

ANATOMIA COMPARATA

DA ANFIBI A RETTILI

- OVIPARI:
le femmine depongono all'esterno del proprio corpo uova ricche di nutrienti (perché la madre non alimenta l'embrione),
- OVOVIVIPARI
come gli squali e alcuni serpenti, l'uovo resta invece nel corpo materno fino a quando nascono i piccoli. (ETEROTERMI /OMOTERMI)
- VIVIPARI
cellule-uovo da cui l'embrione si sviluppa restando dentro il corpo materno, che lo nutre fino alla nascita (placentati/marsupiali)
- MONOTREMI

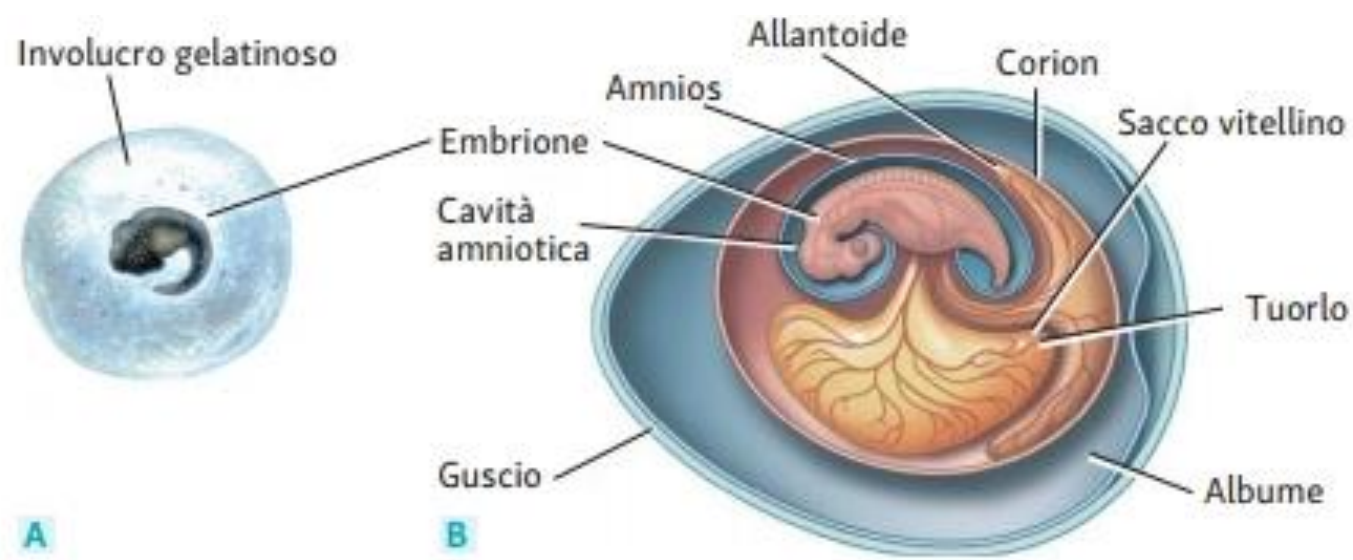


FIGURA 6.3
Confronto fra le uova
embrionate di un anfibio (A)
e di un amniote (B).

Squama tuberculiforme

Cuscinetto cupoliforme: camaleonti, gechi



Squama scudata

Cuscinetto spianato: Squamati, Loricati, Cheloni, Uccelli, armadillo, Roditori



Squama embricata

Il margine posteriore aggetta su quello anteriore della squama adiacente: Squamati, Mammiferi (pangolino)



FIGURA 6.7

Principali tipologie di squame presenti negli Amnioti. Le squame a scudo e quelle embricate possono essere rinforzate da lamine ossee interne (osteodermi).

Amniota :caratterizzati dalla presenza di una membrana amniotica, durante lo sviluppo.

L'uovo cleidoico permette agli amnioti di evitare uno stadio larvale acquatico. Un uovo cleidoico (dal greco, kleis, gen. kleidòs = chiave) è autosufficiente, ed è stato il fattore determinante per una vita completamente terrestre.

La sua grande provvista di tuorlo è contenuta in un sacco del tuorlo collegato all'embrione. Il fluido contenuto nella membrana amniotica forma un cuscino liquido intorno all'embrione, e altre membrane extraembrionali proteggono l'embrione e provvedono allo scambio di gas e all'eliminazione dei rifiuti azotati

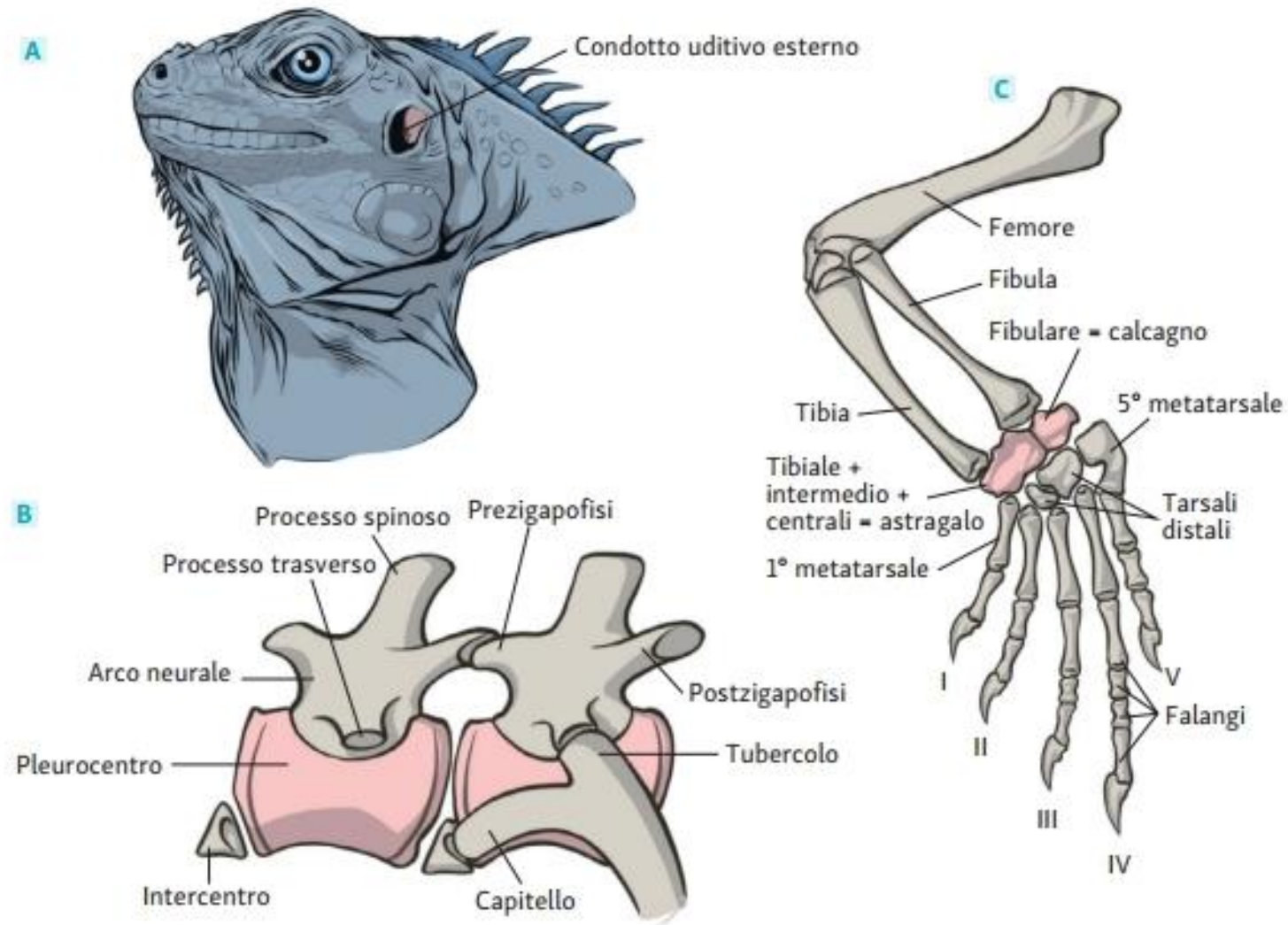


FIGURA 6.14

Alcune sinapomorfie degli Amnioti. **(A)** Formazione del condotto uditivo esterno (o meato acustico); **(B)** sviluppo del pleurocentro nel corpo vertebrale; **(C)** formazione di astragalo e calcagno nel tarso.

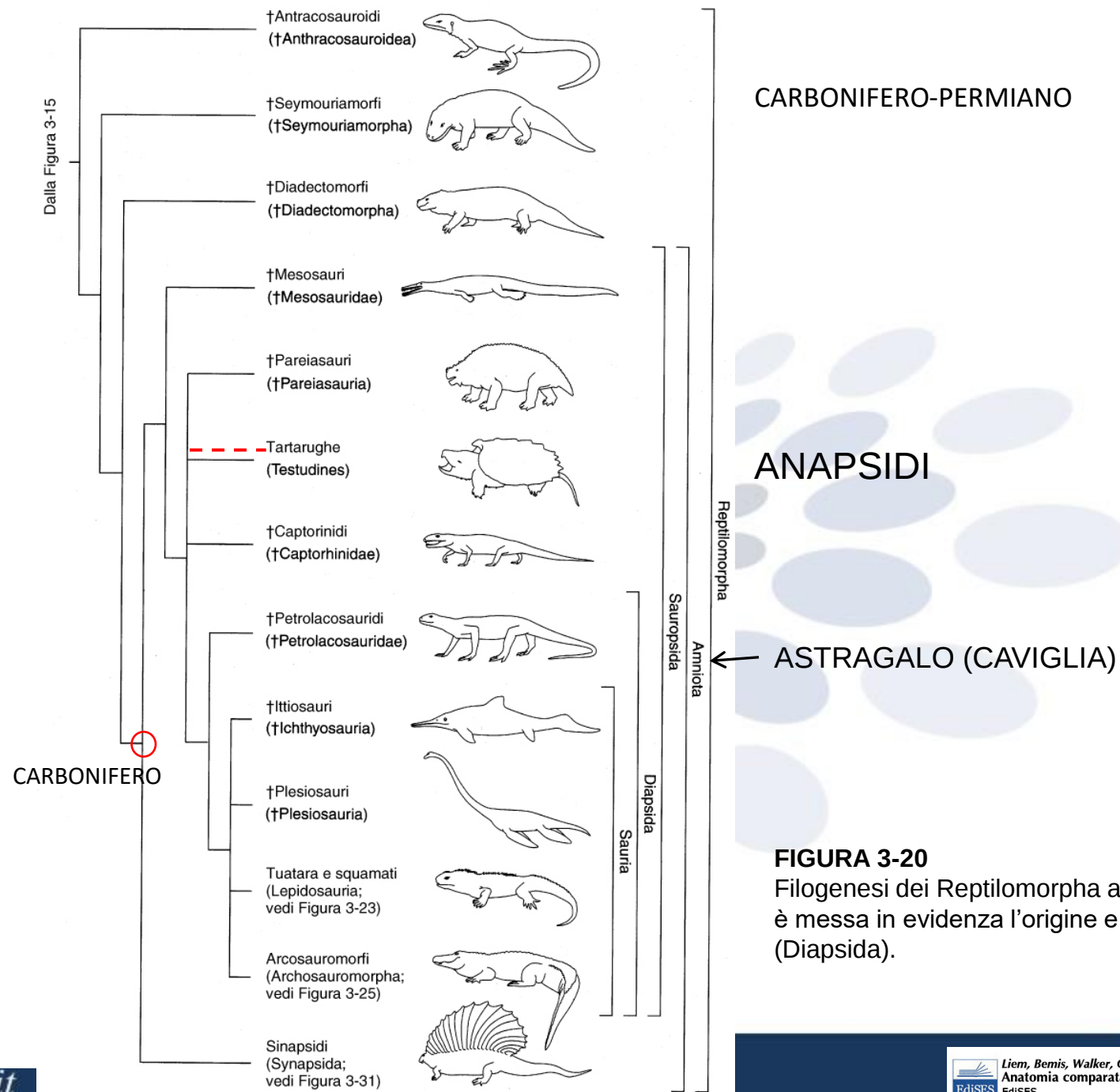


FIGURA 3-20
Filogenesi dei Reptilomorpha attuali e fossili nella quale è messa in evidenza l'origine e la diversità dei diapsidii (Diapsida).

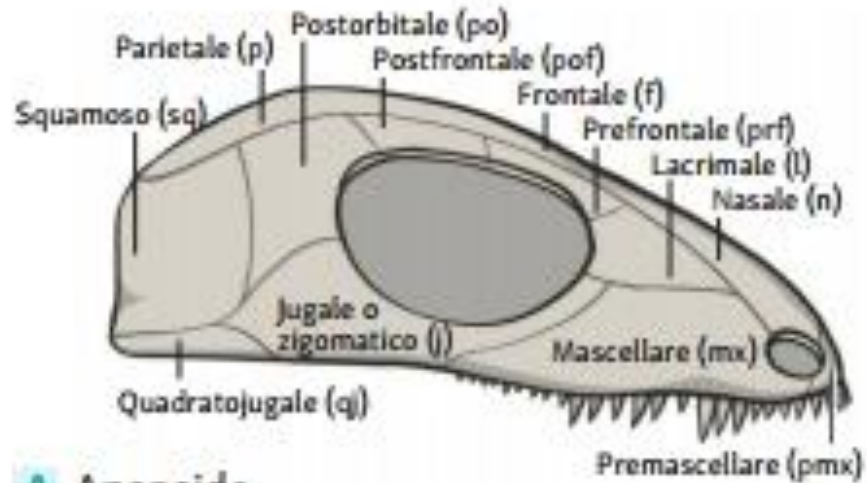
Amnioti

- Sauropsidi
- Sinapsidi

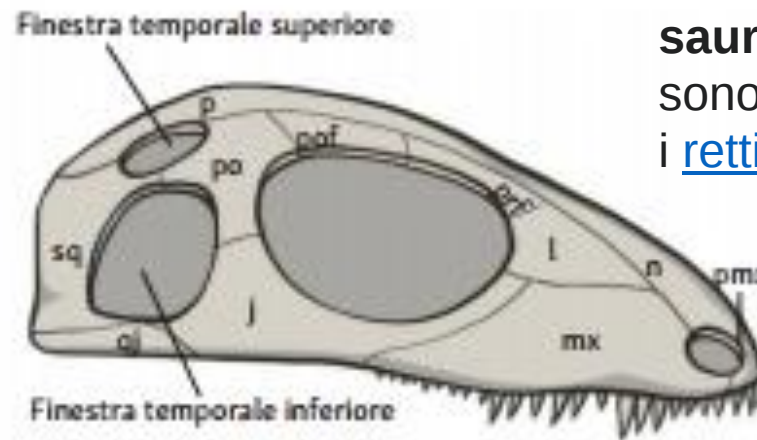
Sauropsidi

- Anapsidi”
 - Mesosauri
 - Pareiasauri
 - Captorini
- Diapsidi

- Ordine [Testudines](#) (tartarughe)

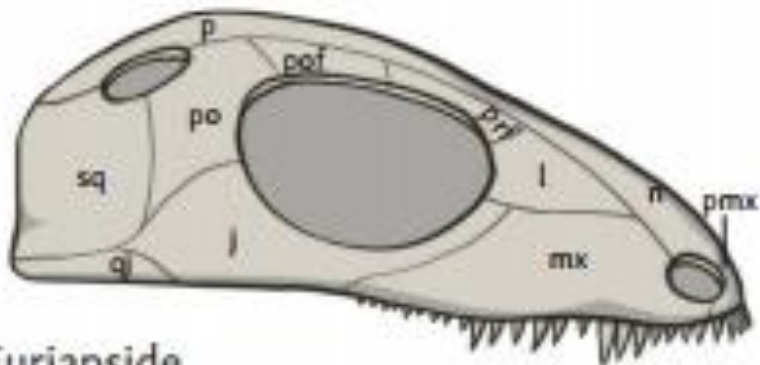


A Anapside

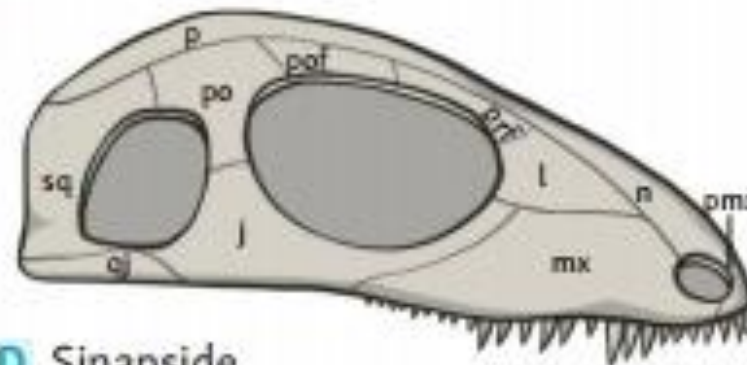


B Diapside

sauropsidi (*Sauropsida*) sono un [clade](#) che riunisce i [rettili](#) e gli [uccelli](#).



C Euriapside



D Sinapside

FIGURA 6.16

Le diverse configurazioni del cranio degli Amnioti in base alla presenza o meno delle finestre temporali.

Attualmente si ritiene che gli euriapsidi siano a tutti gli effetti rettili [diapsidi](#) che hanno perso la finestra temporale inferiore. Non hanno discendenti diretti sopravvissuti fino ai giorni nostri.

- Classe [Mammalia](#) (Mammiferi)

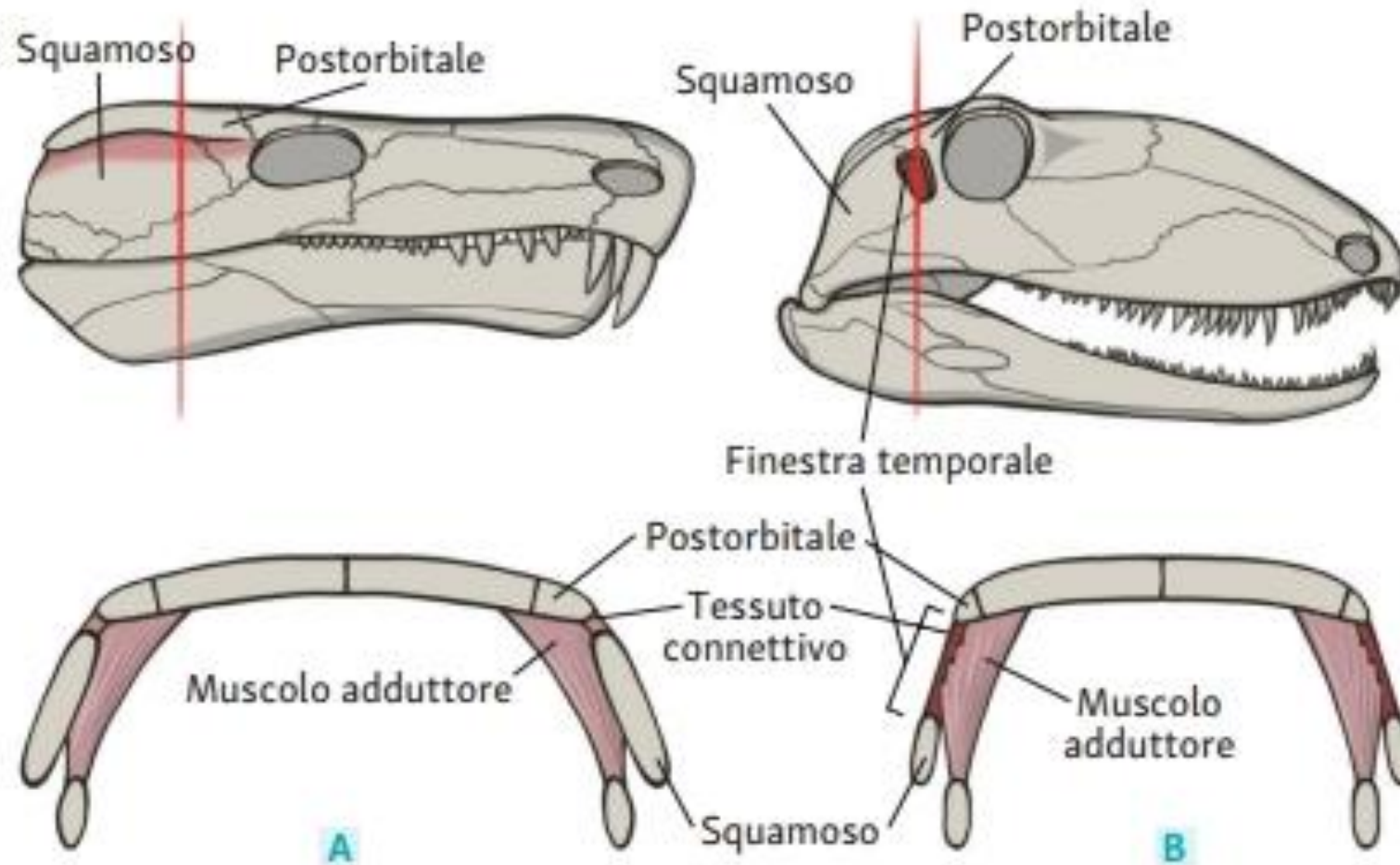
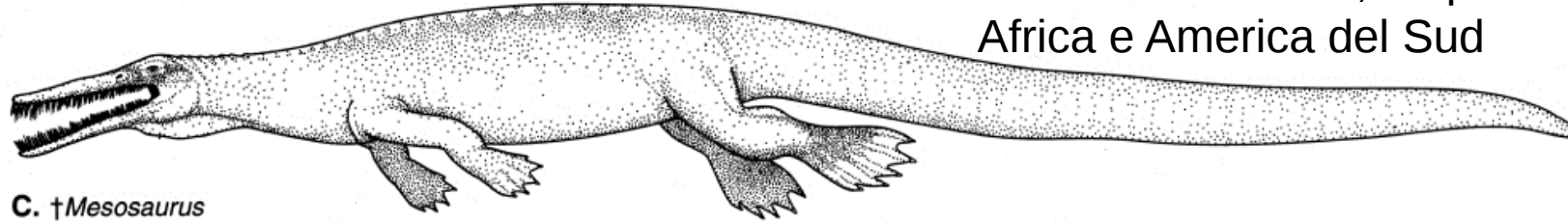


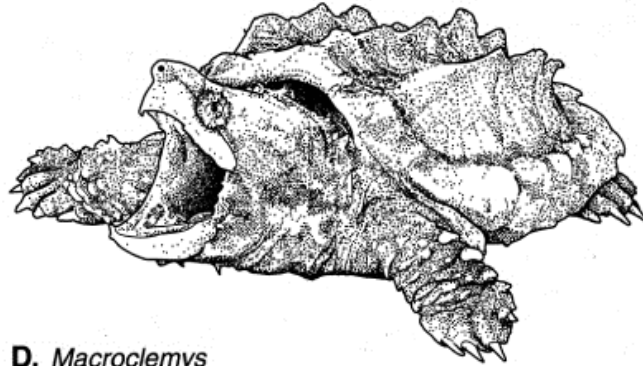
FIGURA 6.17

Crani anapside (A) e sinapside (B) in veduta laterale (in alto) e in sezione trasversale (in basso). Le finestre temporali (in rosso in B) si sarebbero originate a livello delle suture fra le ossa dermiche della regione temporale del cranio anapside (A). Le linee verticali nei crani in alto indicano i livelli delle sezioni mostrate in basso.

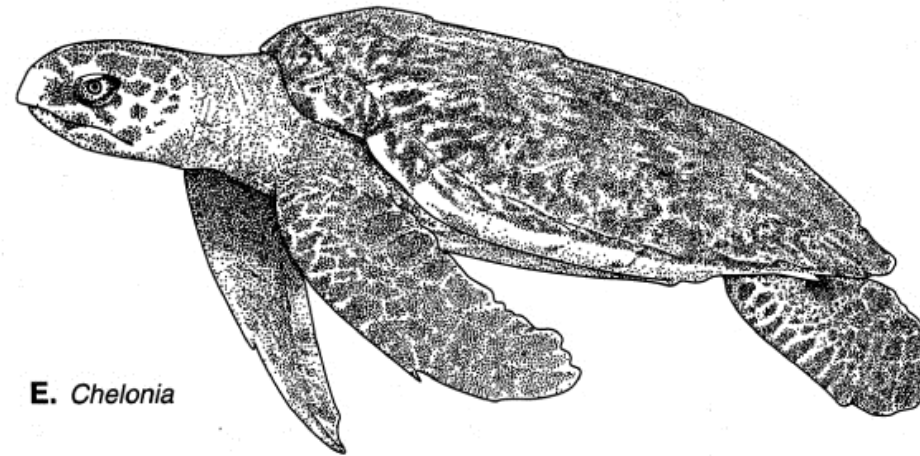
Permiano inferiore, acque dolci
Africa e America del Sud



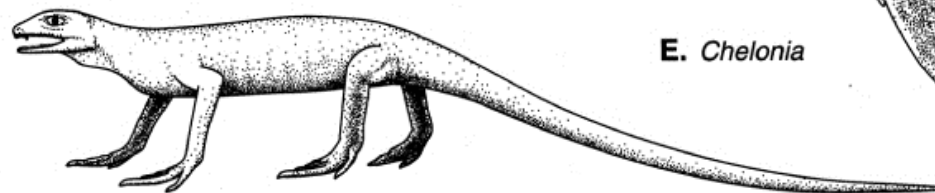
C. †*Mesosaurus*



D. *Macroclemys*
Famiglia Chelydridae



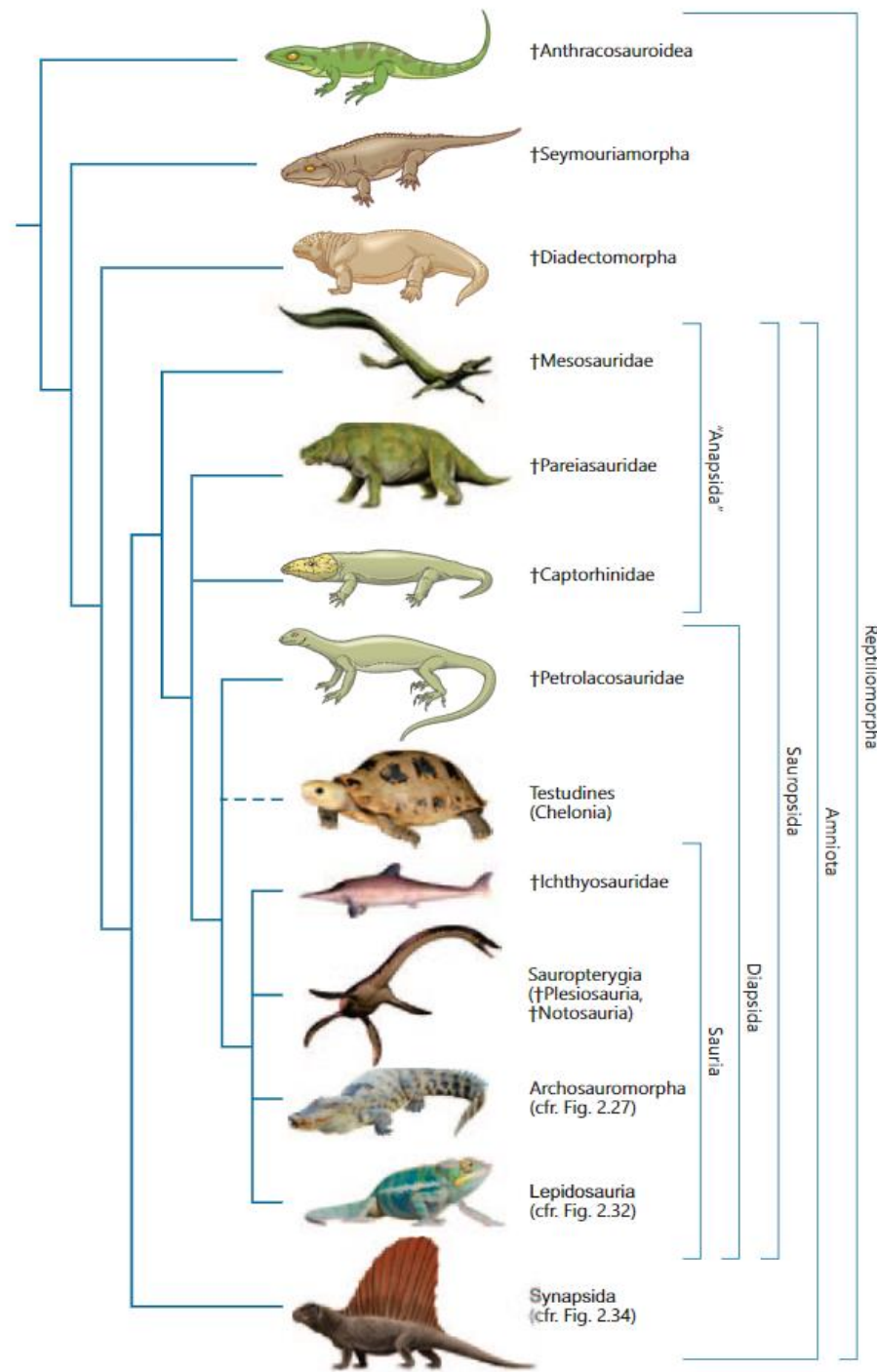
E. *Chelonia*



F. †*Petrolacosaurus*

ARTICOLAZIONE TRA TARSO E METATARSO→CORRERE VELOCEMENTE

FIGURA 3-21 C, Ricostruzione di †*Mesosaurus*, un sauropside primitivo. D, La tartaruga alligatore, *Macroclemys*. E, La tartaruga verde, *Chelonia mydas*, mostrante gli arti anteriori modificati come natatoie. F, Ricostruzione di un diapside primitivo, †*Petrolacosaurus*.



Albero filogenetico dei rettilomorfi.

La linea tratteggiata in corrispondenza delle tartarughe indica l'incertezza della loro posizione filogenetica.

I nomi tra virgolette indicano gruppi parafiletici

Cheloni

- I cheloni (Chelonia o Testudines), testuggini e tartarughe, sono gli unici amnioti viventi con cranio anapside.
- I cheloni sono unici tra i vertebrati per avere una corazza composta da un carapace dorsale di osteodermi, che incorpora gli elementi endocondrali delle vertebre e delle coste, e da un piastrone ventrale, che incorpora clavicola e interclavicola e coste addominali.
- Unici tetrapodi nei quali la cintura pettorale è posizionata internamente alla cassa toracica.
- Caratterizzati dall'assenza di denti su mascella e mandibola, sostituiti da un becco corneo.

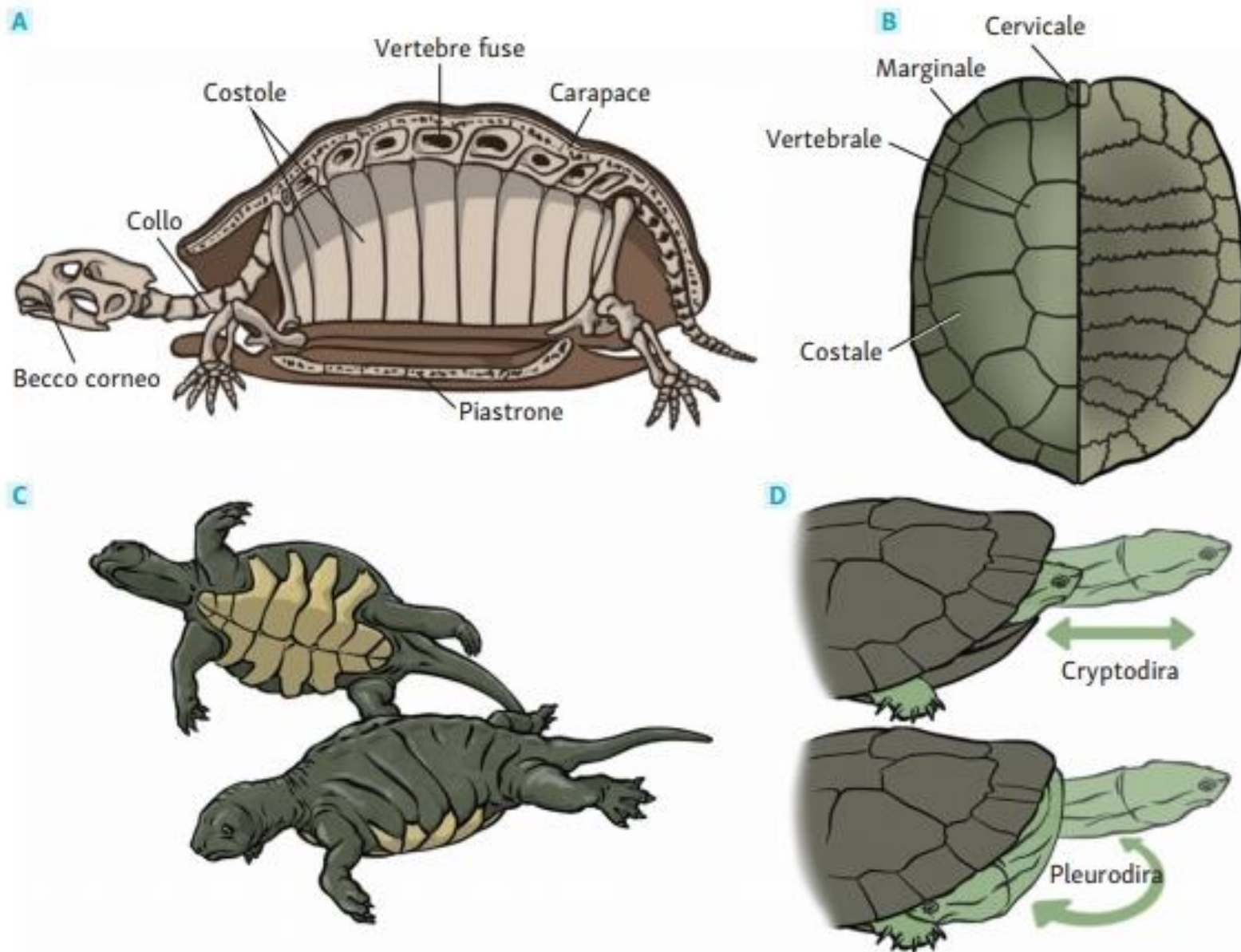


FIGURA 6.19

(A) Guscio di tartaruga in sezione longitudinale; (B) carapace in cui è mostrata a sinistra la disposizione delle squame cornee, a destra quella delle piastre ossee sottostanti; (C) ricostruzione di *Odontochelys semitestacea*; (D) modo di ripiegare il collo all'interno del guscio dei Cheloni Criptodiri e Pleurodiri.

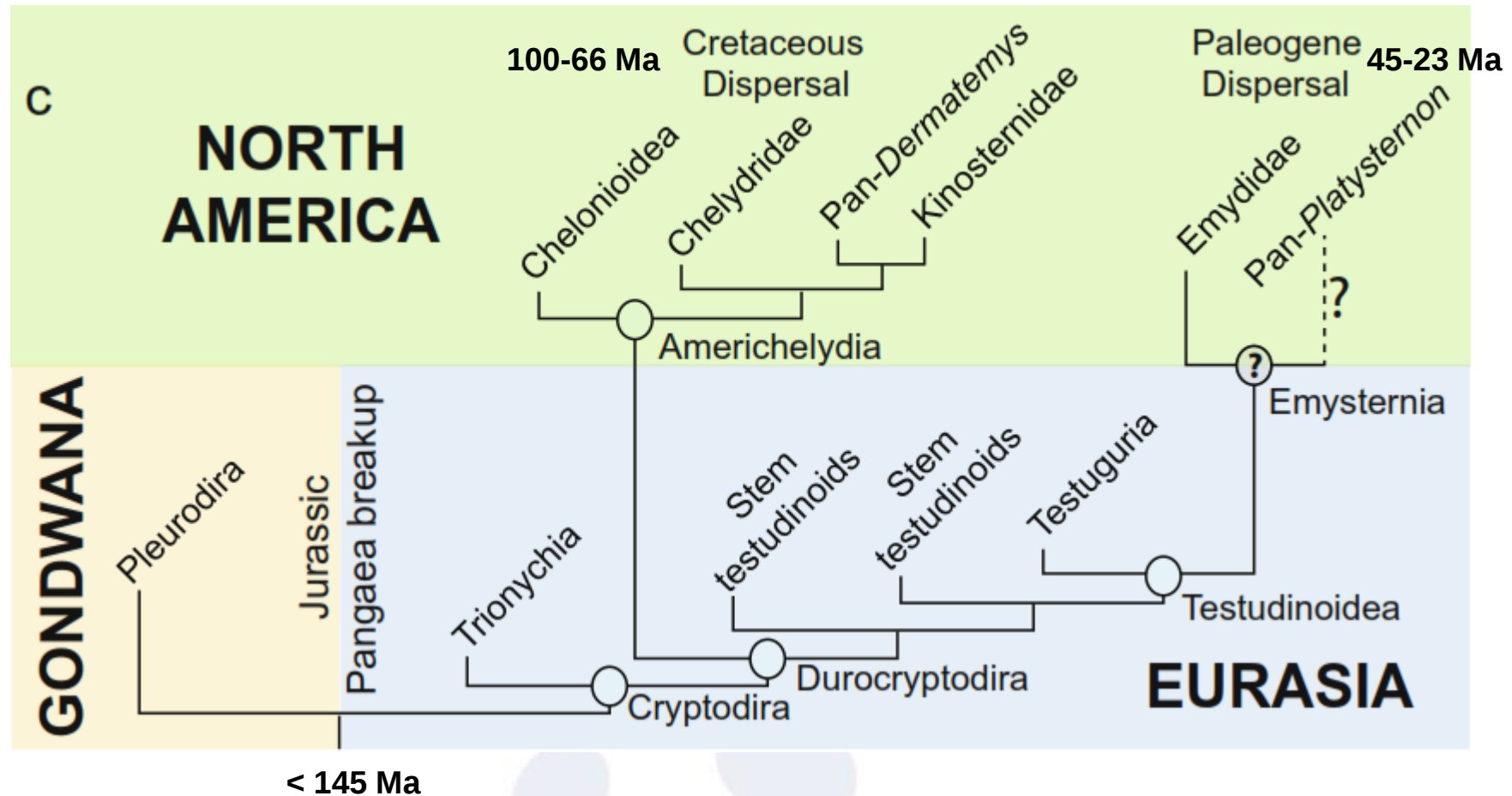
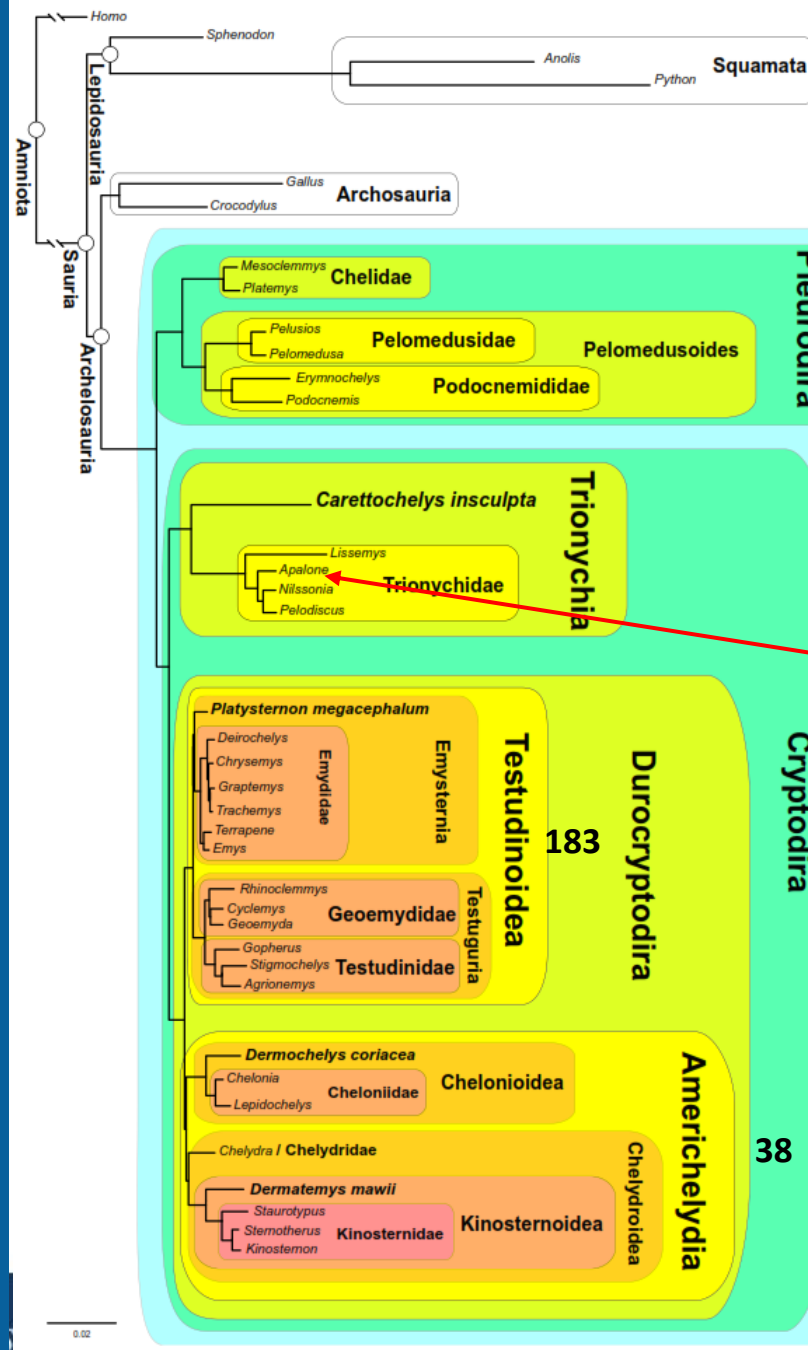


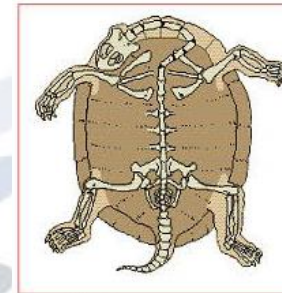
Fig. 3. (c) UCE phylogeny mapped against intercontinental paleobiogeography. Two dispersal events of durocryptodires into North America are shown. The geographic origin of Pan-Platysternon is uncertain so the Paleogene radiation may have included the common ancestor of Emysternia.



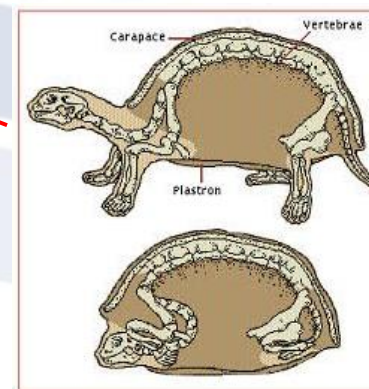
A phylogenomic analysis of turtles

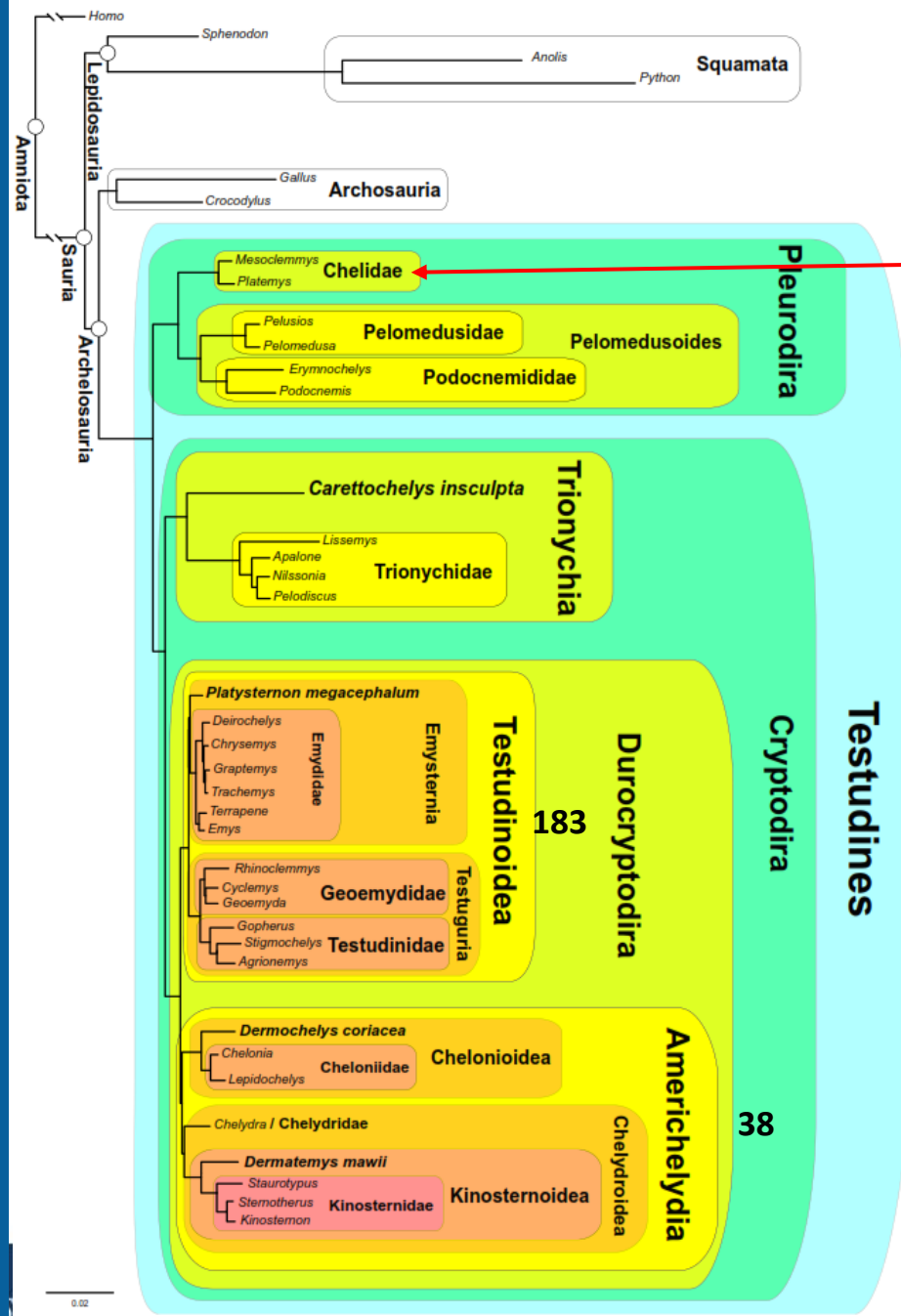


Nicholas G. Crawford^{a,b,1}, James F. Parham^{c,*,1}, Anna B. Sellas^a, Brant C. Faircloth^d, Travis C. Glenn^e, Theodore J. Papenfuss^f, James B. Henderson^a, Madison H. Hansen^{a,g}, W. Brian Simison^a

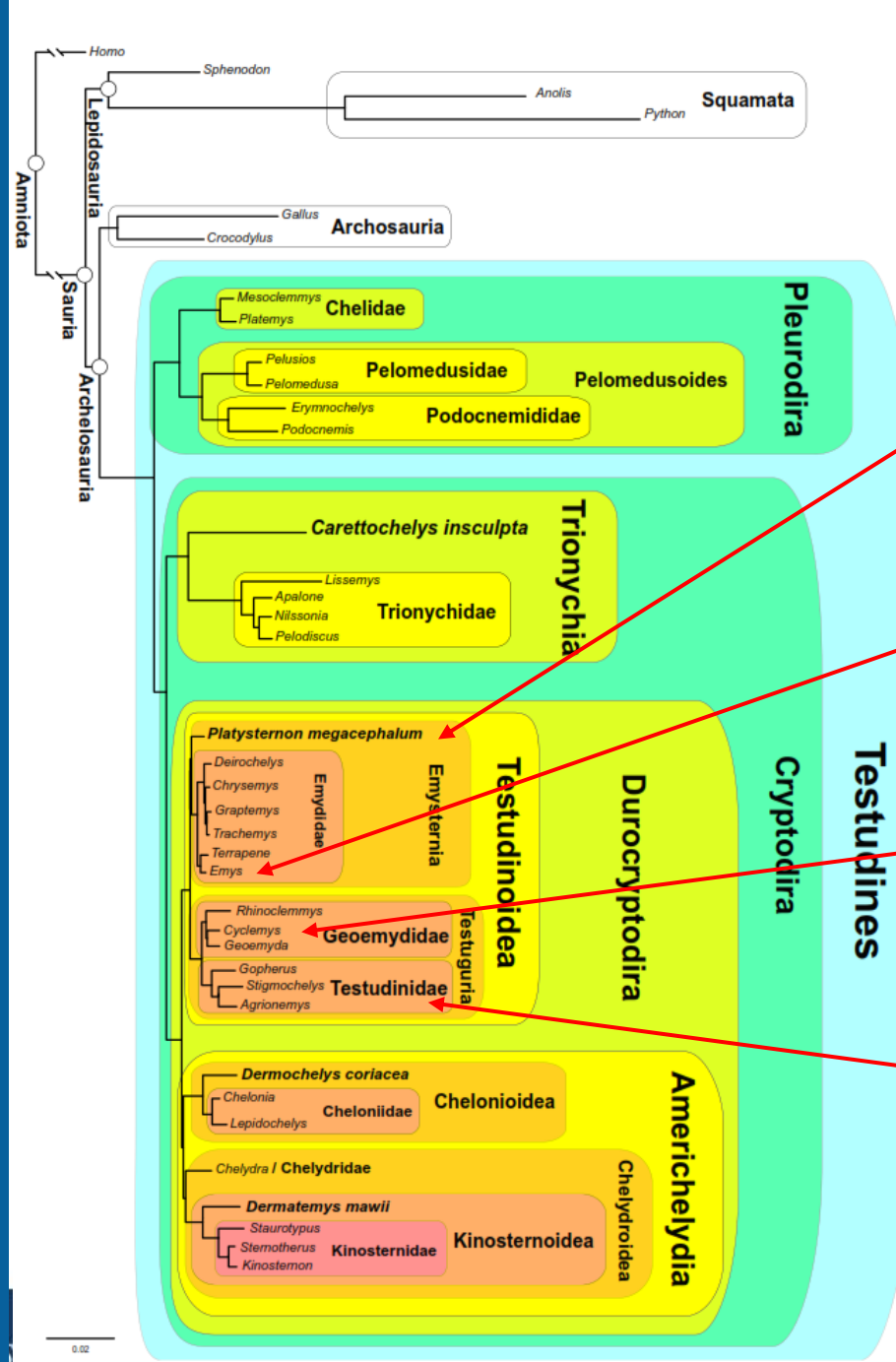


tartaruga dal guscio molle della Florida (*Apalone ferox*)





Chelus fimbriatus
Matamata



big-headed turtle
(*Platysternon megacephalum*)



la testuggine palustre europea
(*Emys orbicularis*)



Asian leaf turtles
Cyclemys dentata



tartarughe giganti delle
Seychelles (*Aldabrachelys gigantea*)

IN ITALIA:

CRIPTODIRI:

Terrestri (genere Testudo)

Palustri (genere Emys)

Marine (genere Caretta, Chelonia, Dermochelys)

Rischio estinzione



Testudo hermanni h.(fenotipo sardo)

Testudo hermanni ed *Emys orbicularis* sono le sole specie **autoctone** italiane appartenenti all'ordine Testudines



Chelonia mydas (tartaruga verde)

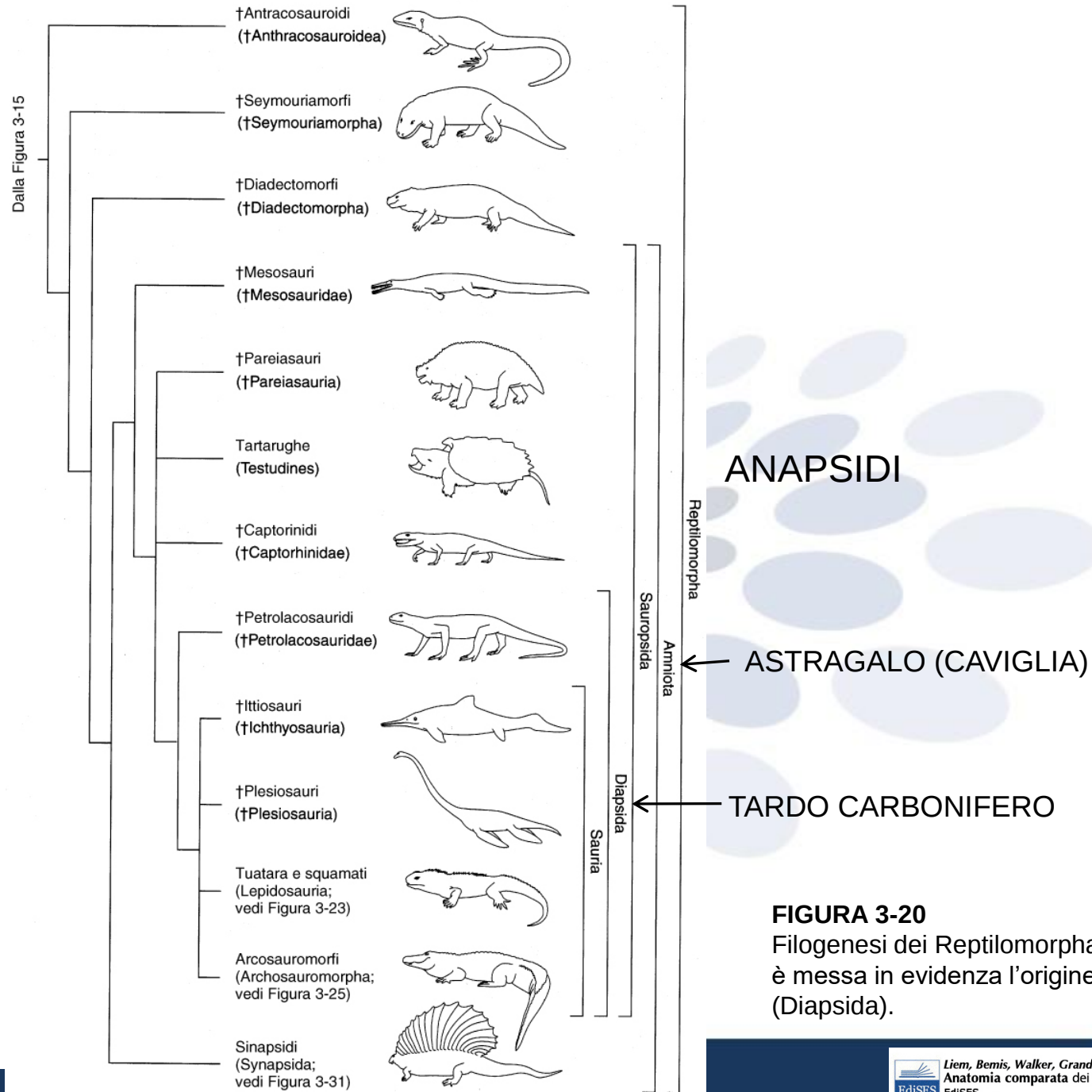


FIGURA 3-20
Filogenesi dei Reptilomorpha attuali e fossili nella quale è messa in evidenza l'origine e la diversità dei diapsidii (Diapsida).

MESOZOICO

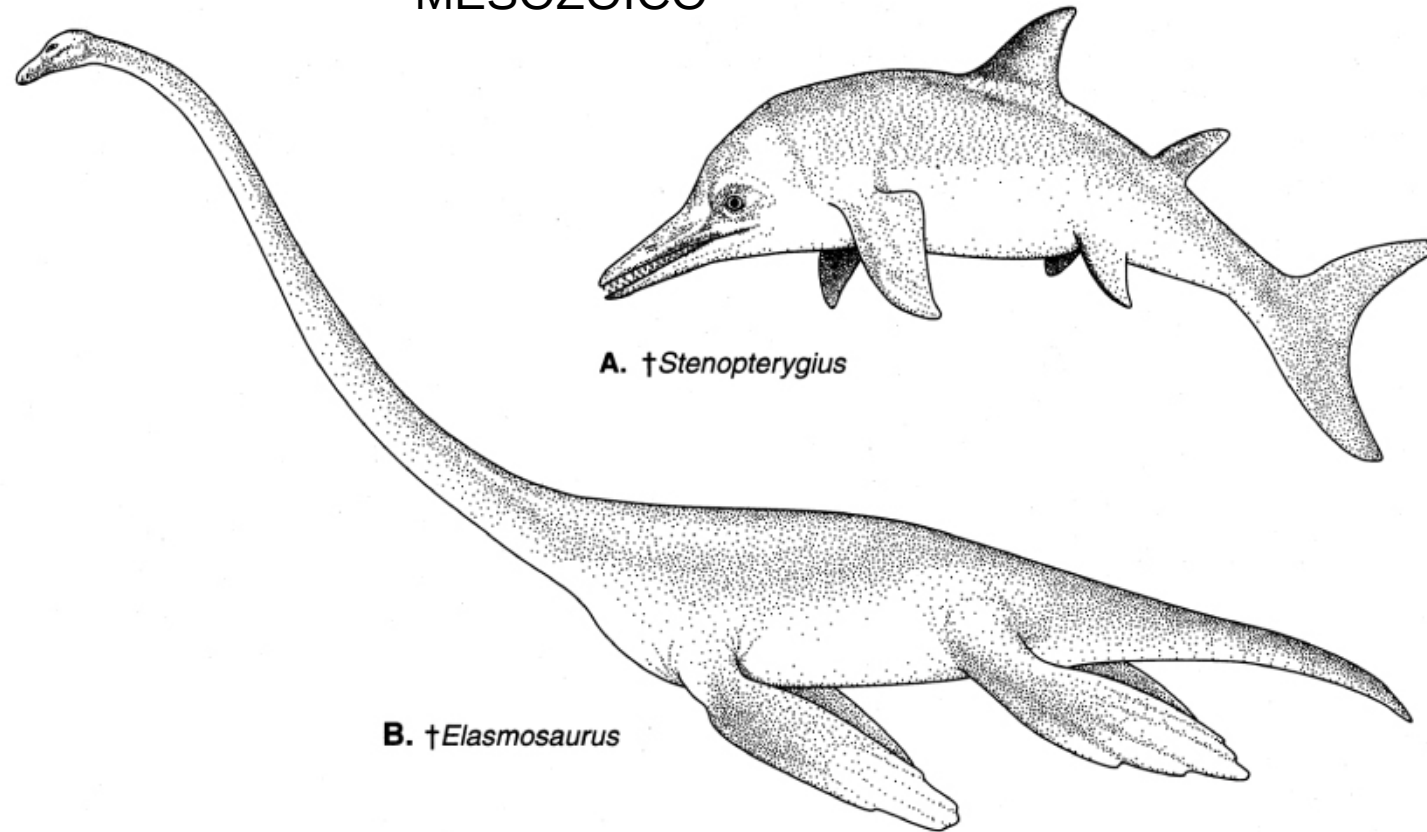
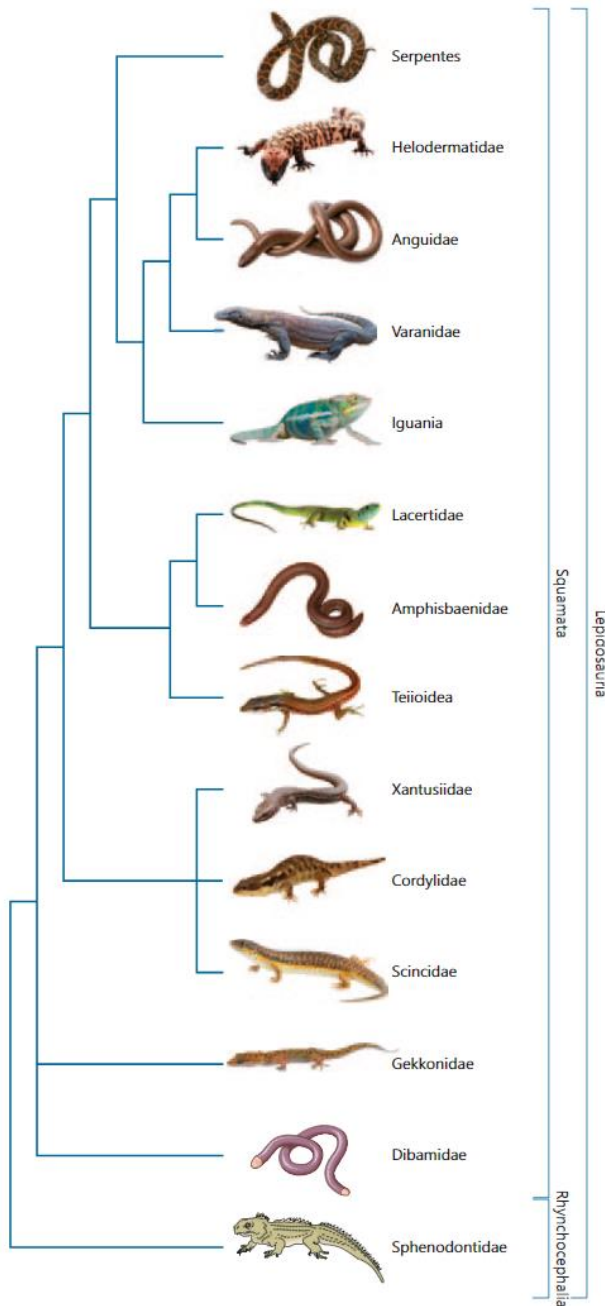


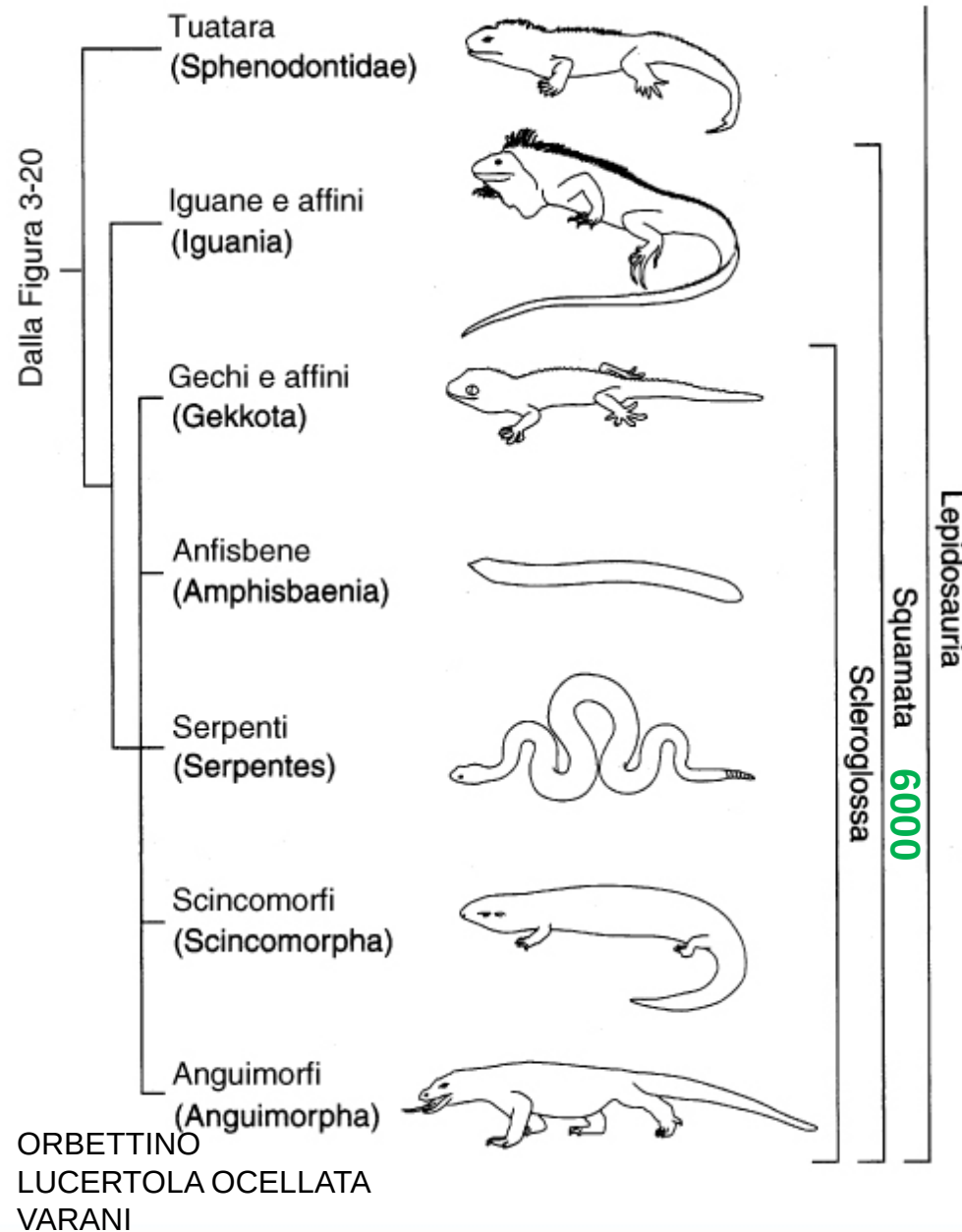
FIGURA 3-22

†Itiosauri e †plesiosauri. A, Ricostruzione di un ittiosauo evoluto, †*Stenopterygius*. B, Ricostruzione di un †plesiosauo evoluto dal lungo collo, †*Elasmosaurus*. TARDO CRETACEO, NORD AMERICA OCCIDENTALE

Lepidosauri - diapsid



- Tutti i rettili attuali, con l'eccezione dei coccodrilli e, forse, dei cheloni.
- Sono distinguibili dagli arcosauroomorfi per la loro postura, che, in generale, presenta un arto di tipo trasversale, e per la dentatura pleurodonte;
- mancano le finestre anteorbitarie e mandibolari nel dermatocranio



- COLUMELLA SOTTILE
- FESSURA CLOACALE TRASVERSALE
- SQUAME EPIDERMICHE EMBRICATE
- PIANO DI ROTTURA VERTEBRE CAUDALI

FIGURA 3-23
Filogenesi dei lepidosauri viventi (Lepidosauria).

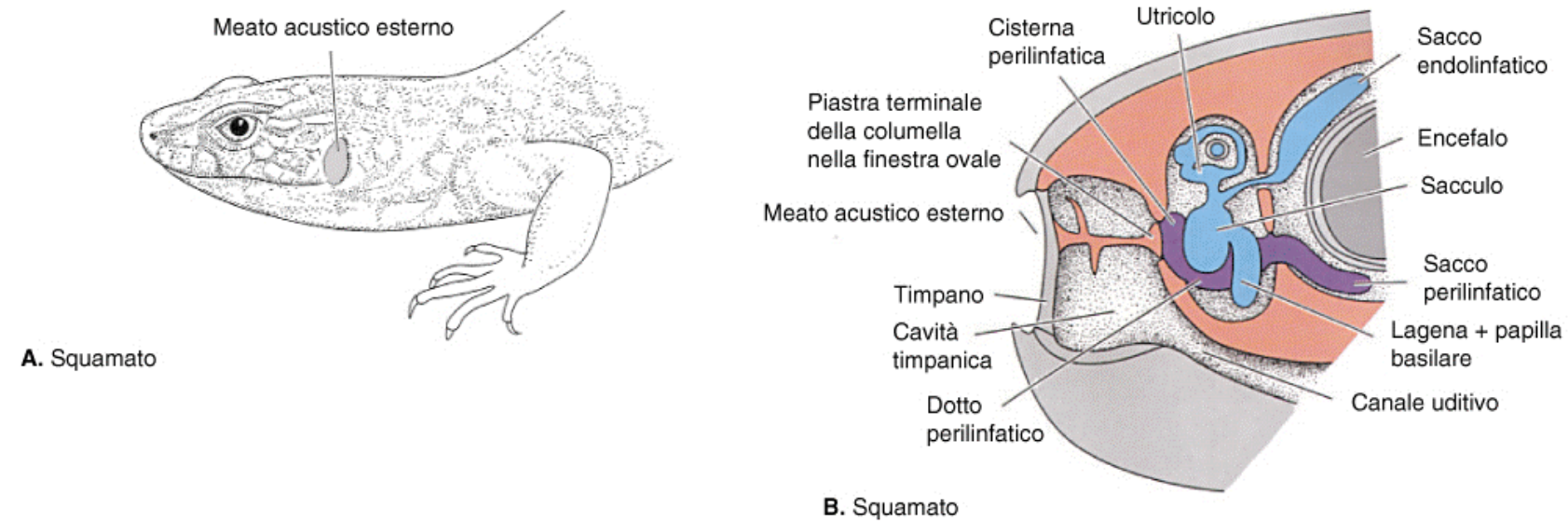
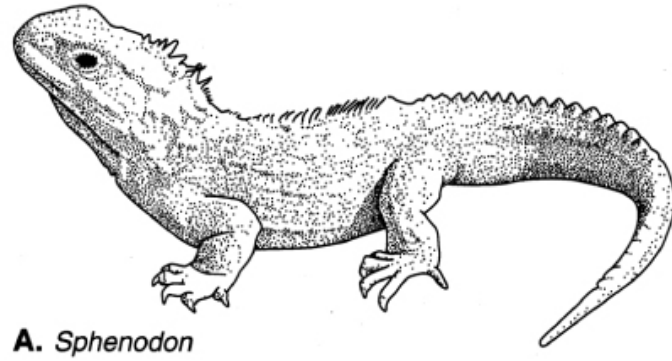


FIGURA 12-19
Orecchio degli squamati

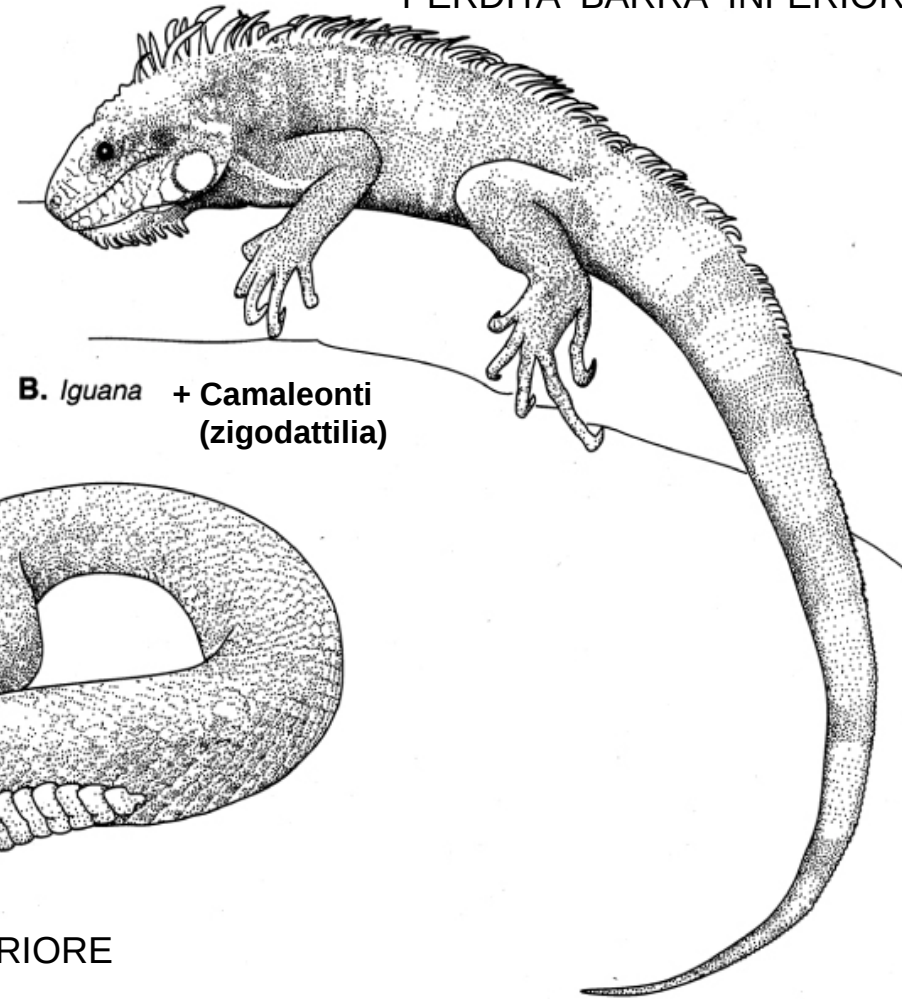
Liem, Bemis, Walker, Grande
Anatomia comparata dei Vertebrati
EdiSES

DIAPSIDI CLASSICI

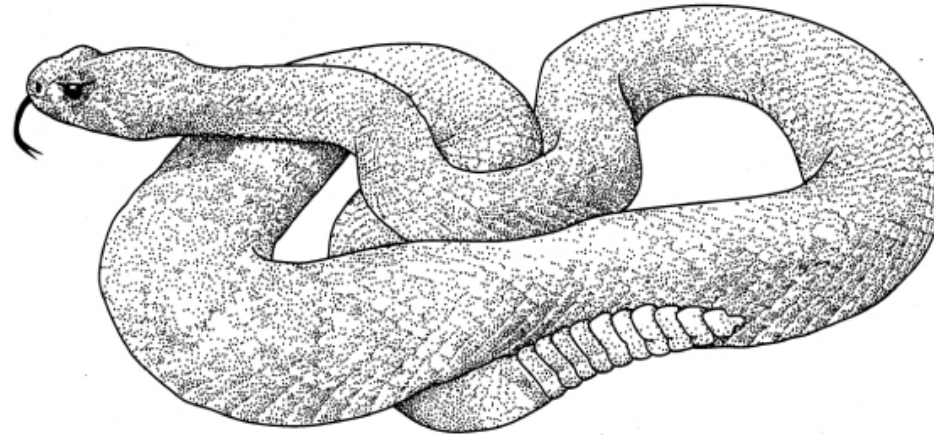


A. *Sphenodon*

PERDITA BARRA INFERIORE



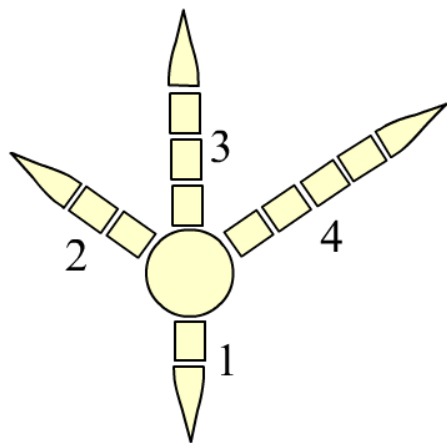
B. *Iguana* + Camaleonti
(zigodattilia)



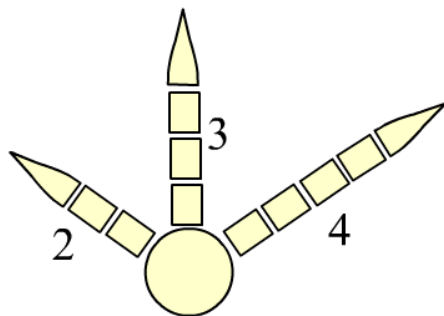
C. *Crotalus* PERDITA BARRA INFERIORE
E SUPERIORE

FIGURA 3-24 COBRA, SERPENTI CORALLO, SERPENTI MARINI, VIPERE, BOA, PITONI

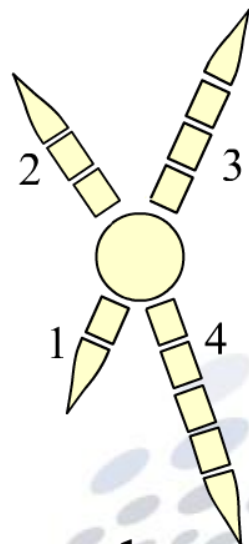
Lepidosauri rappresentativi. A, Il tuatara, *Sphenodon*, della Nuova Zelanda è il solo lepidosauro vivente che conserva entrambe le arcate ossee presenti nel cranio dei diapsidi fossili primitivi. B, Un'iguana, rappresentativo del genere *Iguana*. C, Un serpente a sonagli, *Crotalus*, velenoso, con fossette sensoriali termorecetttrici e lunghi denti del veleno, erettili.



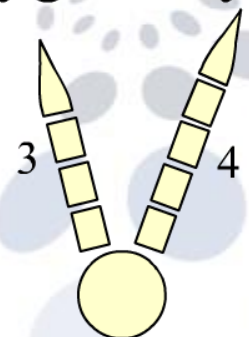
Anisodactylie



Tridactylie



Zygodactylie



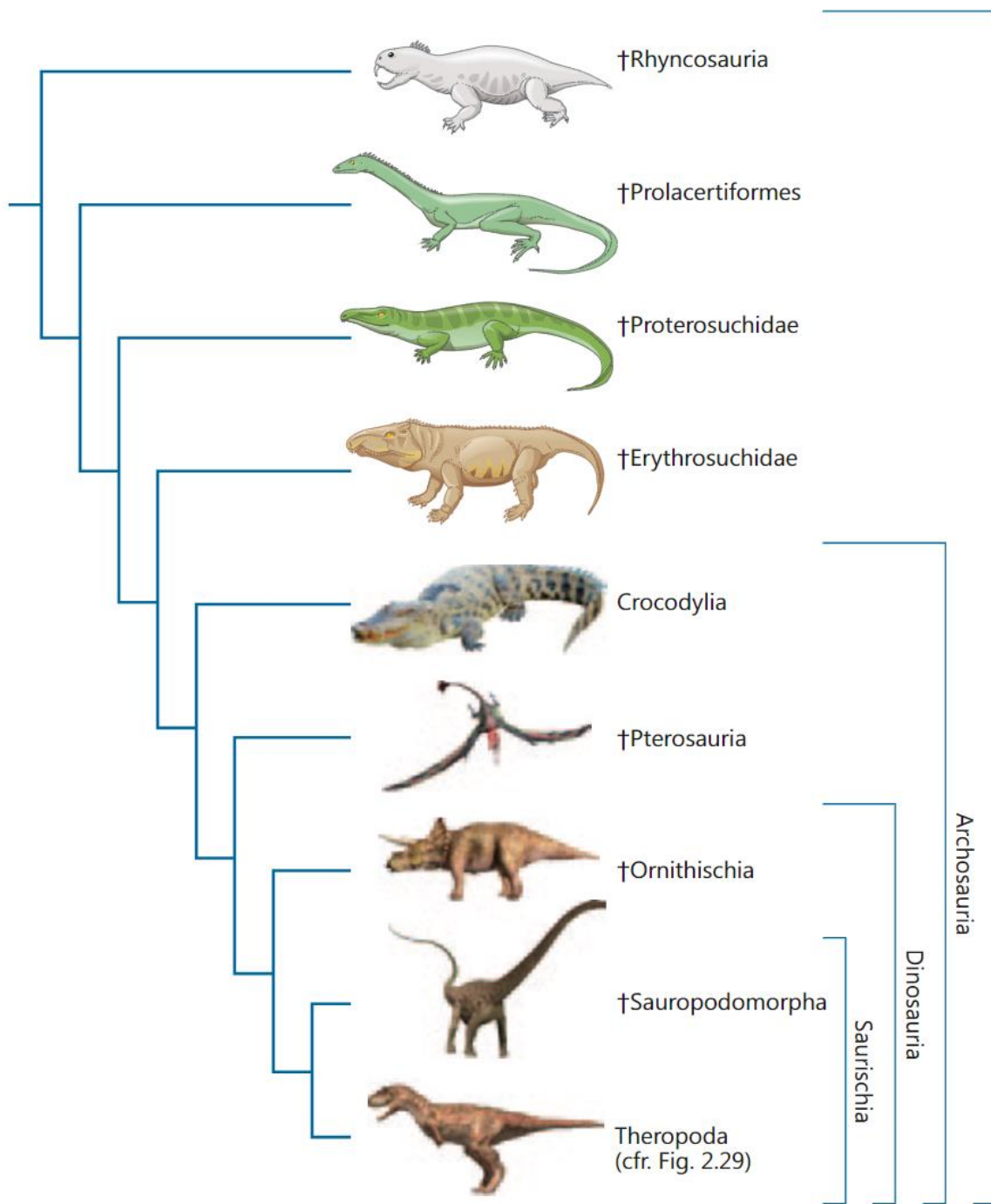
Didactylie

è un adattamento delle dita delle zampe di alcune [specie](#) di [uccelli](#) e di [rettili](#),

arcosauromorfi

Gli arcosauromorfi (Archosauromorpha) sono un ampio clade di diapsidi che include alcuni gruppi basali e il grande raggruppamento degli arcosauri (Archosauria), che ha avuto un grande successo evolutivo in tutto il mesozoico.

Tendenza al bipedalismo, una modalità di locomozione che consente di muoversi sul terreno senza il coinvolgimento degli arti anteriori.



pterosauri (Pterosauria)- i primi vertebrati volatori dotati di volo attivo, appartengono agli arcosauri

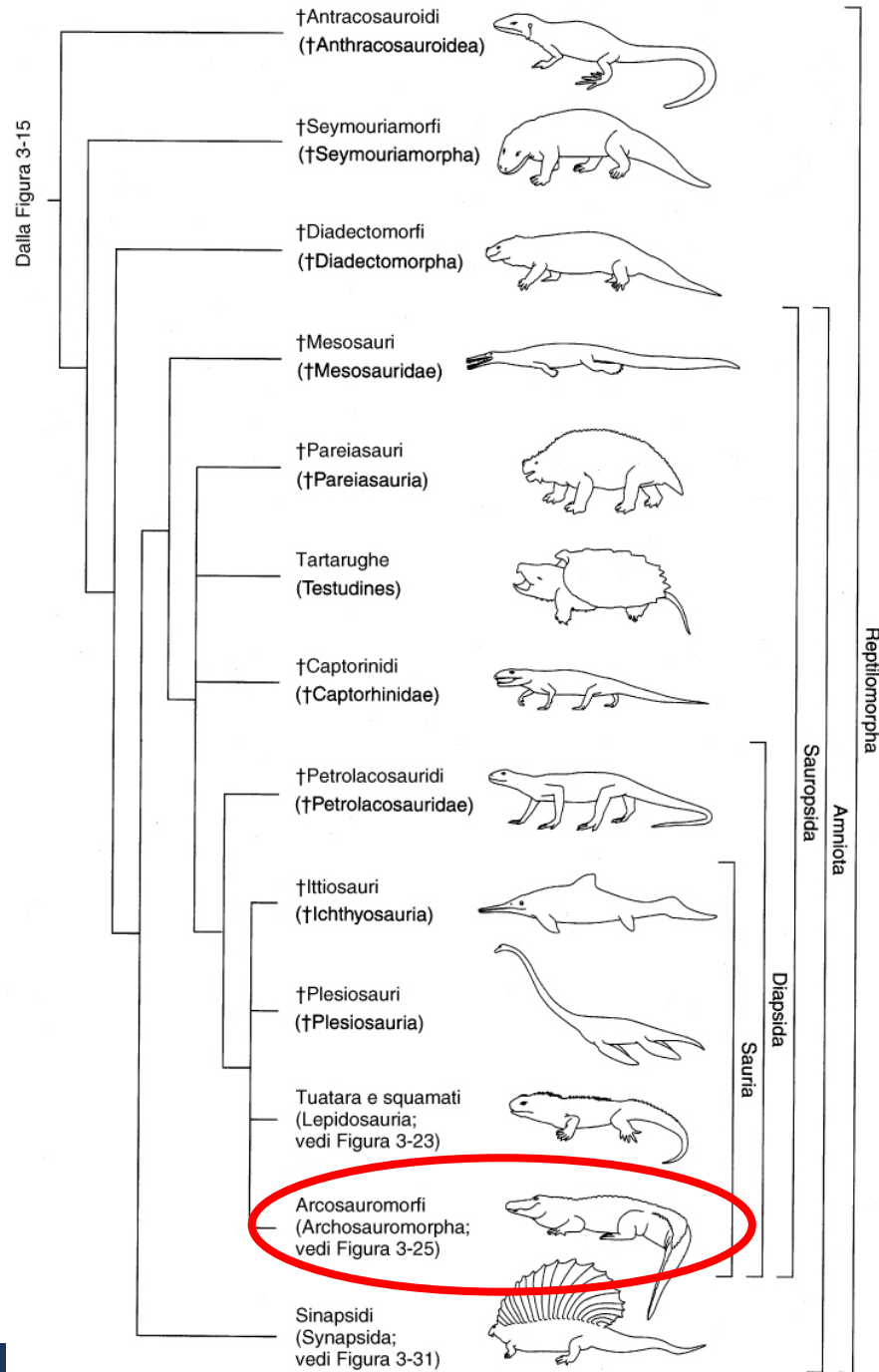
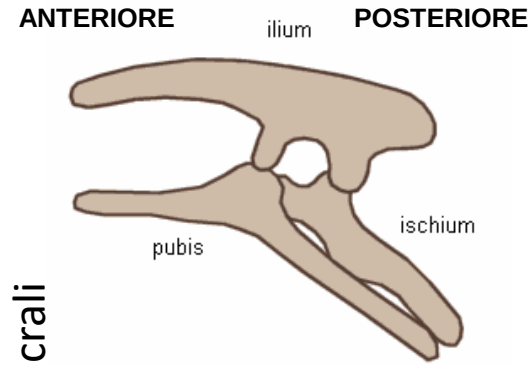
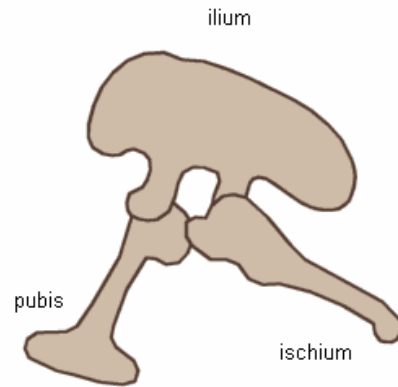


FIGURA 3-20
Filogenesi dei Reptilomorpha attuali e fossili nella quale è messa in evidenza l'origine e la diversità dei diapsidii (Diapsida).



ORNITISCHI



SAURISCHI

3 vertebre sacrali

FIGURA 3-25

Filogenesi di arcosaumorfi attuali e fossili, nella quale è messa in evidenza l'origine dei cocodrilli e affini (Crocodylotarsi) e dei saurischi (Saurischia).

Dalla Figura 3-20

†Rincosauri
(†Rhyncosauria)



†Prolacertiformi
(†Prolacertiformes)



†Proterosuchi
(†Proterosuchidae)



†Eritrosuchidi
(†Erythrosuchidae)



Cocodrilli e affini
(Crocodylotarsi)



†Pterosauri
(†Pterosauria)
TRIASSICO



†Ornitischi
(†Ornithischia)



†Sauropodomorfi
(†Sauropodomorpha)



Teropodi
(Theropoda;
vedi Figura 3-27)



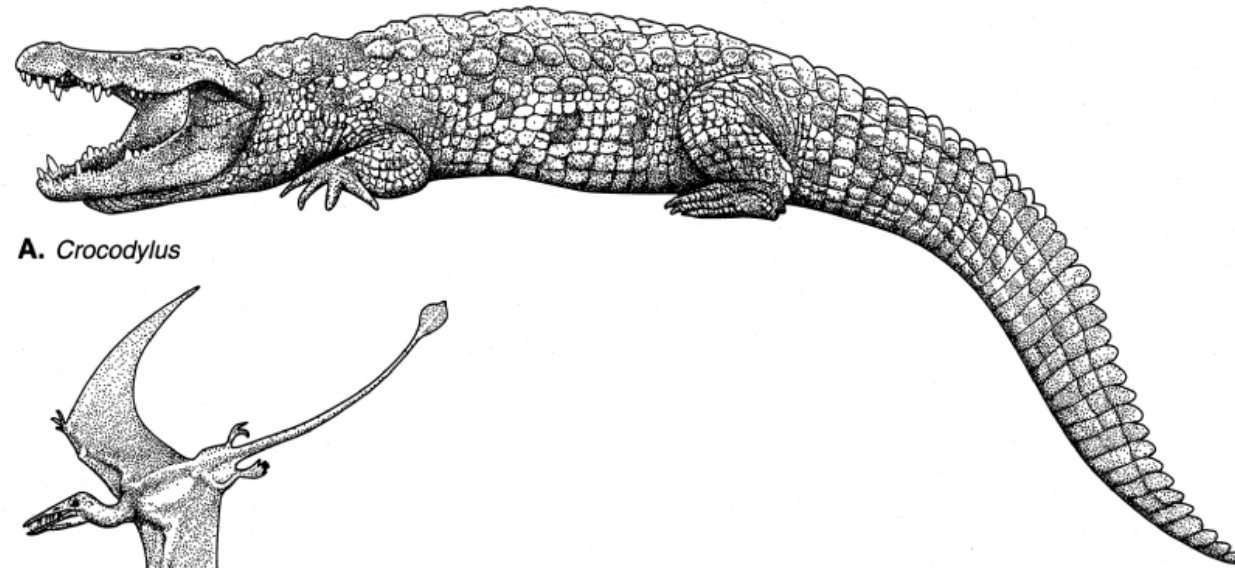
Archosauromorpha

Archosauria

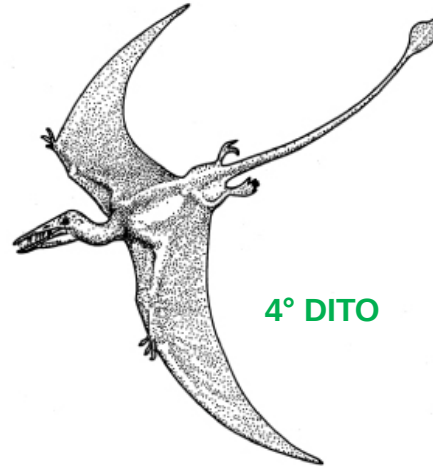
MESOZOICO

Dinosauria

Saurischia

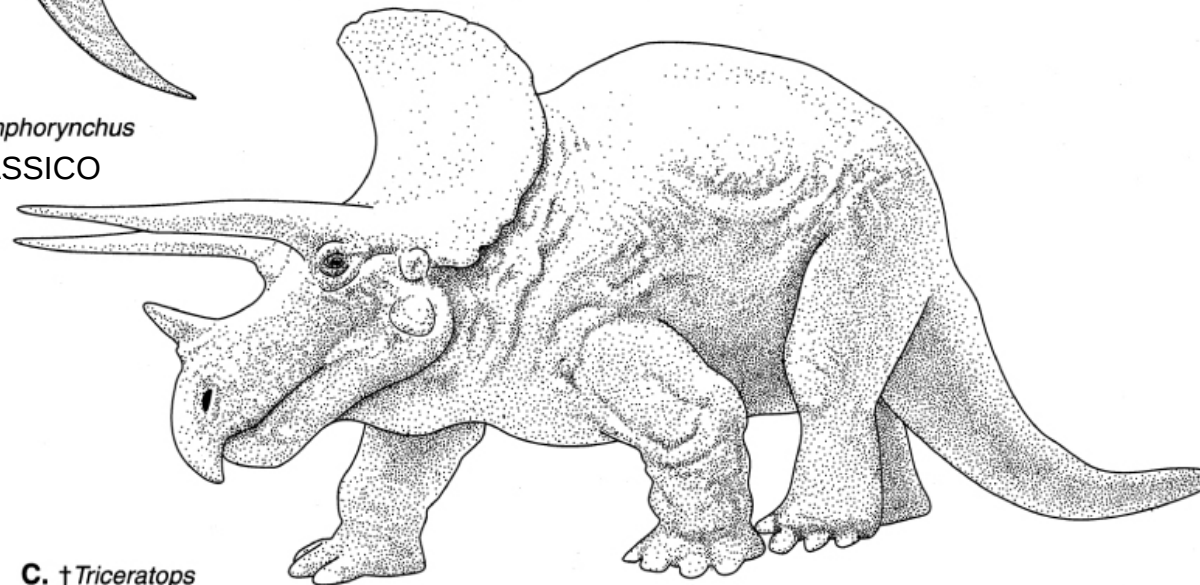


A. *Crocodylus*



4° DITO

B. †*Rhamphorynchus*
TRIASSICO



C. †*Triceratops*

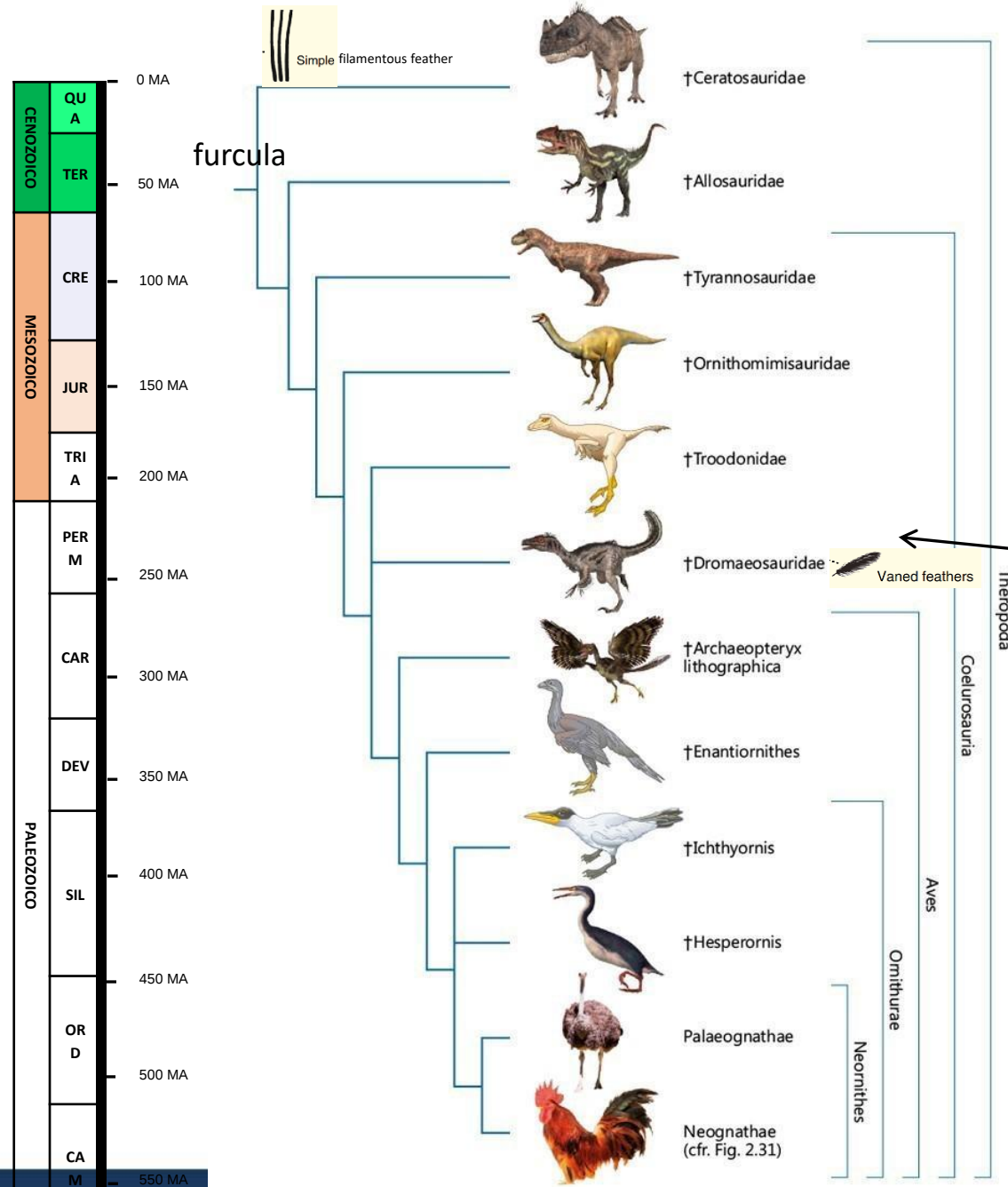
FIGURA 3-26

Arcosauri rappresentativi. A, Un cocodrillo, *Crocodylus*. B, Ricostruzione di un †pterosauro, †*Rhamphorynchus*. C, Ricostruzione di un †dinosauro ornitisco, †*Triceratops*.

ANATOMIA COMPARATA

DA RETTILI A UCCELLI

THEROPODA



Model of Microraptor (Dromaeosaurid)

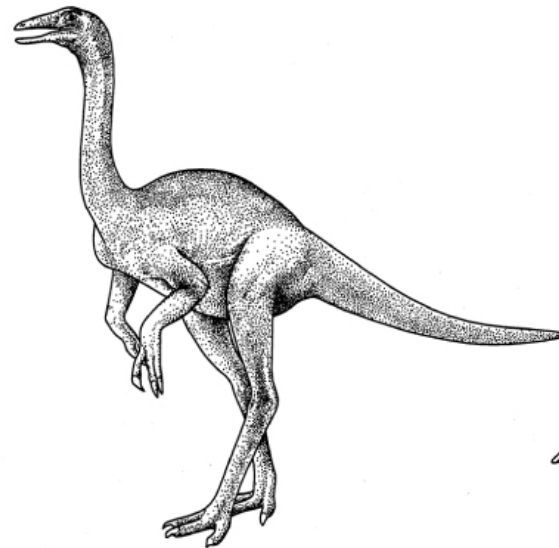
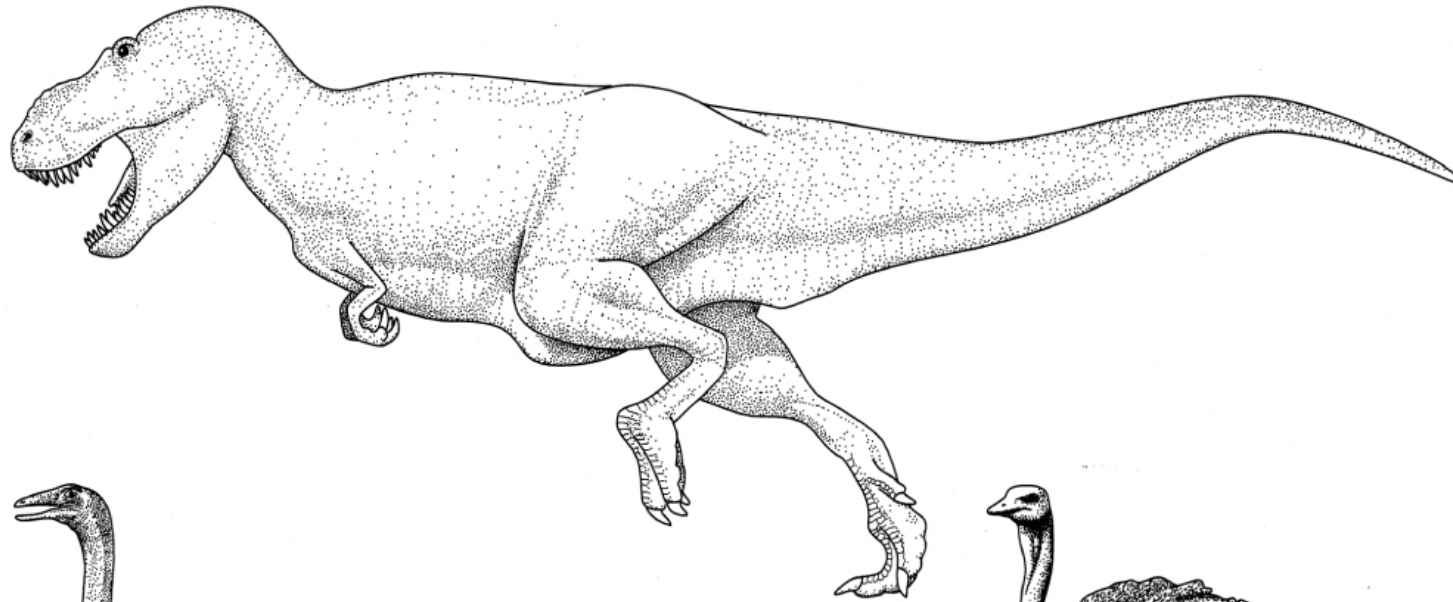
(American Museum of Natural History)

had distinct wings on its legs, resurrecting the old "tetrapteryx," a supposed four-winged precursor of modern two-winged birds

FIGURA 2-29

Filogenesi di teropodi attuali e fossili, nella quale è messa in evidenza l'origine degli uccelli (Aves) e degli uccelli neognati (Neornithes).

A. †*Tyrannosaurus*



B. †*Struthiomimus*



C. †*Archaeopteryx*



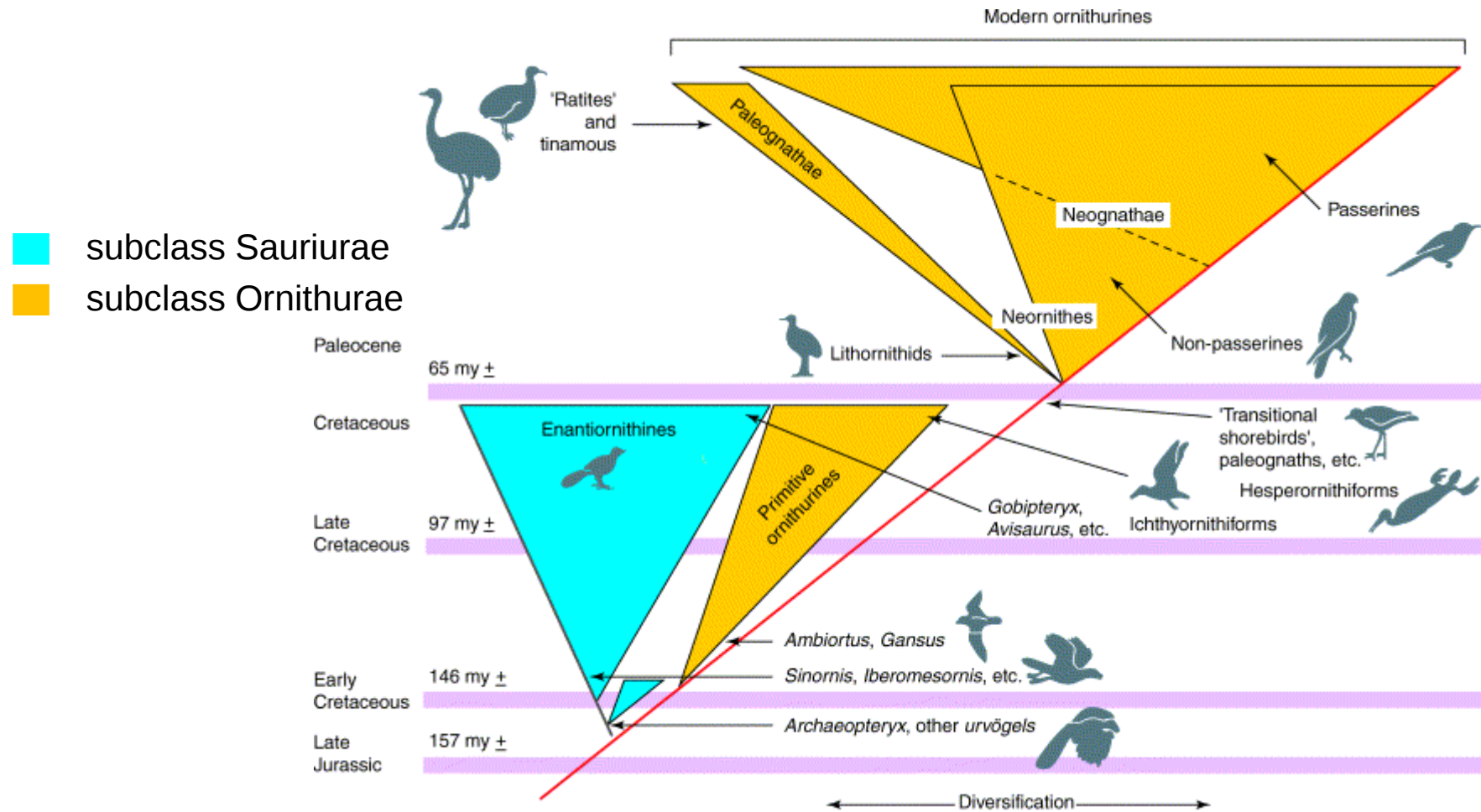
D. *Struthio*

FIGURA 3-28

Teropodi rappresentativi. A, Il †carnosauro gigante, †*Tyrannosaurus*, aveva minuscoli arti anteriori. B, †*Struthiomimus*, un tornitomisauo con lunghi arti posteriori, specializzati per la corsa; lo struzzo (*Struthio*) attuale gli assomiglia per un fenomeno di convergenza. C, Un uccello del Giurassico, †*Archaeopteryx*, trovato nel calcare a grana fine della Formazione di Solnhofen nel Sud della Germania. D, Lo struzzo attualmente vivente, *Struthio*.

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

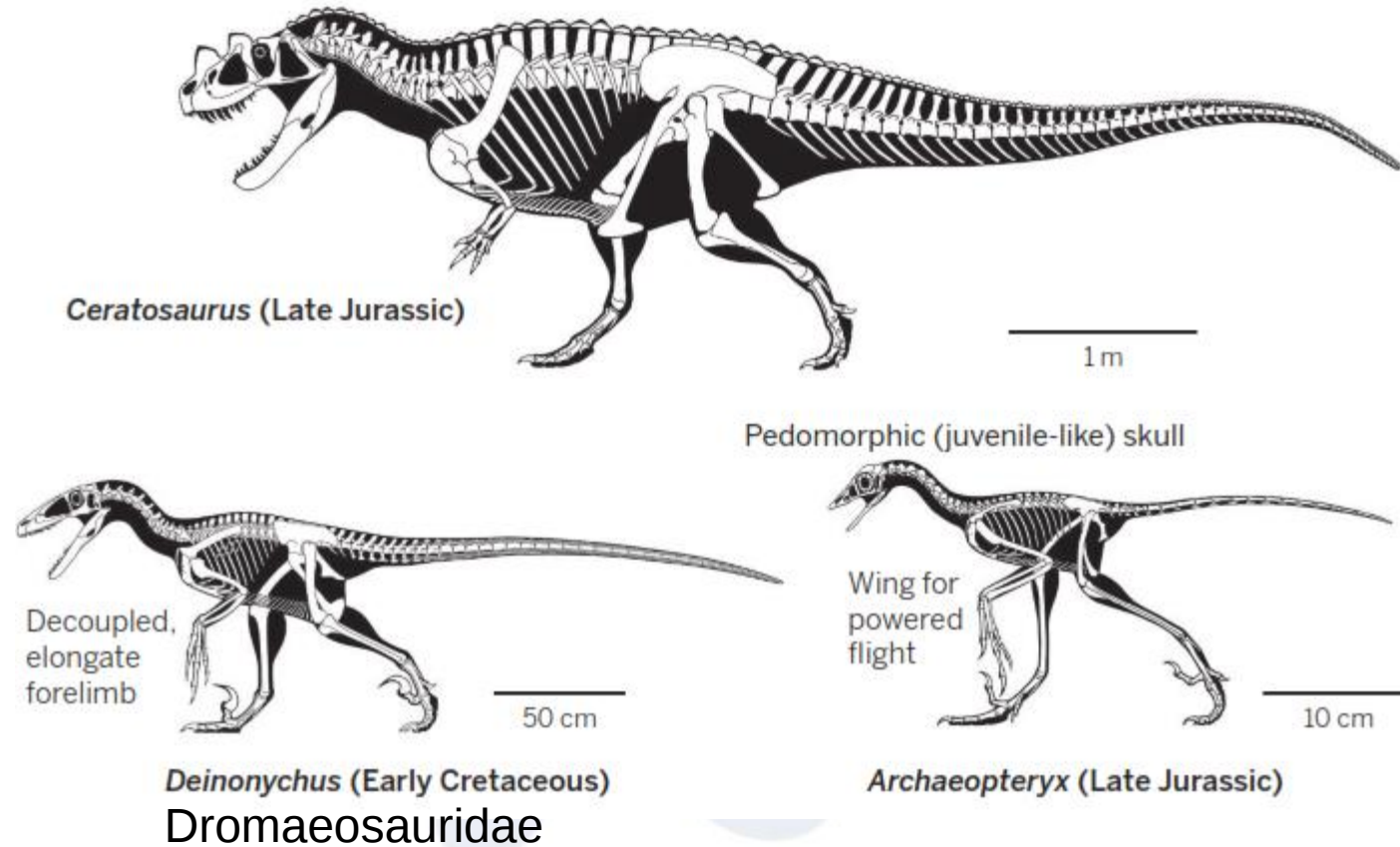
The Tertiary 'big bang' model for modern bird evolution



TRENDS in Ecology & Evolution

A near total demise of archaic birds occurred at the K–T boundary, with a rapid reorganization and explosive early Tertiary evolution from a bottleneck of modern ornithurine morphological types, perhaps involving 'transitional shorebirds', paleognaths and some other lineages. The initial diversification of modern ornithurines might have taken place in the late Cretaceous. This explosive, punctuated model, following a major extinction event, reflects the standard pattern of vertebrate evolution, especially documented following the Permian extinctions. (From: Feduccia 2003).

How birds became birds



Making a bird from a dinosaur. Key characteristics of birds that distinguish them from their theropod ancestors include quill-like feathers, forelimbs that are decoupled from hindlimbs, a pedomorphic skull, and small size.