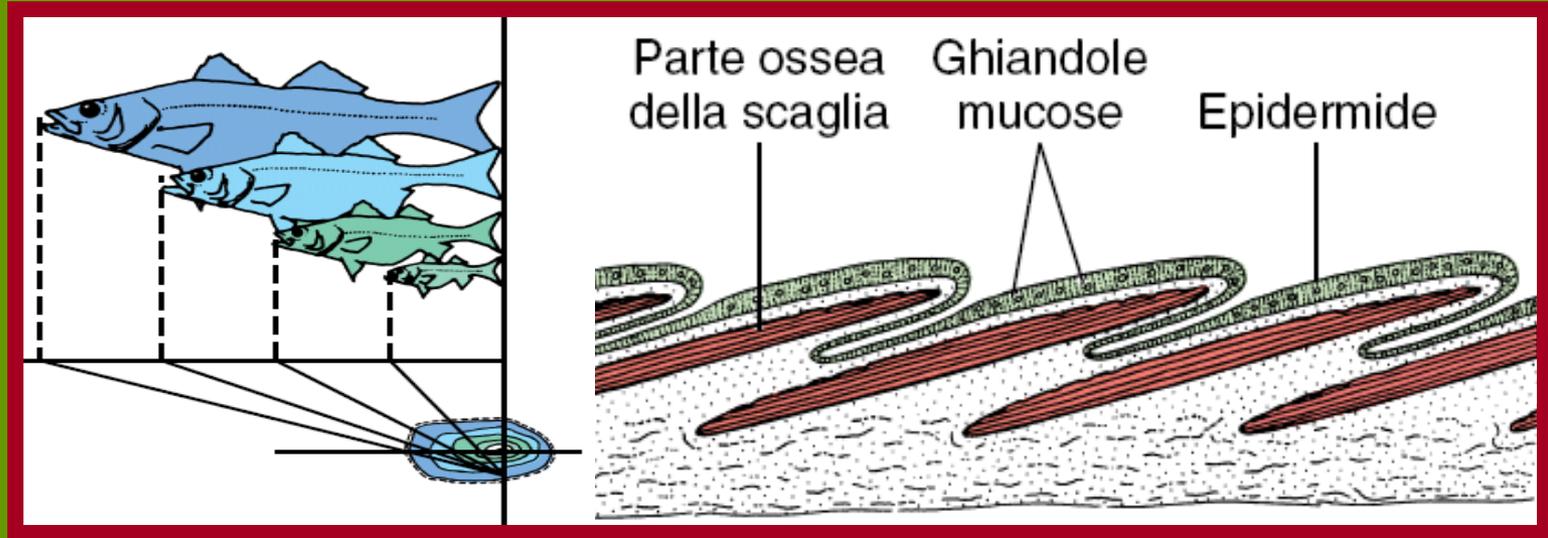


Vescica natatoria senza canale pneumatico e con un «corpo rosso»: Perche

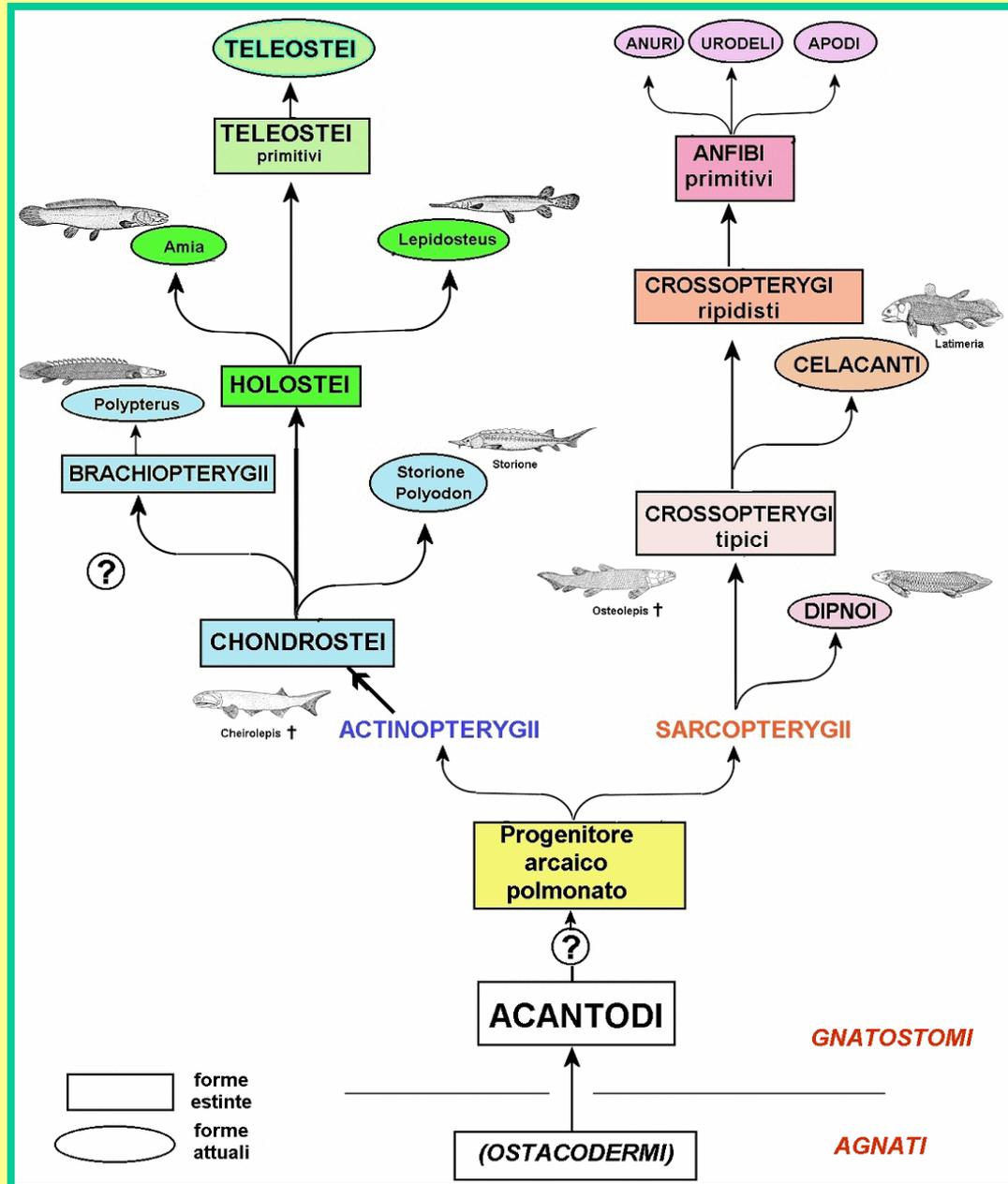


Vescica natatoria con due canali pneumatici e un prolungamento fino al labirinto: Aringhe

Le scaglie nel tegumento degli Osteitti



Classificazione degli Osteitti



Classificazione degli Osteitti

Attinopterigi

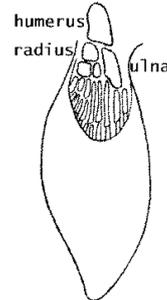
Pinna a ventaglio
(ray-finned fish)



perch



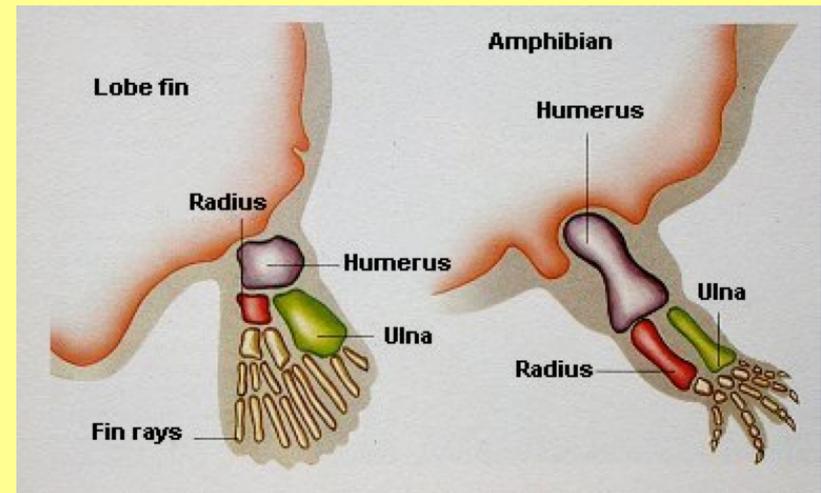
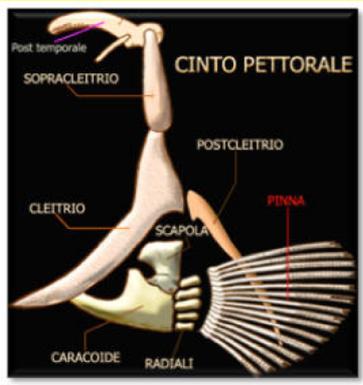
lungfish



rhipidistian

Sarcopterigi

Pinna muscolosa
(lobe-finned fish)



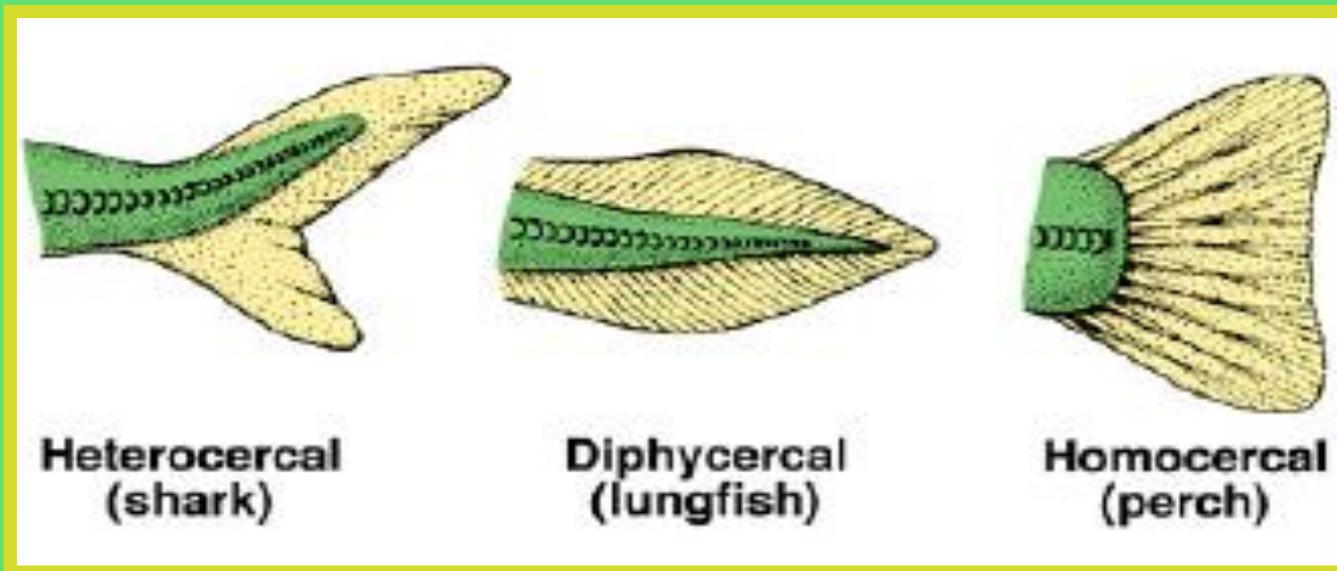
Caratteristiche dei Sarcopterigi

I Sarcopterigi sono pesci polmonati provvisti di coane.

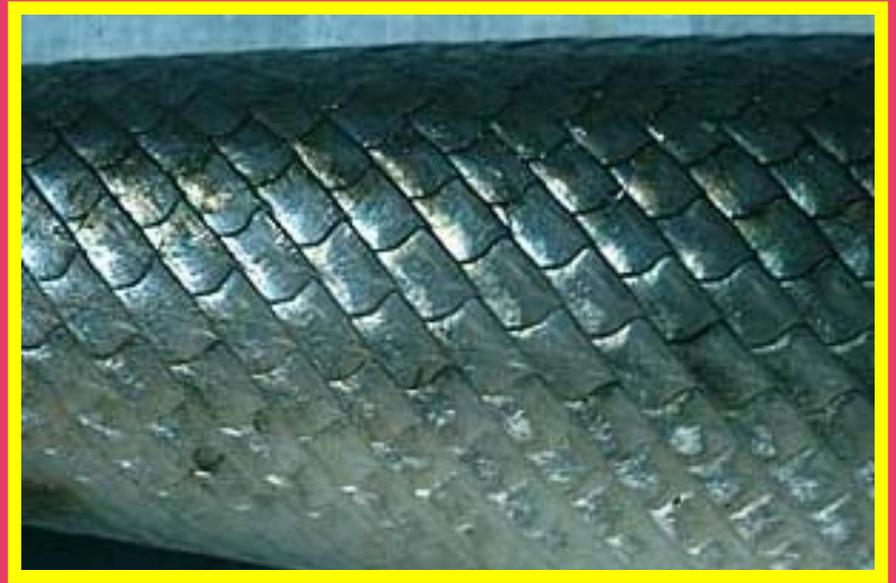
Le pinne pari muscolose permettono a questi osteitti di muoversi “camminare” sui fondali poco profondi.

I primi Sarcopterigi avevano il polmone, le branchie e la coda eterocerca. Durante l’evoluzione la coda è diventata ben presto simmetrica e si è fusa con la pinna impari dorsale e quella ventrale (pinna dificerca).

La pelle è rinforzata per la presenza di scaglie pesanti.



Scaglie degli Osteitti Sarcopterigi

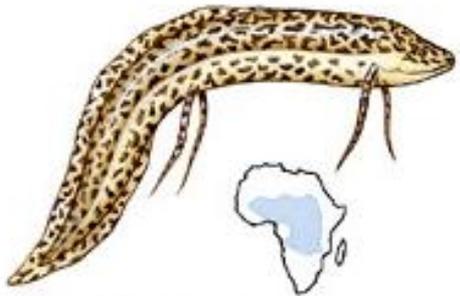


Neoceratodus, Protopterus e Lepidosiren: 3 generi di Dipnoi (pesci polmonati)



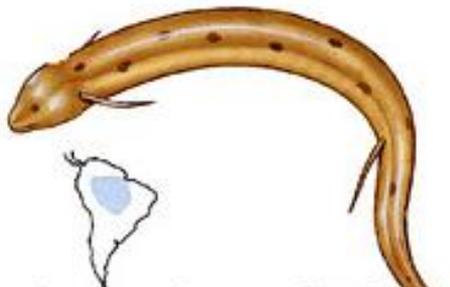
Australian lungfish

Neoceratodus (Australia) vive nelle pozze d'acqua e sopravvive ingoiando aria



African lungfish

Protopterus (Africa) e Lepidosiren (sud America) vivono in acque che vanno incontro a prosciugamento. Durante la stagione secca si ricoprono di fango e trascorrono il periodo secco in letargo.



South American lungfish

Dipnoi

Protopterus



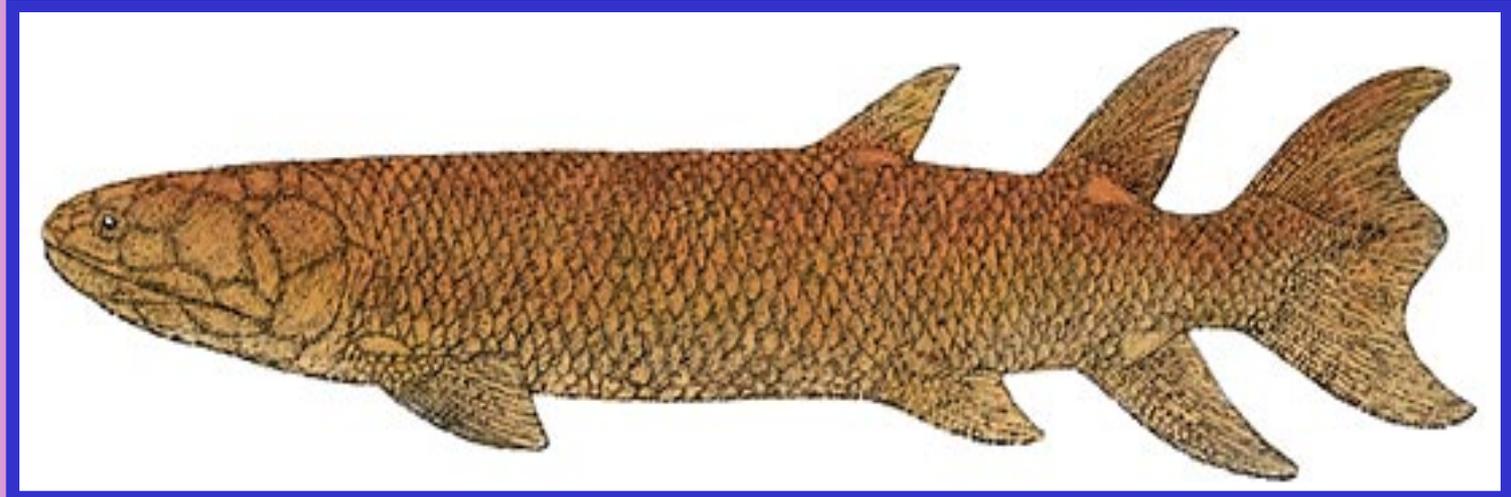
Neoceratodus



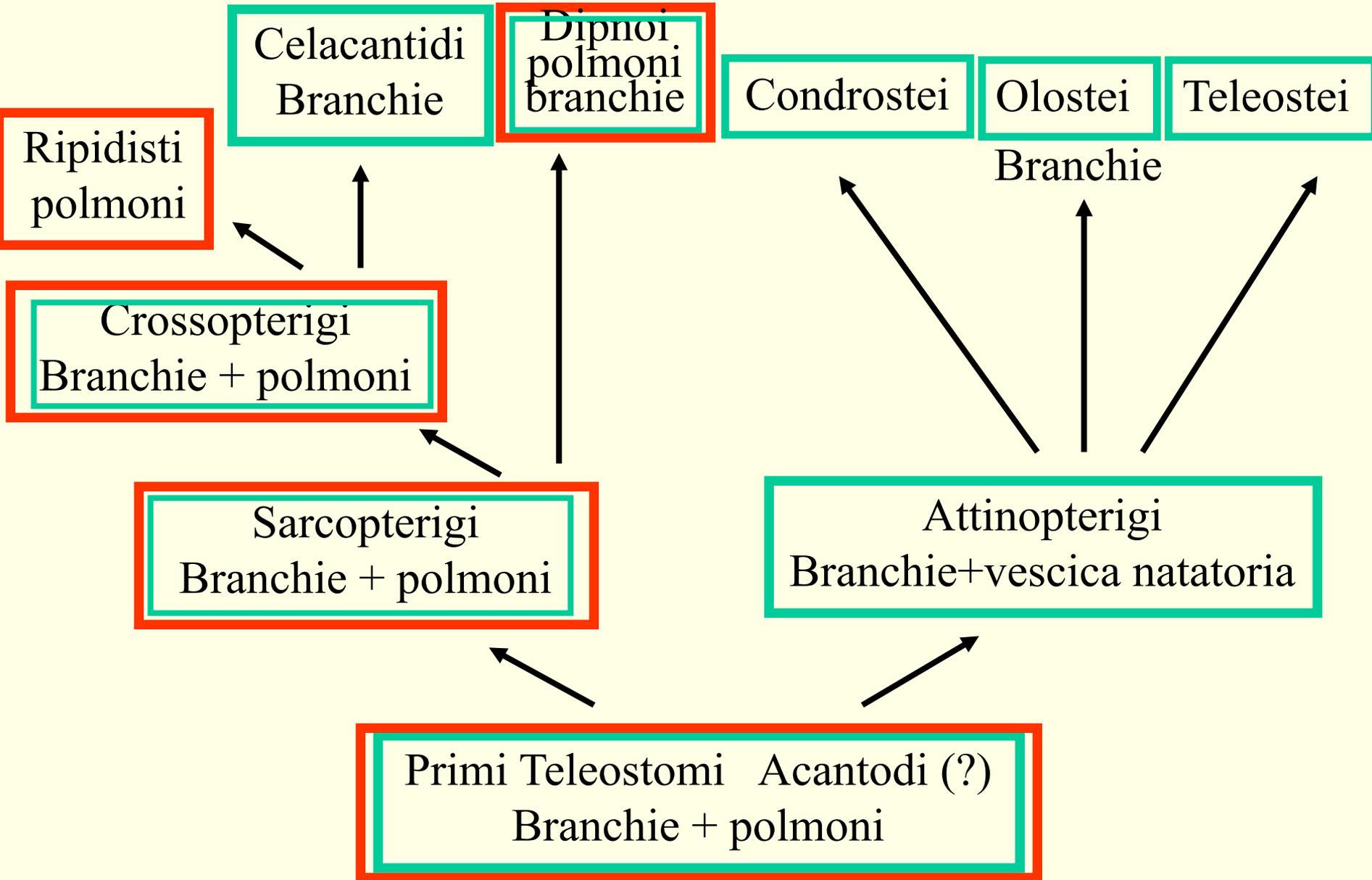
Osteitti - Dipnoi

- Coane comunicanti con bocca
- Polmone
- Pinne pari a sarcopterigio (arti)
- Placche masticatrici (specializzazione)

La Latimeria: un Sarcopterigio Celacantide



Branchie, polmoni e vescica natatoria negli Osteitti



Caratteristiche degli Attinopterigi

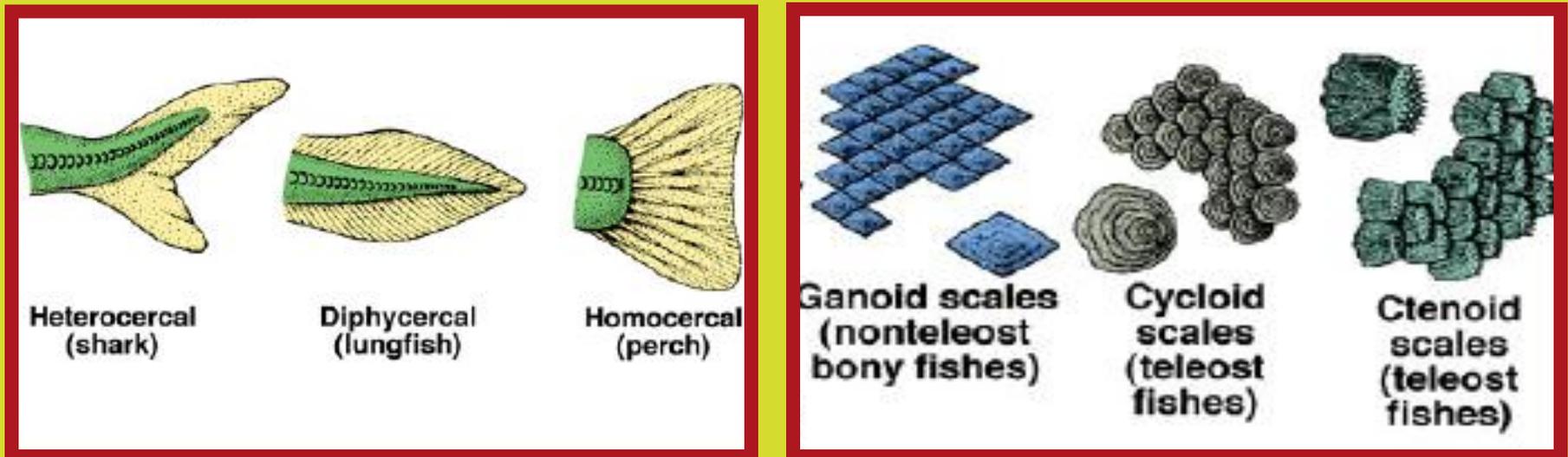
Il gruppo si originò nei laghi e corsi d'acqua del Devoniano

Erano piccoli pesci con coda eterocerca; oggi molti Attinopterigi hanno coda omocerca e vivono nelle acque dolci o nelle acque salate.

Il tegumento era protetto da scaglie dermiche spesse ed ampie dette ganoidi. Nel tempo le scaglie sono diventate leggere e flessibili (scaglie cicloidi e ctenoidi).

I primi Attinopterigi avevano polmone e branchie funzionanti: oggi respirano per branchie.

Le pinne erano a raggi o spinose; attualmente la pinna è a raggi.



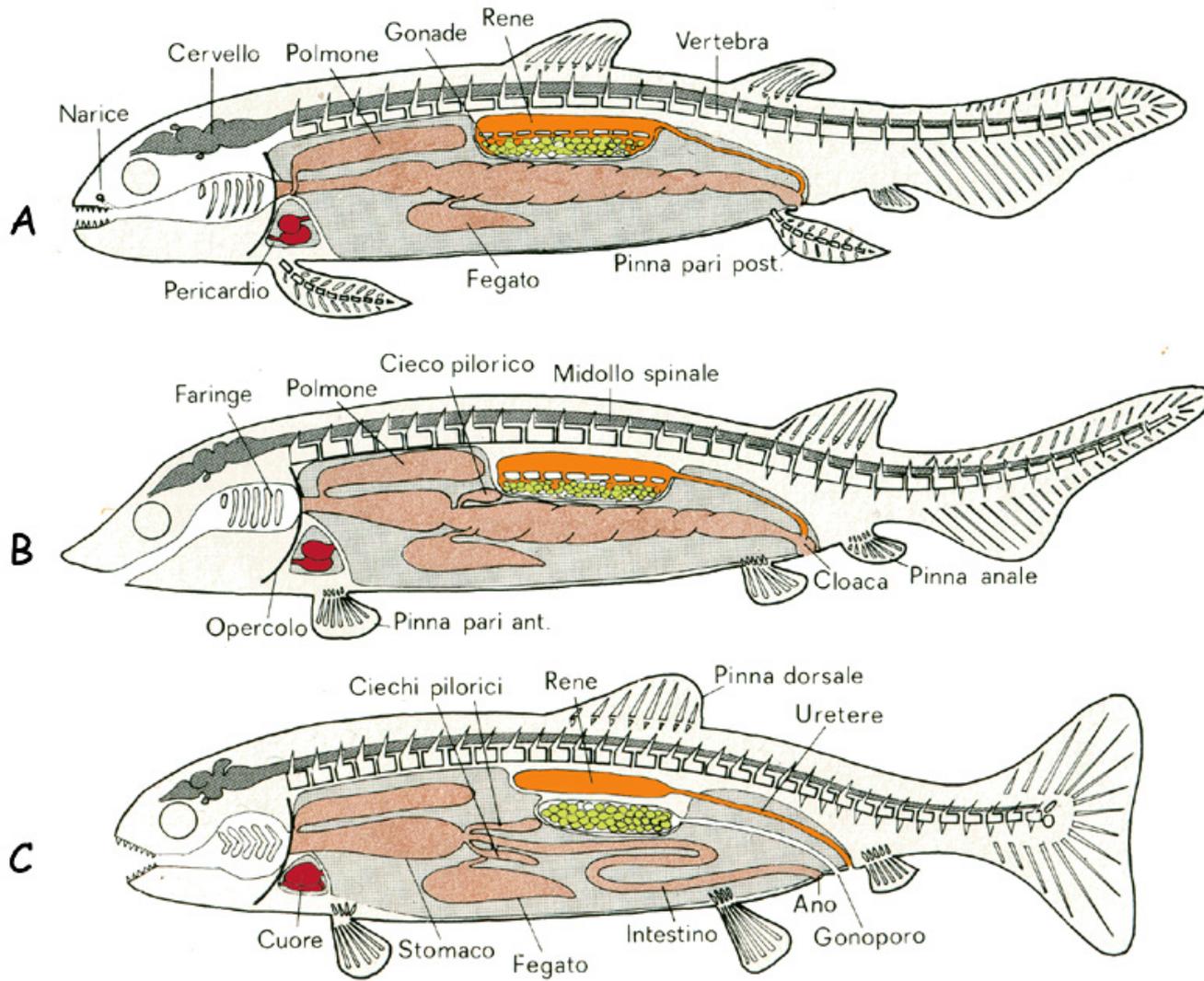
Lo storione e il pesce spatola: due Condrostei



Acipenser



Polyodon



A - Sarcopterigi; B - Condrostei; C - Teleostei

Amia e Lepidosteus: Olostei



Amia



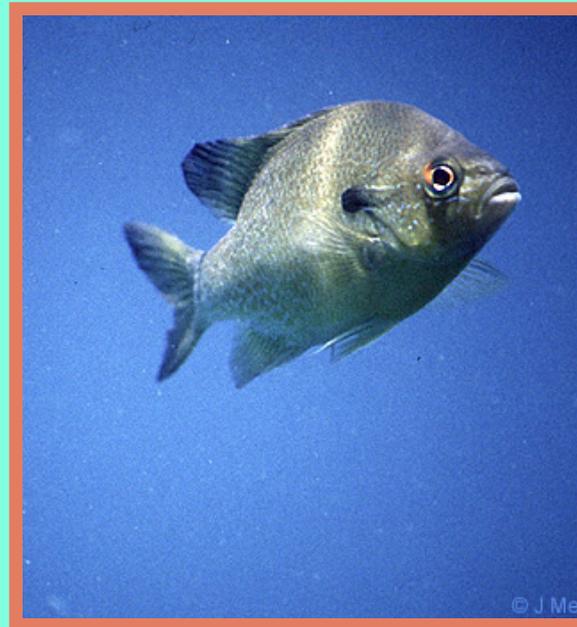
Lepidosteus

Teleostei. Tipici Attinopteri

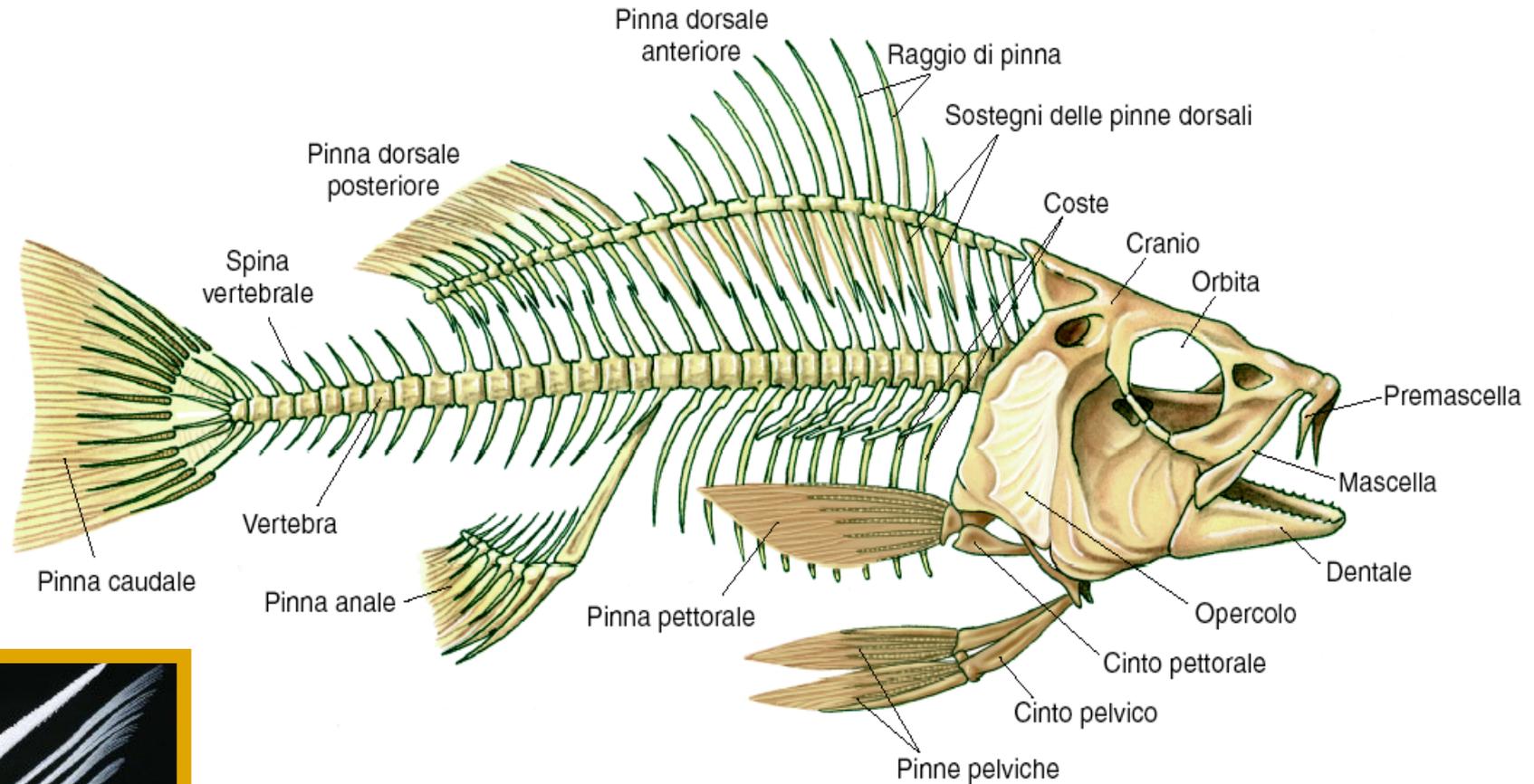
I Teleostei sono i pesci ossei più moderni e più specializzati.. Hanno avuto una grande fortuna evolutiva e si sono diffusi colonizzando tutti gli habitat acquatici

Sono riconoscibili per avere:

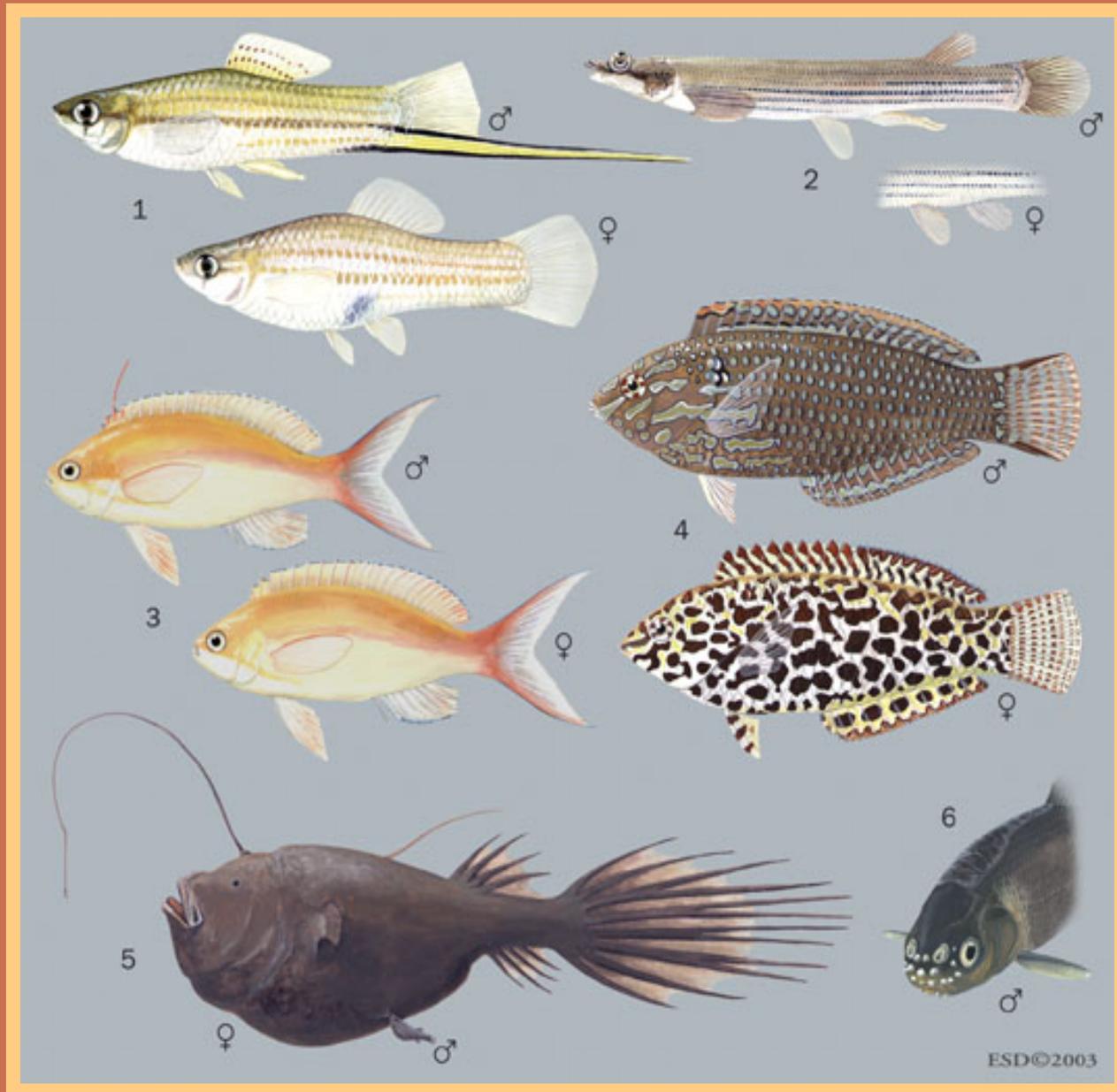
- le scaglie trasparenti, flessibili e sottili: le scaglie cicloidi o ctenoidi
- la coda generalmente omocerca
- la vescica natatoria probabilmente derivata dal polmone.
- un elevato numero di uova (anche 5 milioni) per ogni ovulazione.



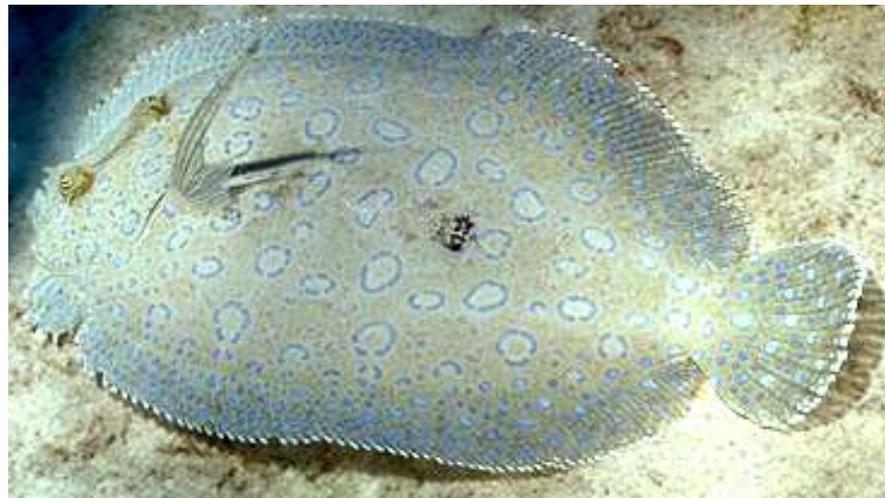
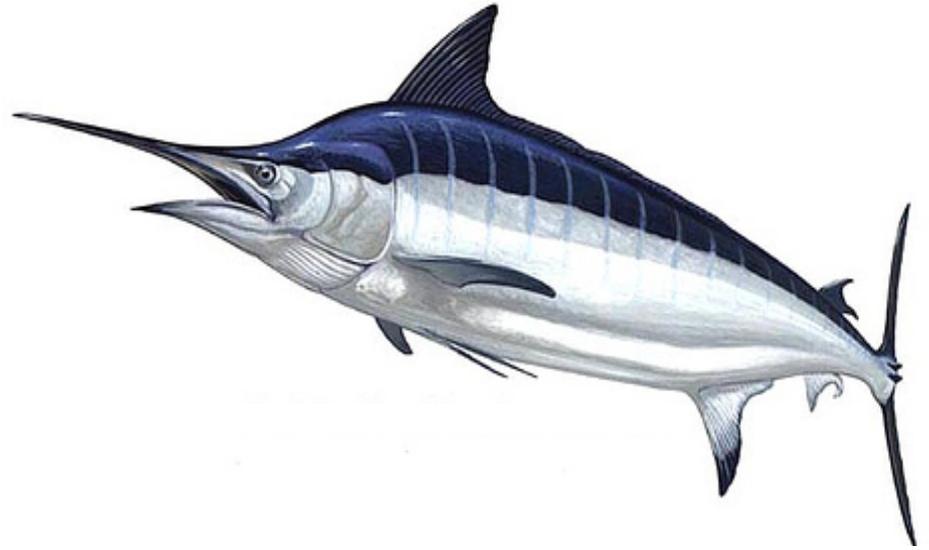
Scheletro di un Teleosteo



Tipi di pinne



Tonno, pesce spada e sogliola







Le remore

Le remore sono caratteristiche per le dimensioni (possono raggiungere il metro di lunghezza), per il labbro ventrale allungato e per un disco adesivo che ricopre la testa e parte del dorso, con cui esse si mantengono attaccate all'ospite (altri osteitti, squali, rettili marini, balene).

Si tratta di un caso di simbiosi: la remora utilizza gli spostamenti senza consumo di energia, e ripulisce l'ospite liberandolo dei parassiti che aderiscono alla pelle.



Pesci abissali

