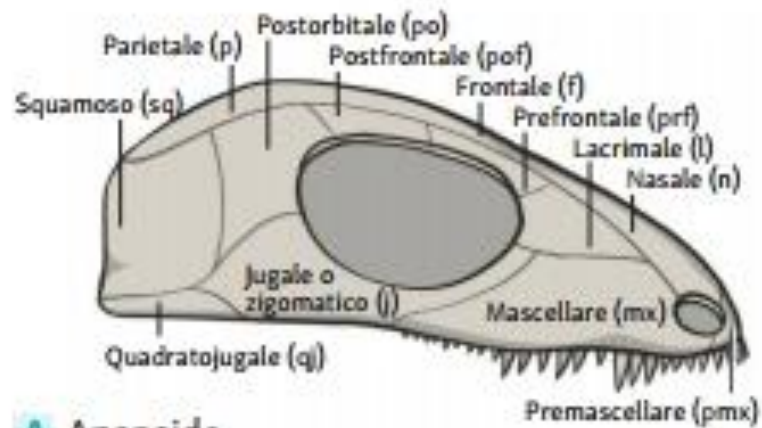


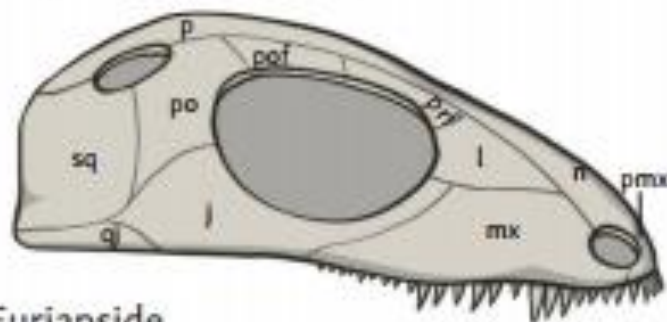
Sinapsidi



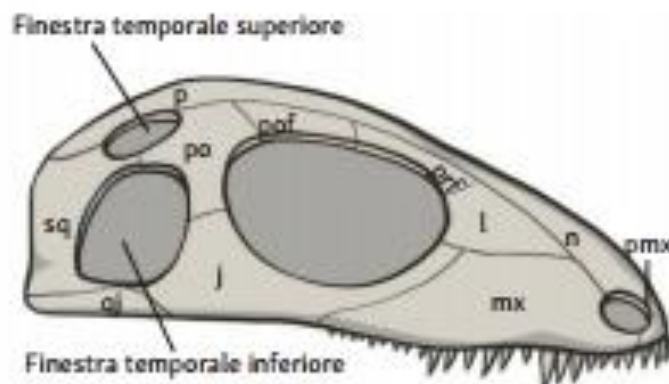
LIEM- capitolo 3
Stingo- capitolo 2



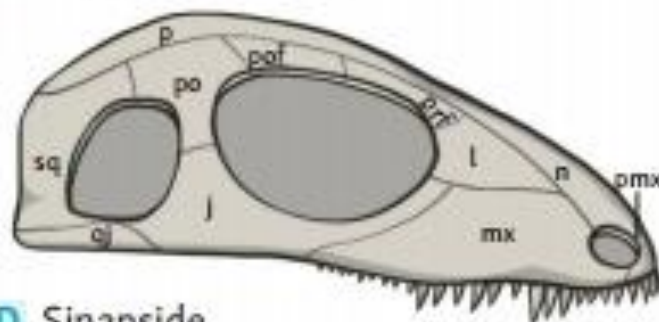
A Anapside



C Euriapside



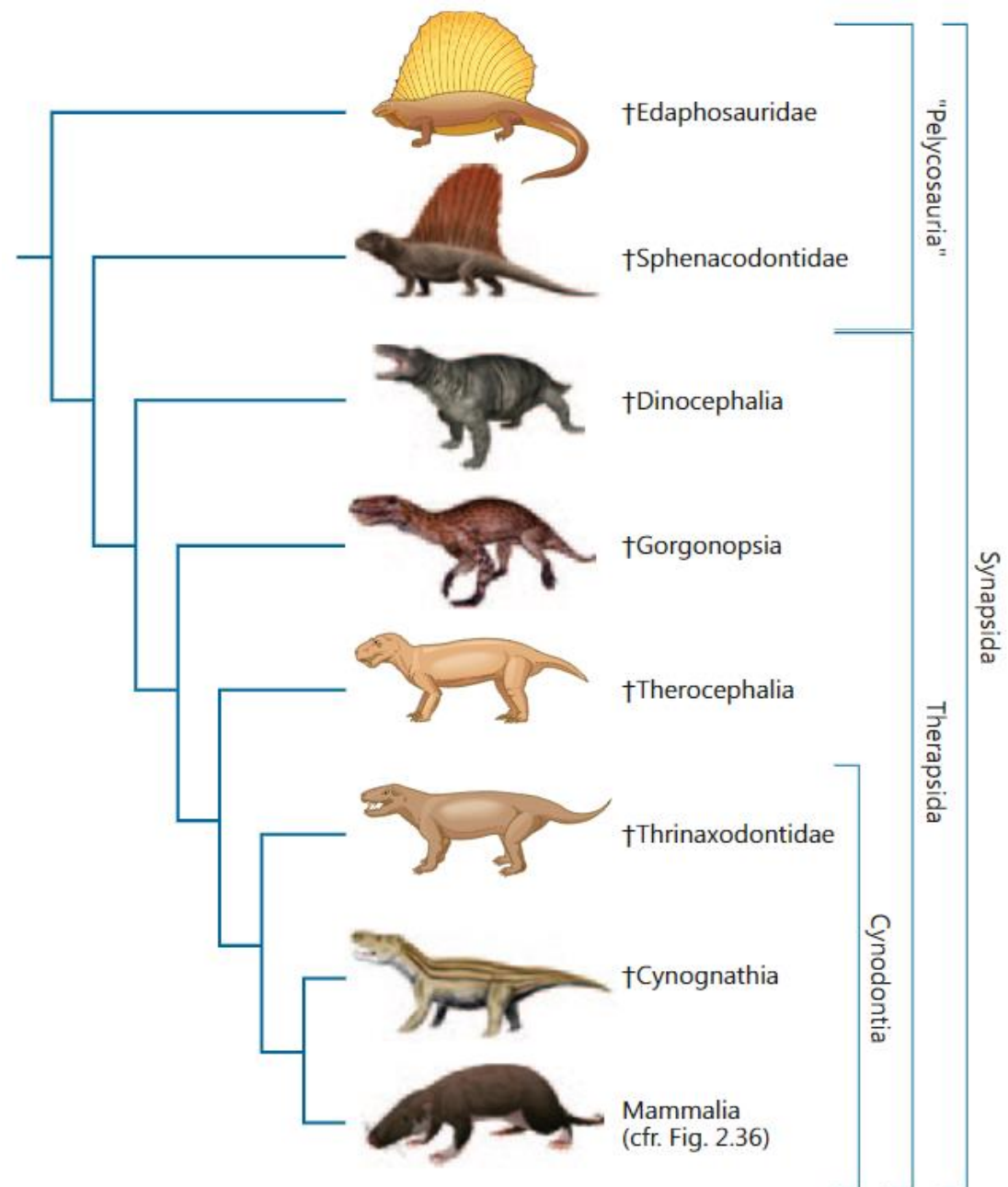
B Diapside



D Sinapside

FIGURA 6.16

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



terapsidi (Therapsida) sono comparsi nel Permiano e presentano numerose modificazioni scheletriche, in relazione a uno stile di vita più attivo. rispetto ai pelicosauri, nei primitivi terapsidi si assiste a una ristrutturazione dello scheletro postcraniale, con arti che si spostano sotto il corpo, e una riduzione della coda

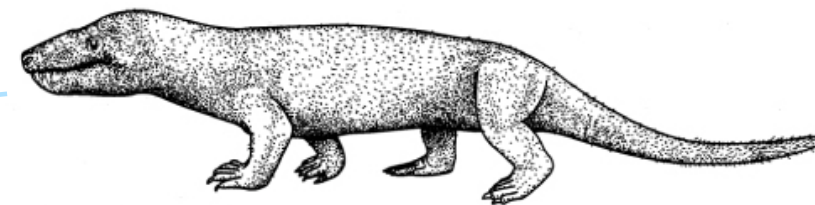
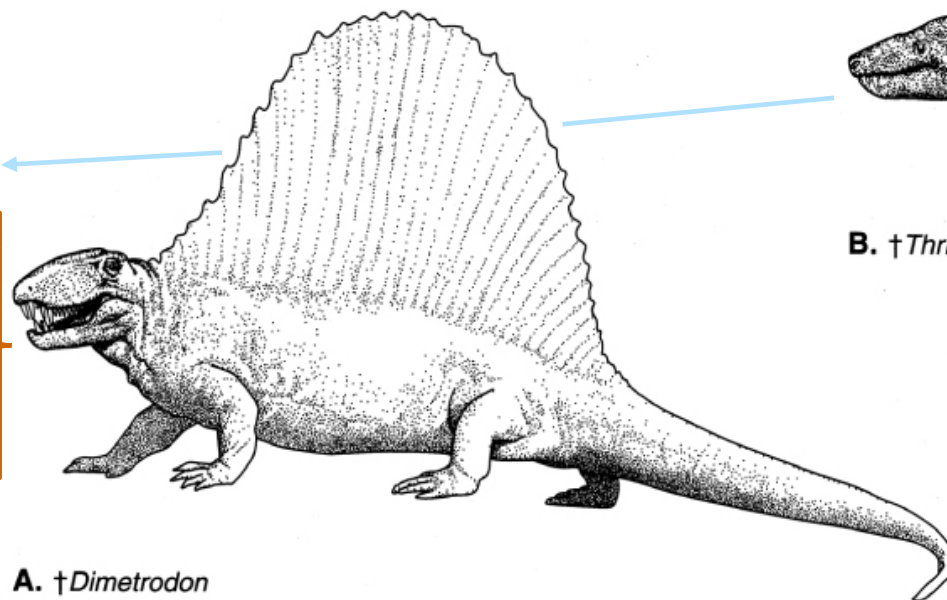
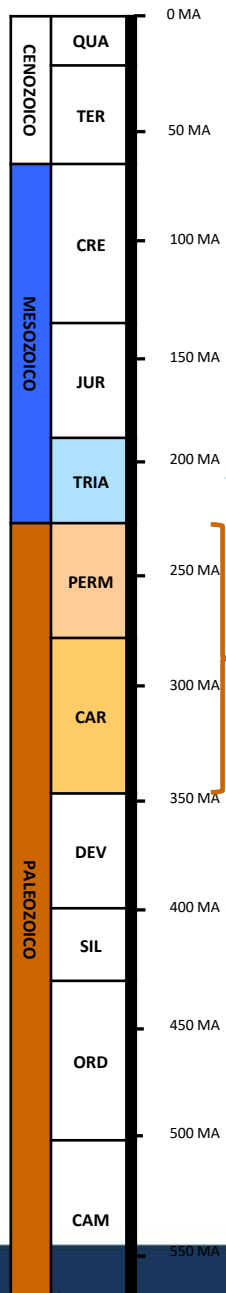
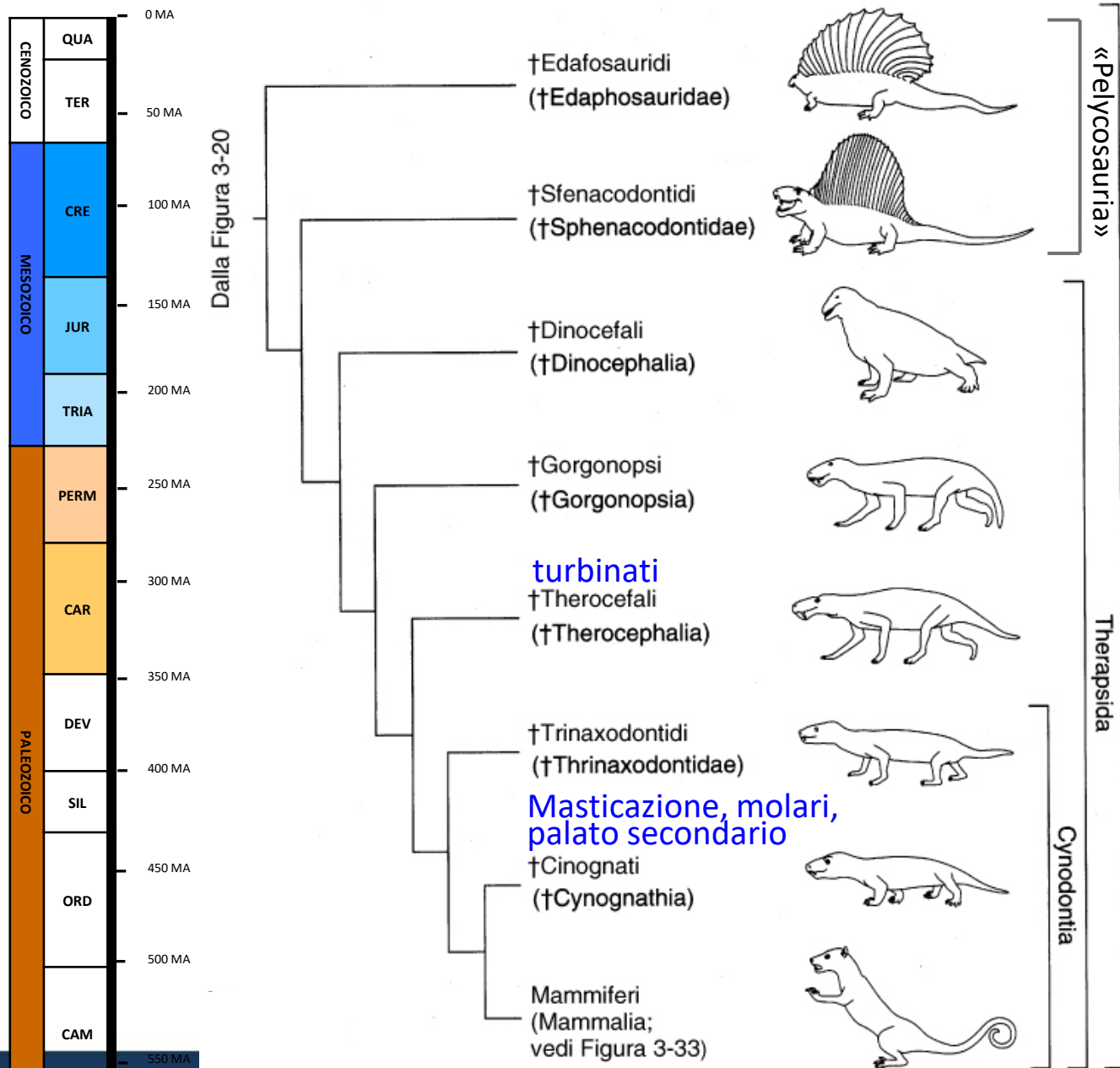


FIGURA 3-32

Sinapsidi rappresentativi. A, Uno †sfenacodonte, †*Dimetrodon*. B, Un †cinodonte primitivo, †*Thrinaxodon*.



Erbivori

Carnivori

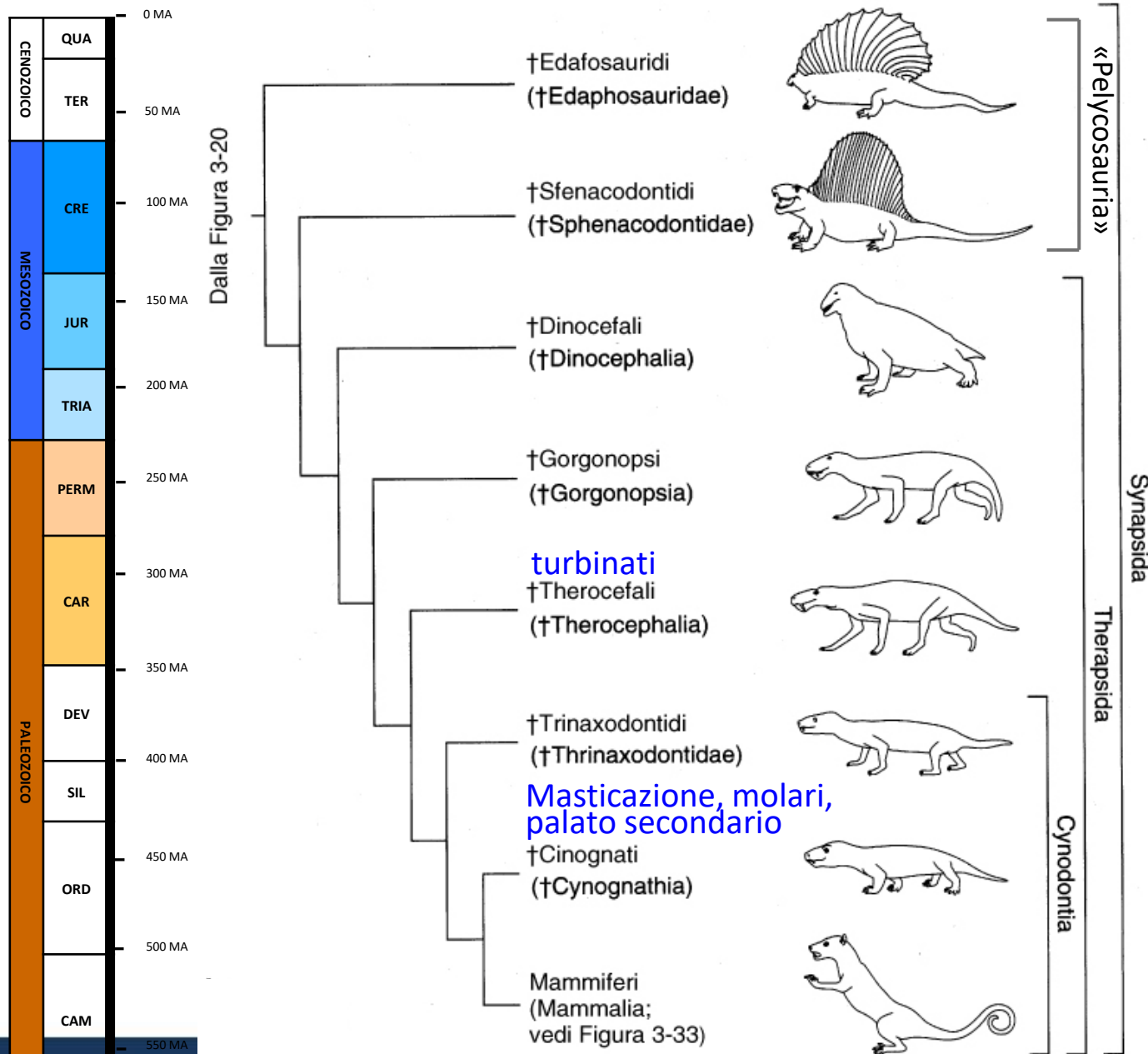
Erbivori

Carnivori

Conche nasali, o turbinati. Queste sono costituite da creste ossee rivestite da una tonaca mucosa vascolarizzata. nei mammiferi attuali le conche nasali hanno il ruolo di umidificare l'aria durante il passaggio nelle vie nasali e di scambiare calore tra aria e sangue. Questo indicherebbe già nei terapsidi non mammiferi una modificazione del metabolismo verso l'endotermia.

FIGURA 3-31
Filogenesi di sinapsidi attuali e fossili, nella quale è messa in evidenza l'origine dei mammiferi (Mammalia).

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



I cinodonti (Cynodontia). Il gruppo include i moderni mammiferi e i loro antenati estinti. Erano sinapsidi di piccole e medie dimensione, molto attivi. L'elevato metabolismo necessitava di una rapida digestione degli alimenti per poterne sfruttare rapidamente l'energia contenuta. Compare quindi, per la prima volta nei sinapsidi, la masticazione, consentita da nuovi denti, i molari, mantenuti nei mammiferi attuali. Per potersi attuare, la masticazione necessitava dell'intera ristrutturazione del cranio, con lo sviluppo del palato secondario, che consentiva la contemporanea respirazione

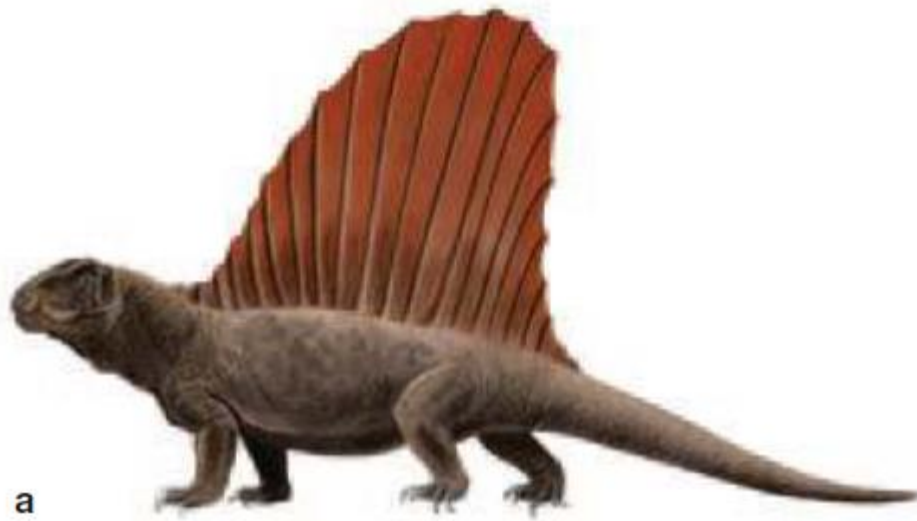


Figura 2.35 Sinapsidi non mammiferi. **a**, Dimetrodonte, *Dimetrodon* (ordine: *Pelycosauria*). **b**, Lichenope (*Lycaenops*; famiglia: *Gorgonopsia*). **c**, *Cynognathus* (sottordine: *Cynodontia*) (c, pgc Nobumichi Tamura).

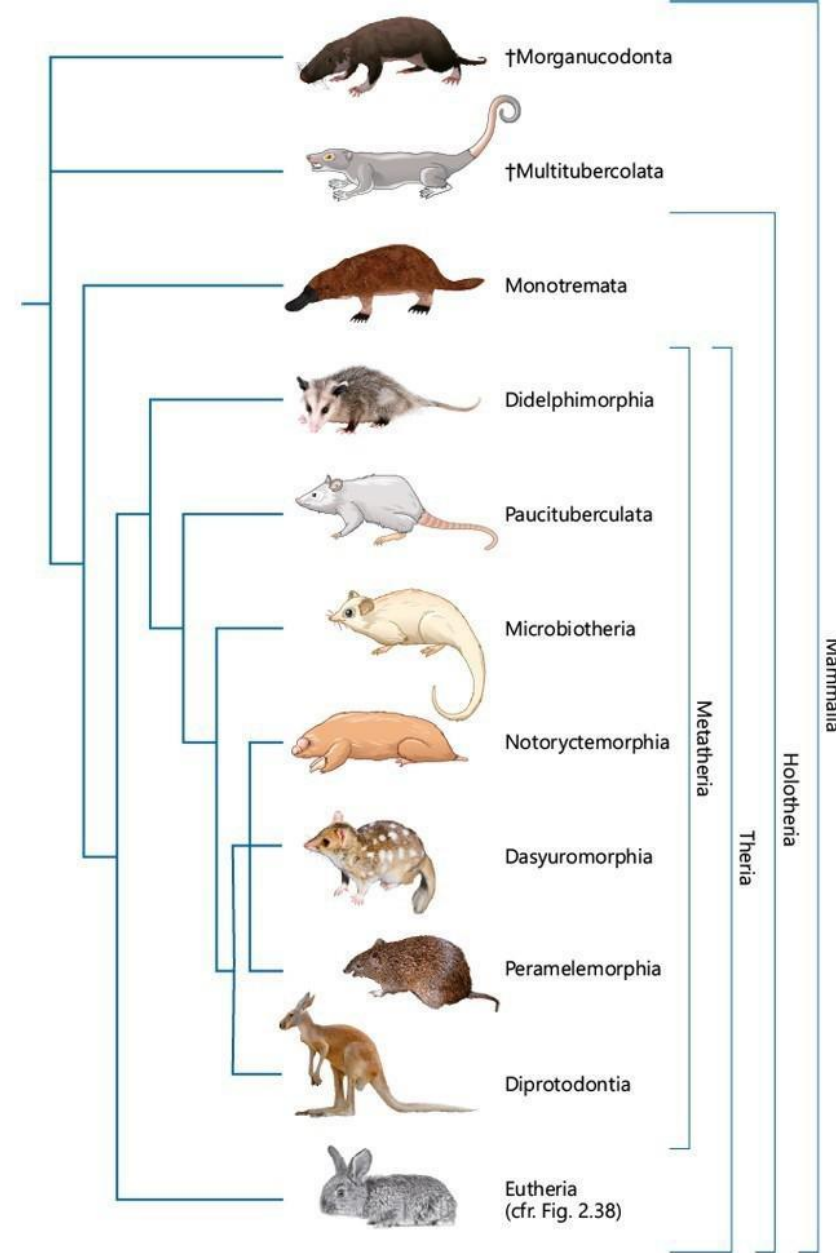
MAMMIFERI

- MARTELLO, INCUDINE E STAFFA
- COCLEA
- ARTICOLAZIONE TRA DENTALE E SQUAMOSO
- ATTIVI, AGILI, ENDOTERMICI, GRANDI CERVELLI
- COMPORTAMENTI SOCIALI, ALIMENTARI E RIPRODUTTIVI COMPLESSI
- SINAPOMORFIA: PELLICCIA
- TURBINATI: FILTRARE, INUMIDIRE, SCALDARE L'ARIA. ODORATO ACUTO
- PADIGLIONE AURICOLARE
- DENTI: **INCISIVI, CANINI, PREMOLARI**, MOLARI. **SOSTITUITI: DIFIODONTI**
- GHIANDOLE MAMMARIE

I primi mammiferi (Mammalia) del mesozoico erano contemporanei dei sauropsidi, costituiti principalmente da dinosauri. Tuttavia, la loro nicchia ecologica era molto diversa da quella dei dinosauri. Innanzitutto avevano dimensioni simili a quelle di un toporagno e di uno scoiattolo, erano probabilmente notturni e la dentatura fa pensare a una dieta insettivora.

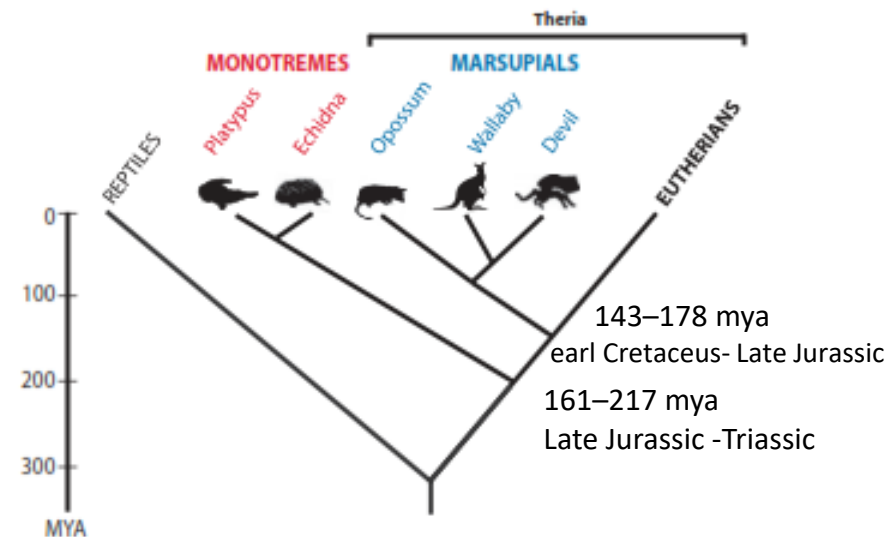
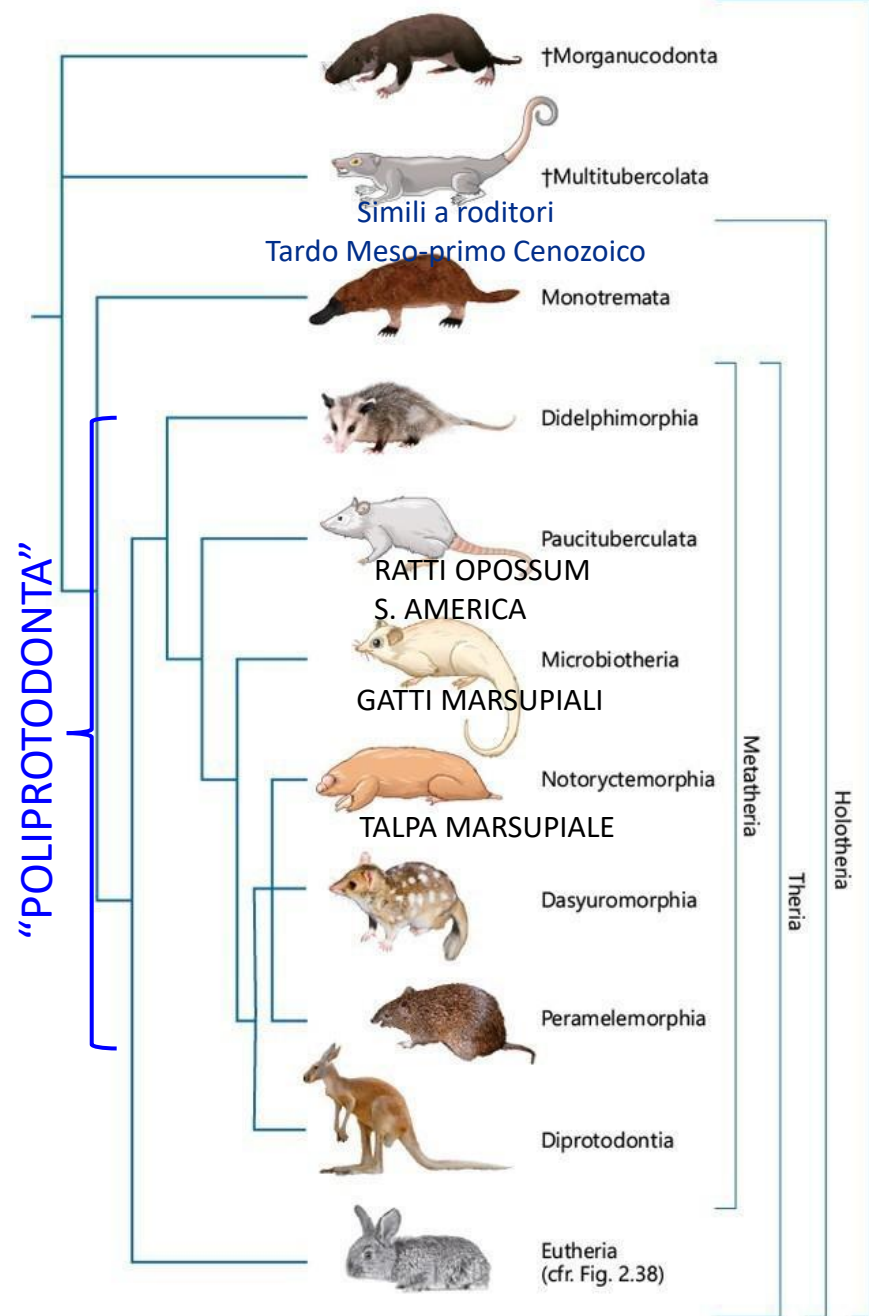
Mammiferi

- Morganucodonti
- Multituberculati
- Oloteri



© edi.ermes, milano

Edi. Ermes in concessione a
FIORELLA FLORIAN



Cytogenet Genome Res 2012;137:113–129

OCCLUSIONE TRIGONALE INVERTITA

DENTI TRIBOSFENICI

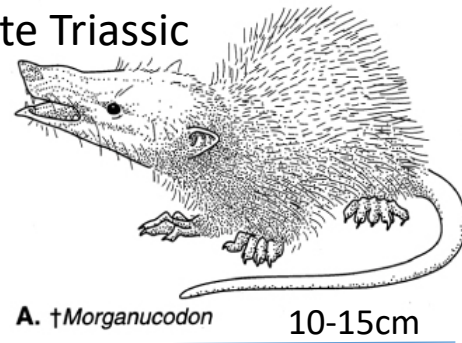
Figura 2.36

Filogenesi di mammiferi attuali e fossili, nella quale è messa in evidenza la diversità dei marsupiali (Metatheria) e l'origine dei mammiferi placentati (Eutheria).

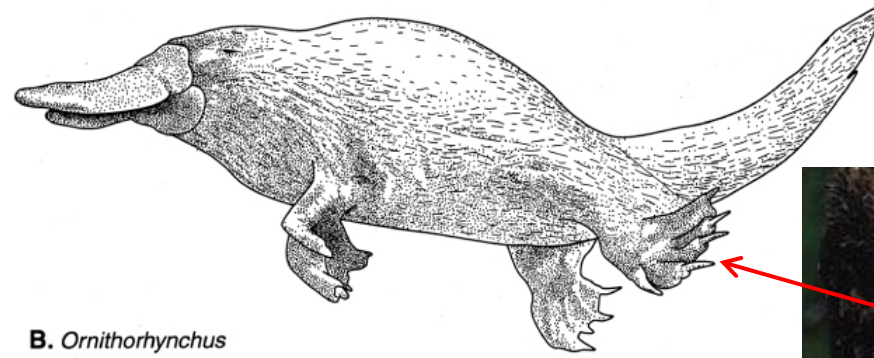
La tradizionale sistematica, supportata anche dalla filogenesi molecolare, considera i mammiferi attuali suddivisi in due linee: monotremi e teri.

La divergenza dei monotremi è avvenuta prima della divergenza, all'interno dei teri, dei metateri (marsupiali) dagli euteri (mammiferi placentati).

Late Triassic



A. †*Morganucodon* 10-15cm

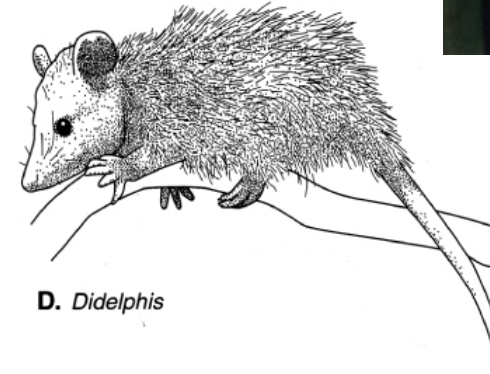


B. *Ornithorhynchus*

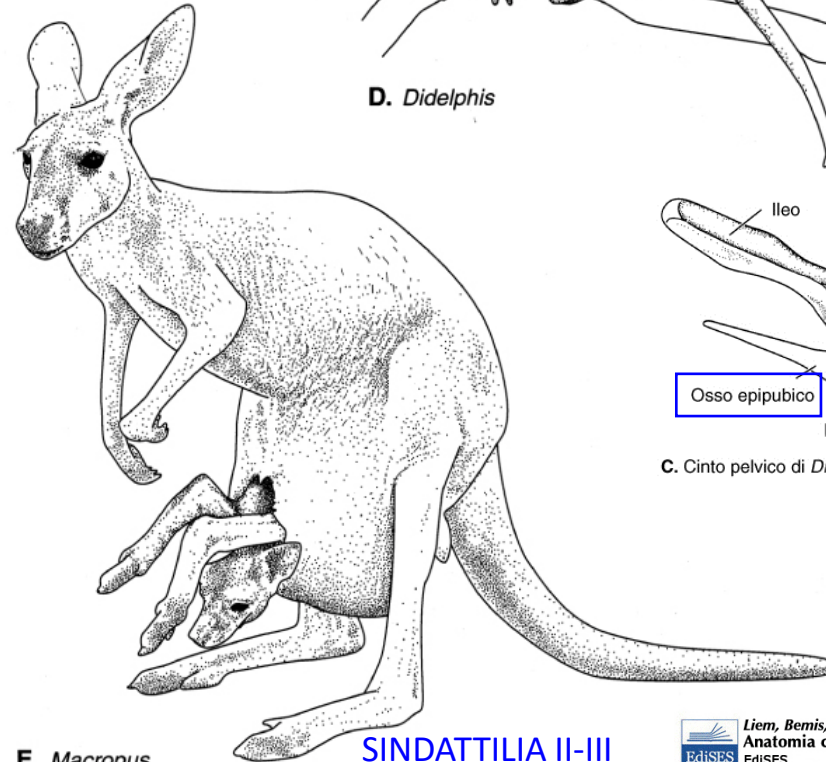
Sperone velenoso



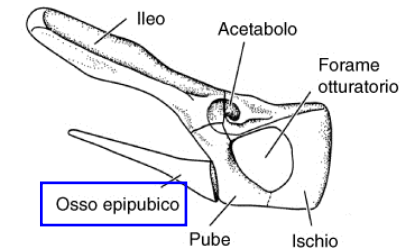
C. *Tachyglossus* e *Zaglossus*
4 specie



D. *Didelphis*



E. *Macropus*



C. Cinto pelvico di *Didelphis*

FIGURA 3-34

Mammiferi rappresentativi. A, Ricostruzione di un mammifero del Mesozoico, †*Morganucodon*. B, Ornitorinco, *Ornithorhynchus*. C, Echidna australiana, *Thachyglossus*. D, Opossum della Virginia, *Didelphis*. E, Canguro rosso, *Macropus*, con un piccolo nel marsupio.

Monotremi:

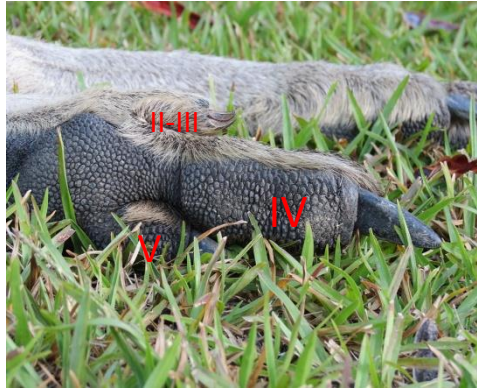
- Ovipari
- Assenza padiglione auricolare
- Assenza di capezzoli
- Cloaca

Le echidne
L' ornitorinco

Ordine Diprotodontia

- coppia di larghi incisivi sulla mandibola
- sindattilia (piede)

SINDATTILIA



Macropus giganteus
By Donald Hobern (Copenhagen, Denmark)



Phascolarctos cinereus



Trichosurus vulpecula
Possum (opossum australiano)



Petaurus breviceps
Scoiattolo dello zucchero
"scoiattolo volante"



Wallaby

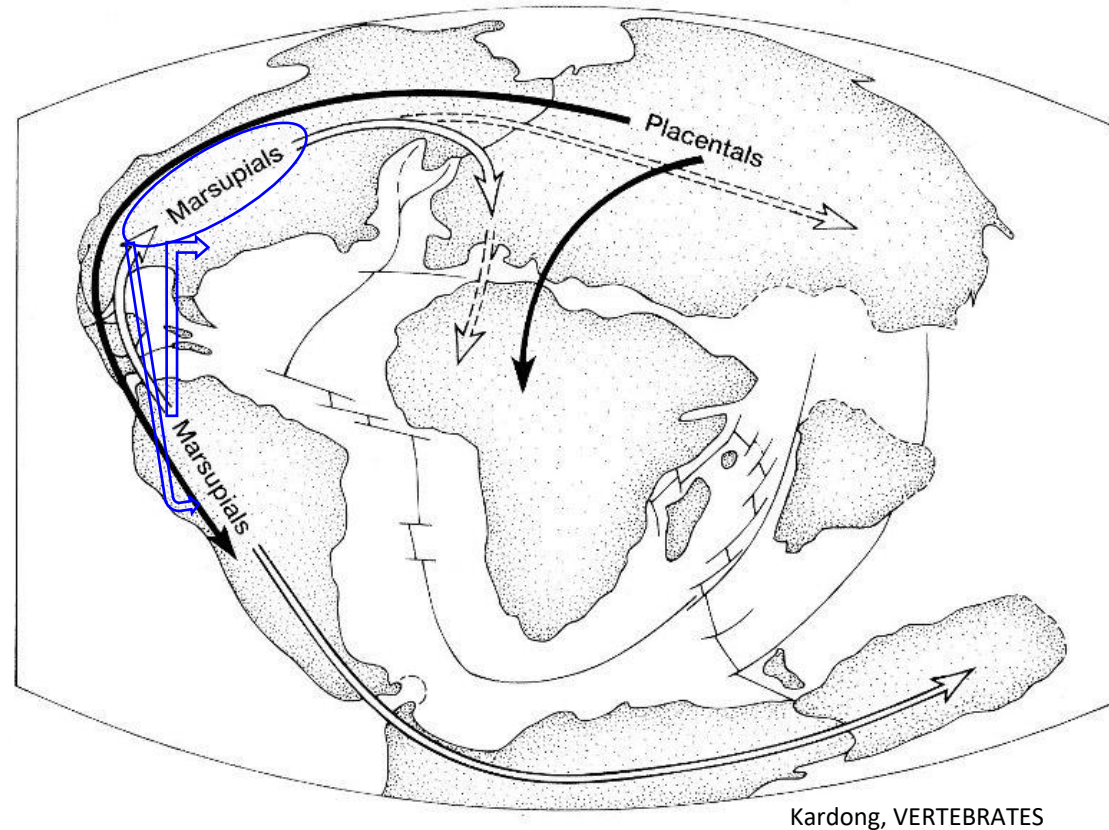


Vombatus ursinus



Hypsiprymnodon moschatus
Ratto canguro

RADIAZIONE DEI THERI



Posizione dei continenti durante il tardo Mesozoico. Sebbene oggi la maggior parte dei marsupiali vivano in Australia, probabilmente originarono nel tardo Cretaceo nel Nuovo Mondo. Da lì si sparsero in due direzioni: 1- durante l'Eocene in Europa e Nord Africa, sebbene si estinsero successivamente in entrambi i continenti (freccie tratteggiate); 2- attraverso l'America meridionale e l'Antartide in Australia, prima che questi continenti si separassero. I Placentati, originati nel vecchio mondo e diffusi nel Nuovo Mondo attraverso le connessioni che esistevano tra i continenti durante il Mesozoico

Metateri

Le attuali specie di metateri (Metatheria), o marsupiali (Marsupialia), sono distribuite in australasia (circa 200 specie) e in america centrale e meridionale (circa 70 specie) (Fig. 2.37 d, e). Un'unica specie (*Didelphis virginiana*) si trova anche in nord america. nonostante la più alta diversità sia in australasia, le filogenesi basate su dati molecolari e il dato paleontologico convergono nel proporre l'america meridionale come area di diversificazione dei metateri

Viviparo

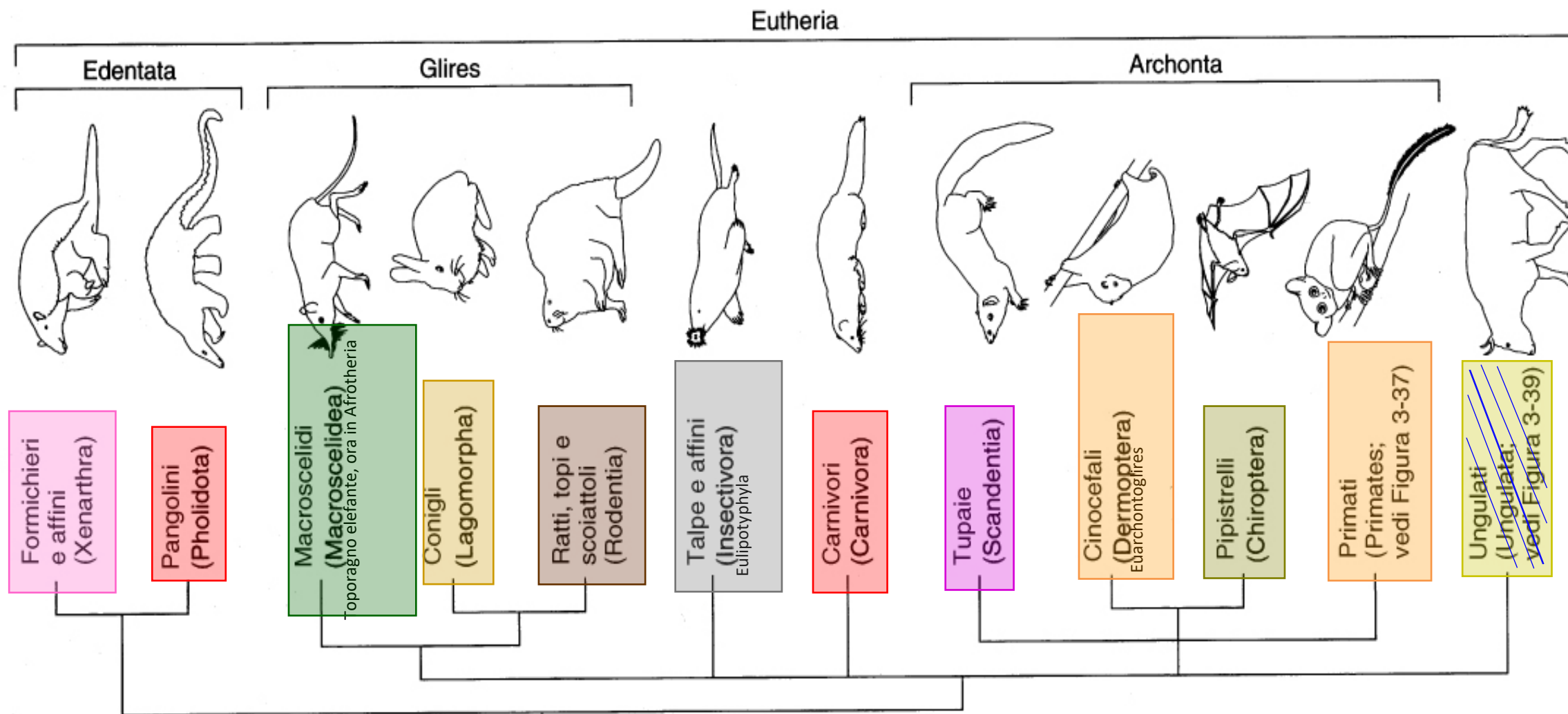
Animale il cui embrione è accolto e si sviluppa nell'utero materno, che provvede alla sua nutrizione prevalentemente attraverso la placenta

La classificazione sopraordinale è, invece, argomento di acceso dibattito.

Le filogenesi molecolari concordano nel riconoscere i quattro macro raggruppamenti:

- afroteri (Afrotheria),
- xenartri (Xenarthra),
- Euarchontoglires e
- Laurasiatheria,





Da Figura 3-33

Xenarthra (dal greco, xenos = diverso + arthron = articolazione, riferito alla peculiare articolazione tra le vertebre)

Pholidota (dal greco, folidotòs = coperto di scaglie)

Glires (dal latino, glires = ghiri) comprende topi saltatori (Macroscelidea), conigli (Lagomorpha) e roditori (Rodentia- 30 famiglie attuali). Sia i lagomorfi che i roditori non hanno denti canini e hanno un diastema (una interruzione nella fila dentaria tra gli incisivi e i molari)

Insectivora comprende numerose famiglie. La maggior parte sono piccoli animali notturni che si cibano di insetti con naso e orecchi ben sviluppati, ma occhi piccoli. Tutti i loro denti sono ben adattati per bucare, uccidere, tagliare e frantumare il cibo. Hanno cinque dita con artigli e il primo dito può, in qualche misura, opporsi agli altri. Il piede ha una postura plantigrada.

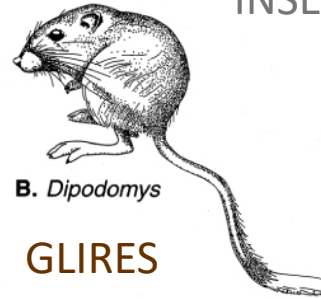
Carnivora comprendono nove famiglie di euteri attuali prevalentemente mangiatori di carne

Archonta comprendono numerosi gruppi. I cinque generi attuali di tupaie (Scandentia) sono originari delle foreste del Sud Est dell'Asia. Alcuni studiosi di mammiferi considerano i cinocefali (Dermoptera) e i pipistrelli (Chiroptera) come sister taxa



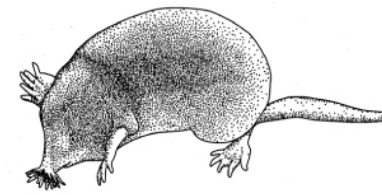
A. *Bradypus*

XENARTHRA
(EDENTATA)



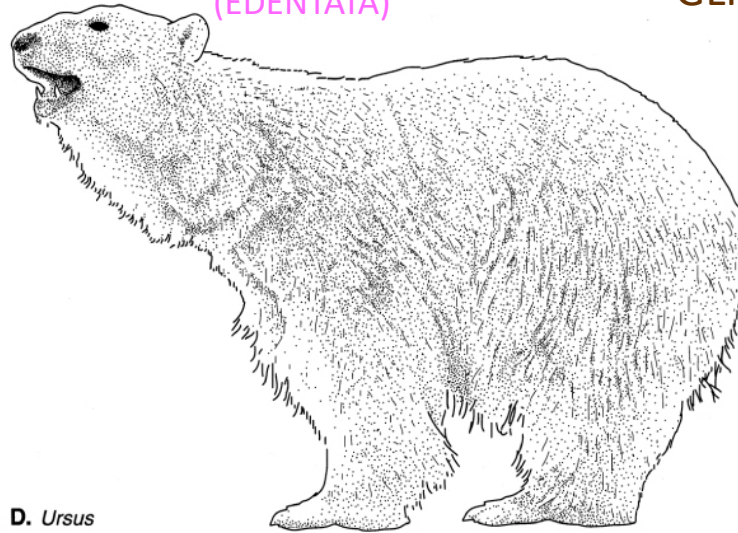
B. *Dipodomys*

GLIRES



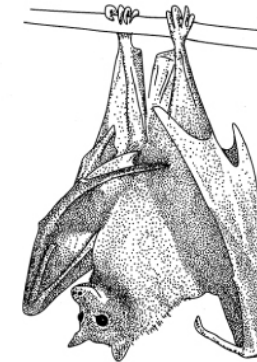
C. *Condylura*

INSECTIVORA



D. *Ursus*

CARNIVORO

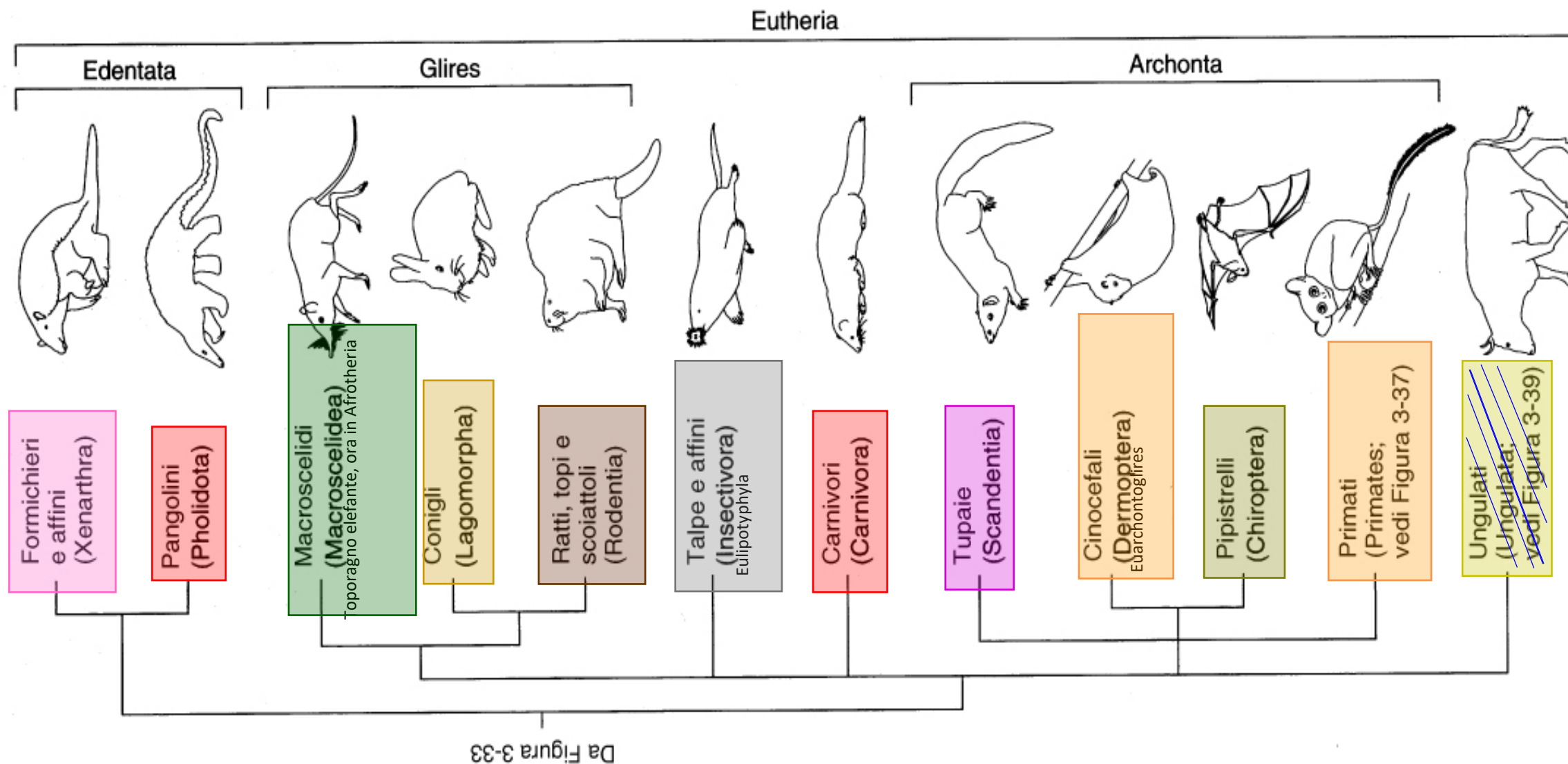


E. *Pteropus*

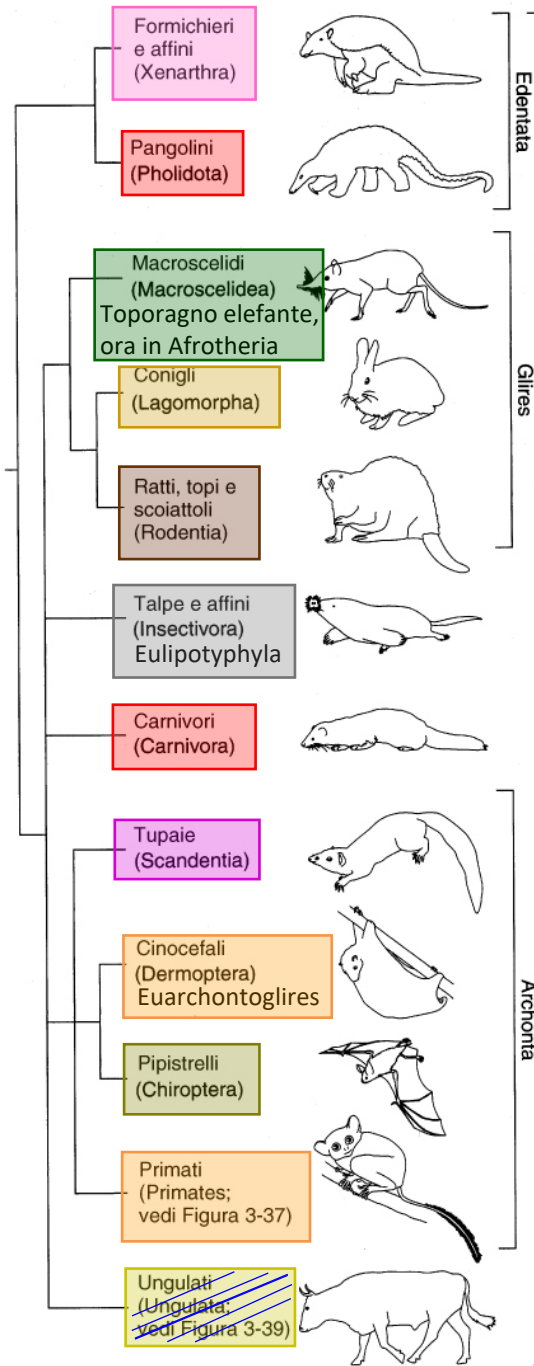
MEGACHIROPTERA

FIGURA 3-36

Euteri rappresentativi. A, Bradipo tridattilo, *Bradypus*. B, Ratto canguro, *Dipodomys*. C, La talpa dal muso stellato, *Condylura*. La stella presenta migliaia di recettori specializzati per il tatto, detti organi di Eimer. D, L'orso polare, *Ursus*. E, Un pipistrello megachiroterro, la volpe volante, *Pteropus*.



Da Figura 3-33



Evolutionary relationships of eutherian mammals based on maximum-likelihood analysis of genome-wide data of 447 nuclear genes.

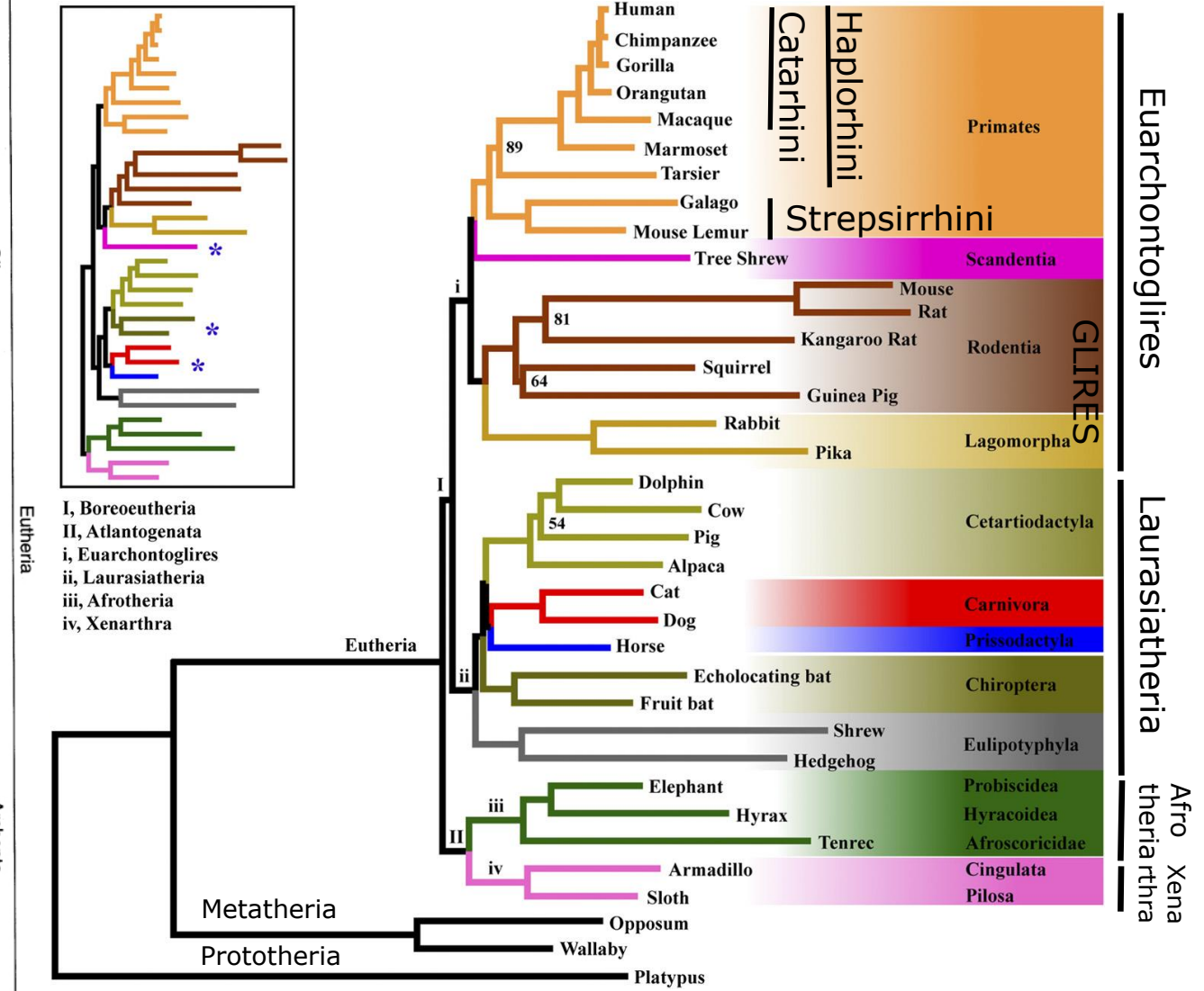


FIGURA 3-35

Filogenesi di mammiferi euteri (Eutheria) attuali.

PNAS 2012 109 (37) 14942-14947

UNGOLATI

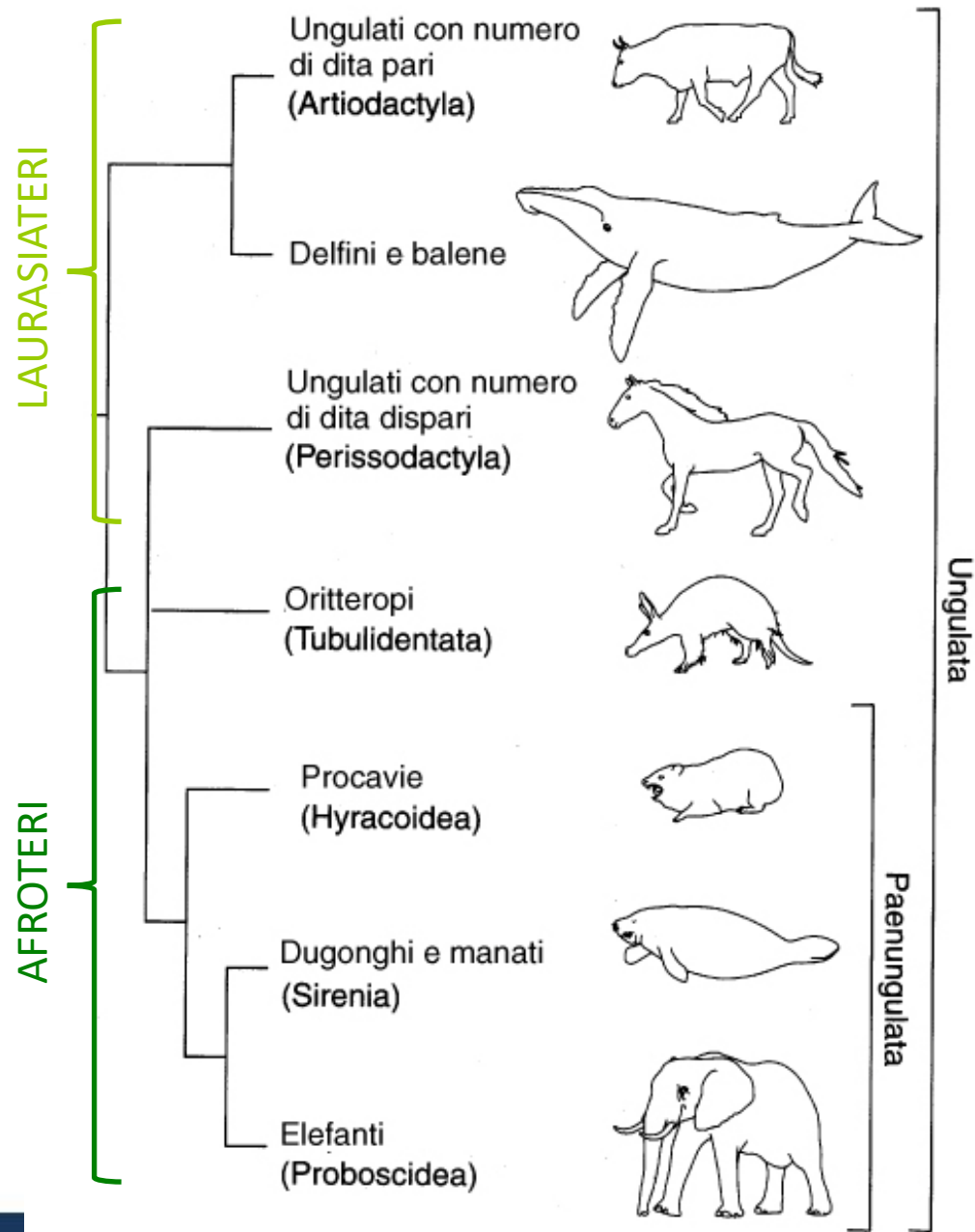


FIGURA 3-39
Filogenesi degli ungulati attuali (Ungulata).

Le mascelle e i denti degli ungulati terrestri sono specializzati per brucare o per pascolare sui vegetali e la maggior parte degli ungulati ha arti allungati che permettono loro di sfuggire ai predatori.

Ciascun dito porta uno zoccolo, che è all'origine del nome ungulati (dal latino, ungula = zoccolo)

Artiodactyla (dal greco, artios = pari + daktylos = dito) hanno un numero pari di dita nell'arto anteriore o in quello posteriore. La presenza di quattro dita è una condizione plesiomorfica per gli artiodattili; questa condizione è rimasta nei maiali (Suidae), nei peccari (Tayassuidae) e negli ippopotami (Hippopotamidae). Cammelli, lama e vigogna (Camelidae) sono didattili (hanno due dita su ciascun piede).

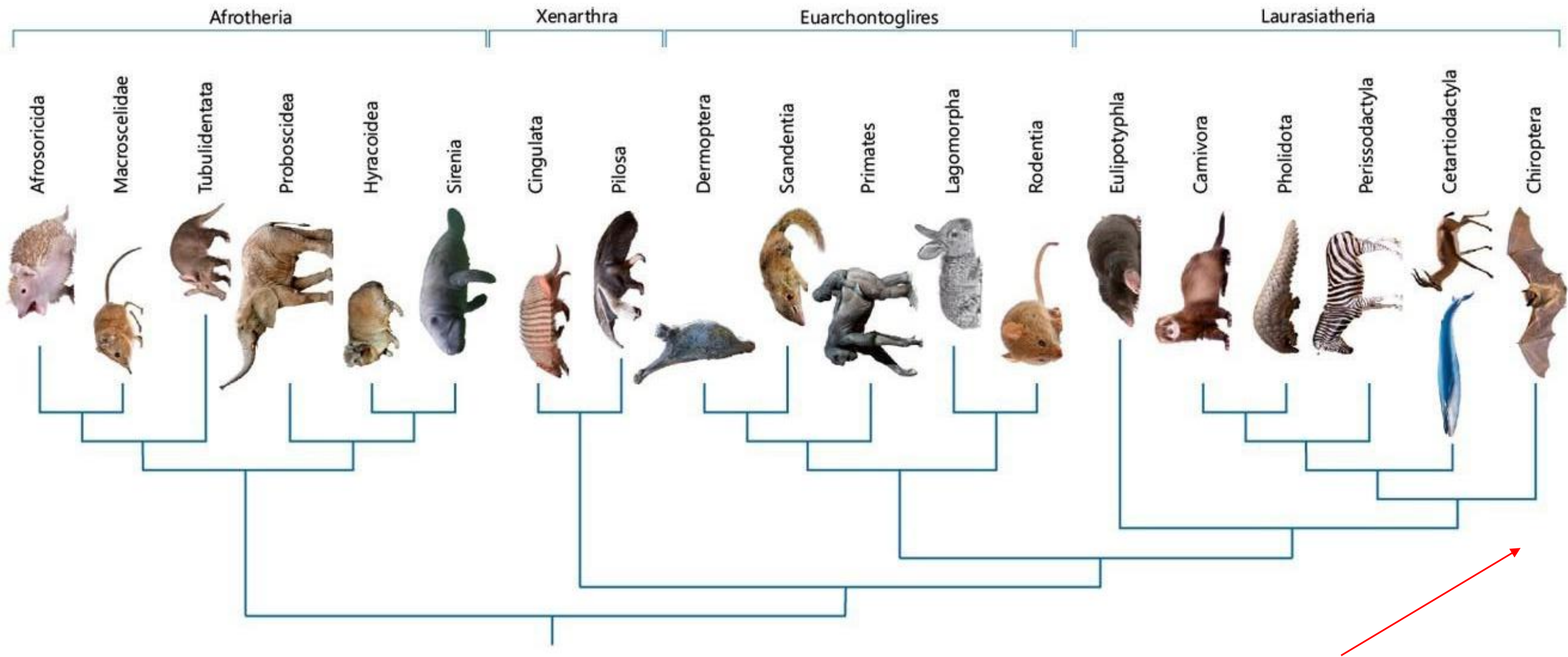
Quello dei ruminanti è il gruppo che comprende cervi (Cervidae), giraffe (Giraffidae) e antilopi (Bovidae)

I Cetacea attuali (Fig. 3-39) sono ungulati acquatici, altamente specializzati, con corpi affusolati, senza arti posteriori, una coda orizzontale con due lobi enarici localizzate dorsalmente, dette sfiatatoio

L'ordine Perissodactyla (dal greco, perissos = dispari + daktylos = dito è rappresentato oggi dai tapiri (Tapiridae), i rinoceronti (Rhinocerotidae) e i cavalli

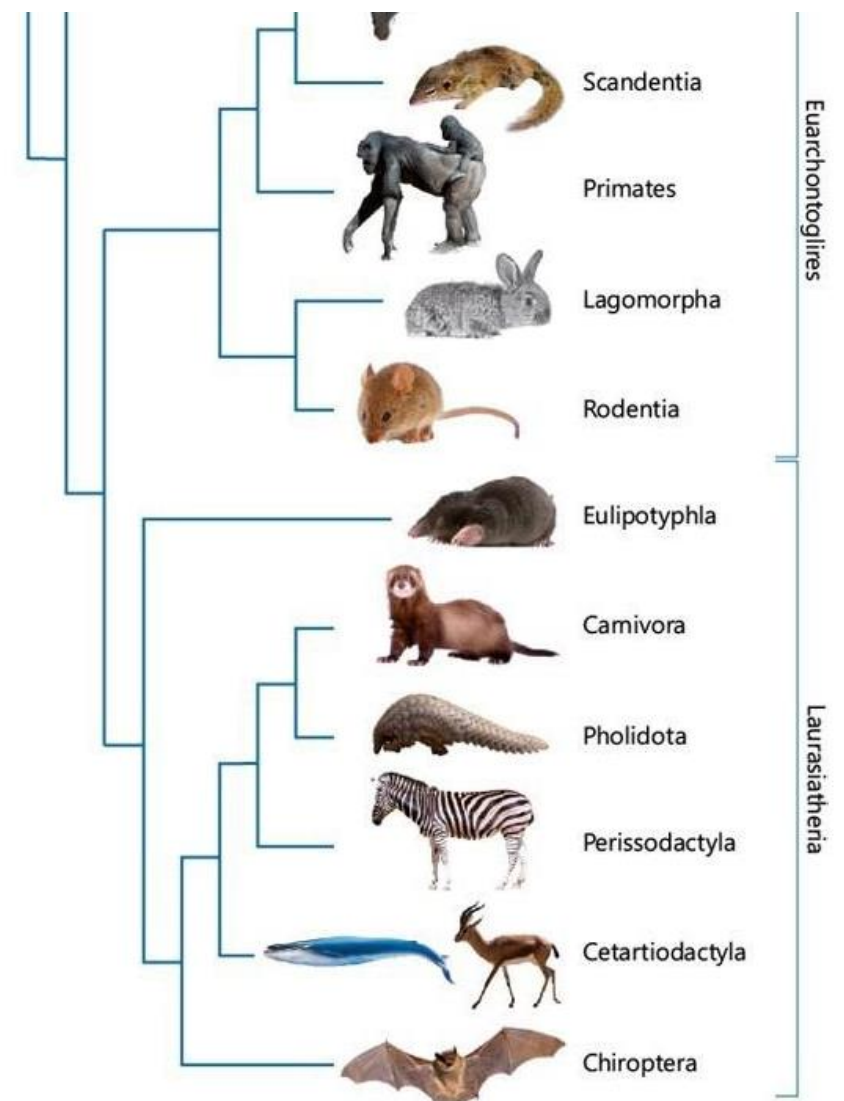
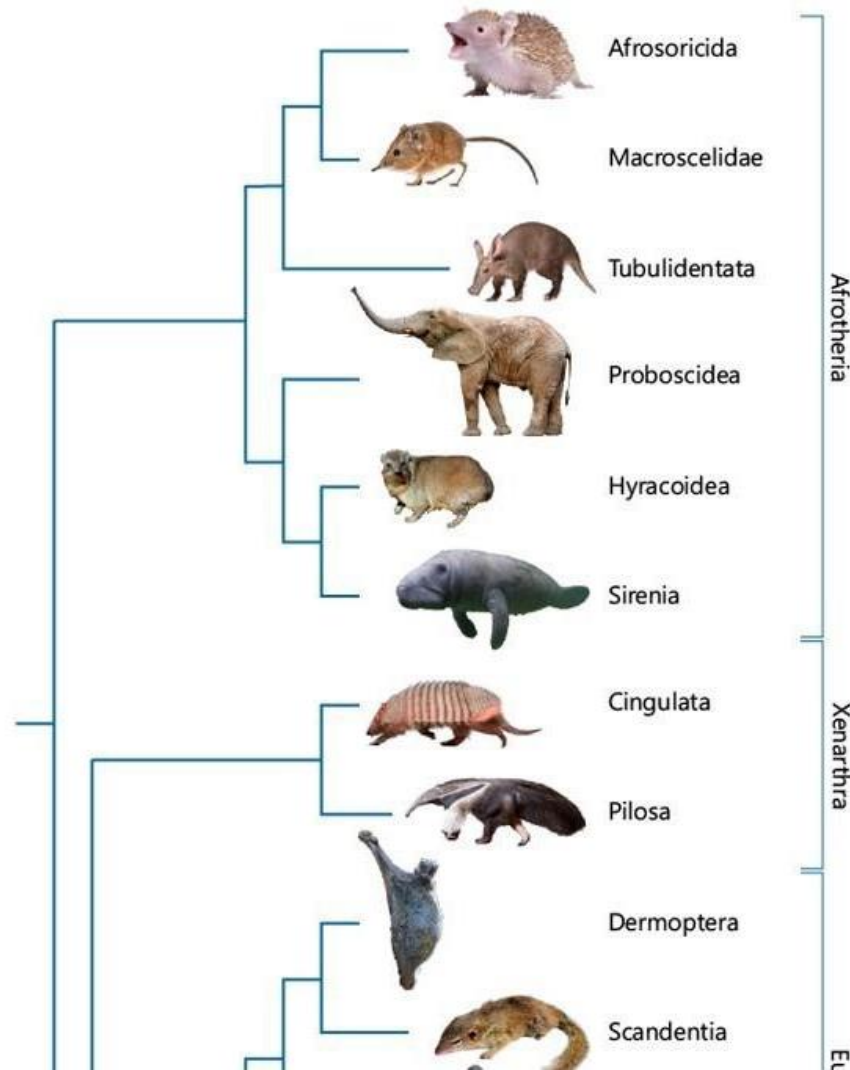
Un altro piccolo gruppo di ungulati è quello dei Tubulidentata, che comprende una sola specie vivente, l'oritteropo (*Orycteropus afer*), che vive in Africa, specializzato nel mangiare termiti.

Procavie (Hyracoidea), dugonghi e manati (Sirenia) ed elefanti (Proboscidea) appartengono al gruppo Paenungulata



una delle tre linee di vertebrati (insieme agli uccelli e agli pterosauri) dotati di volo attivo

una delle tre linee di vertebrati (insieme agli uccelli e agli pterosauri) dotati di volo attivo



Evolutionary relationships of eutherian mammals based on maximum-likelihood analysis of genome-wide data of 447 nuclear genes.

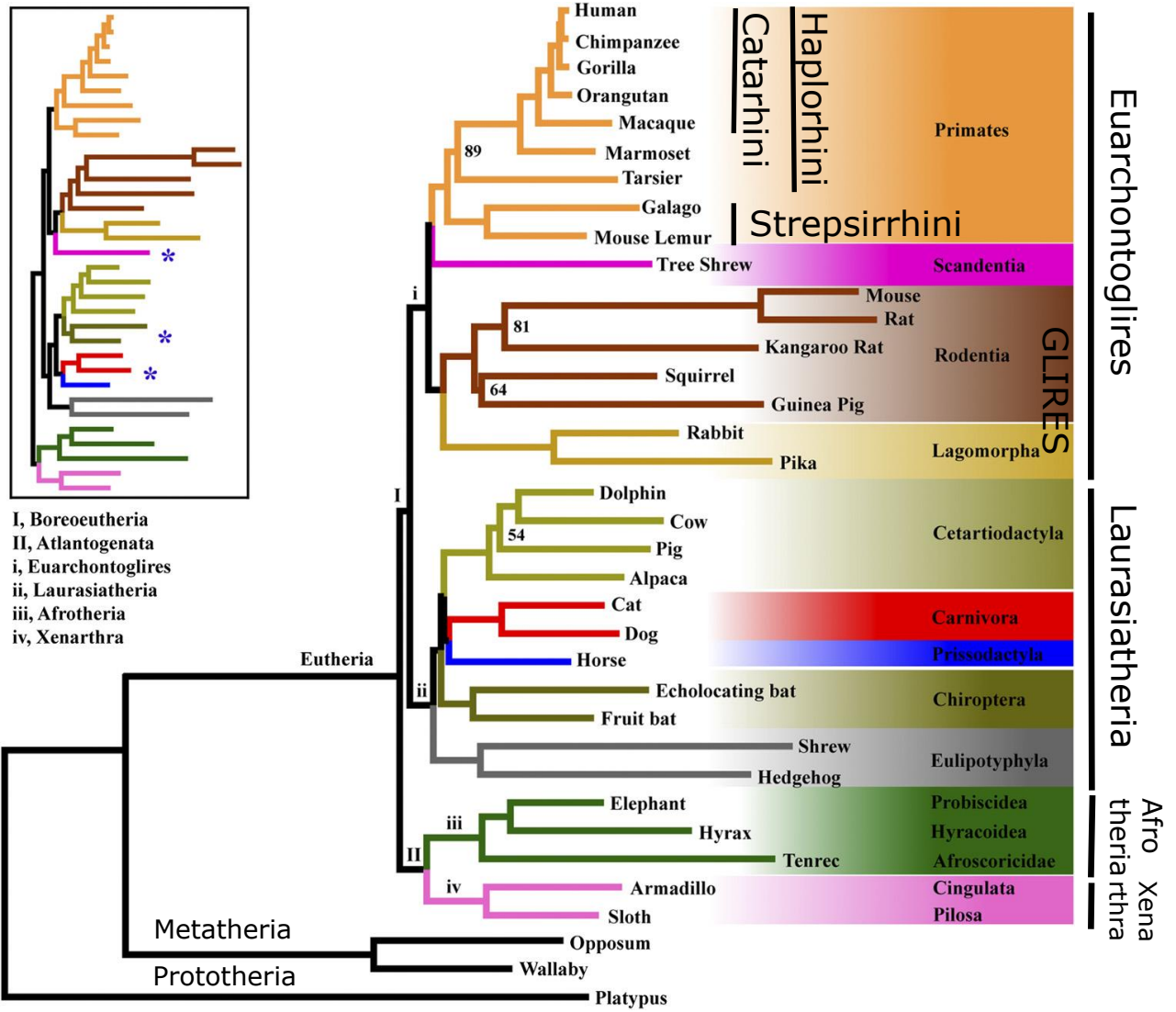
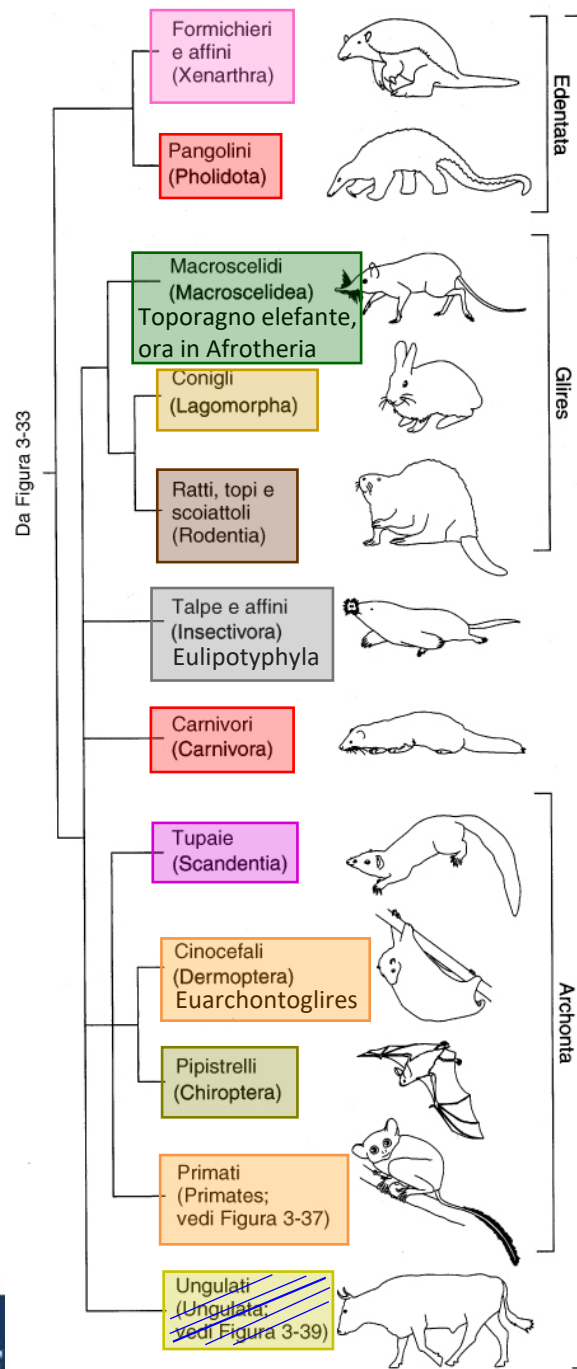
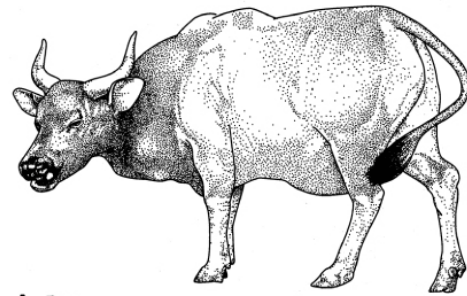


FIGURA 3-35
Filogenesi di mammiferi euteri (Eutheria) attuali.
PNAS 2012 109 (37) 14942-14947

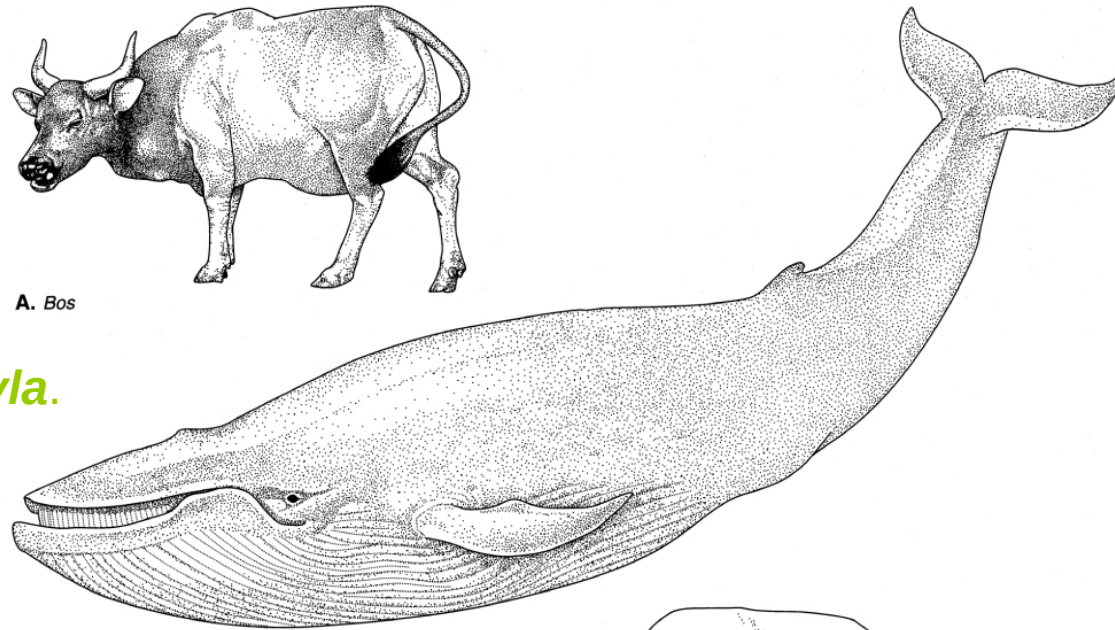
FIGURA 3-40

Ungulati rappresentativi. A, Mucca, *Bos*. B, Balenottera azzurra, *Balaenoptera*. C, Zebra, *Equus*. D, Elefante africano, *Loxodonta*.

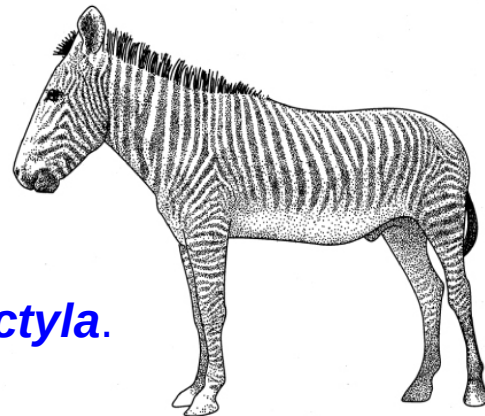


A. *Bos*

Cetartiodactyla.

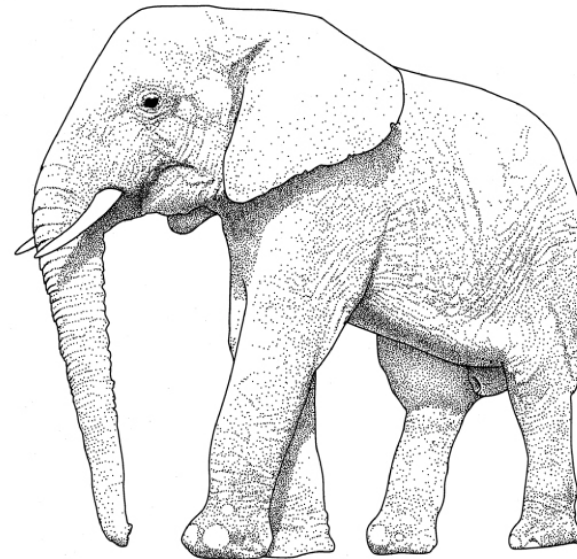


B. *Balaenoptera*



C. *Equus*

Perissodactyla.

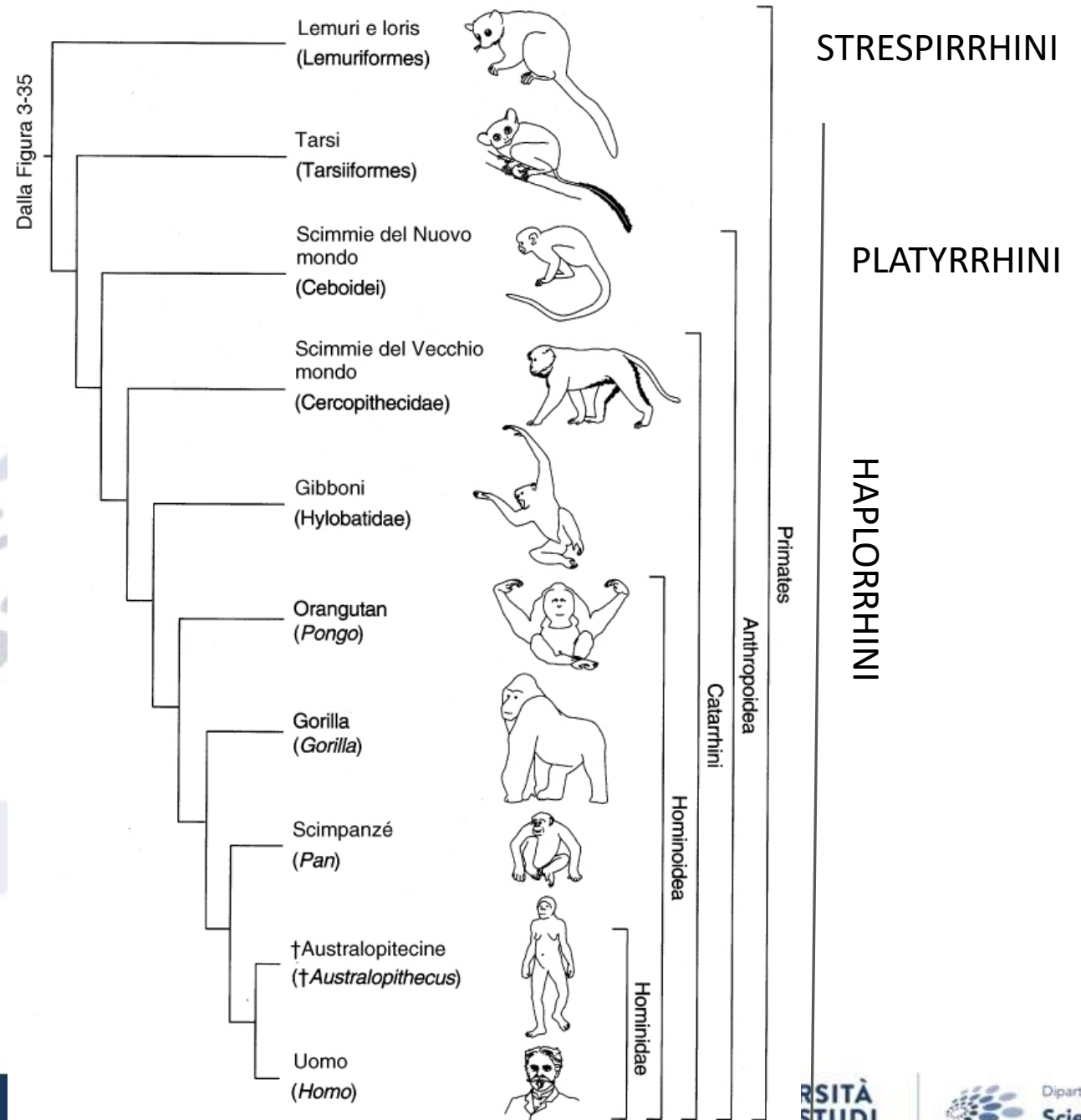


D. *Loxodonta*

Afrotheria.

PRIMATI

Primati ai lemuri, alle “scimmie” e alle scimmie antropomorfe. La presenza di dita con unghie è un carattere sinapomorfo per i primati. I primi primati somigliavano a insettivori, ma ne differivano soprattutto perché ricercavano insetti, frutta e altro cibo vegetale morbido sugli albe





A. Lemur

Strepsirrhini, specie diurna, *Lemur catta*

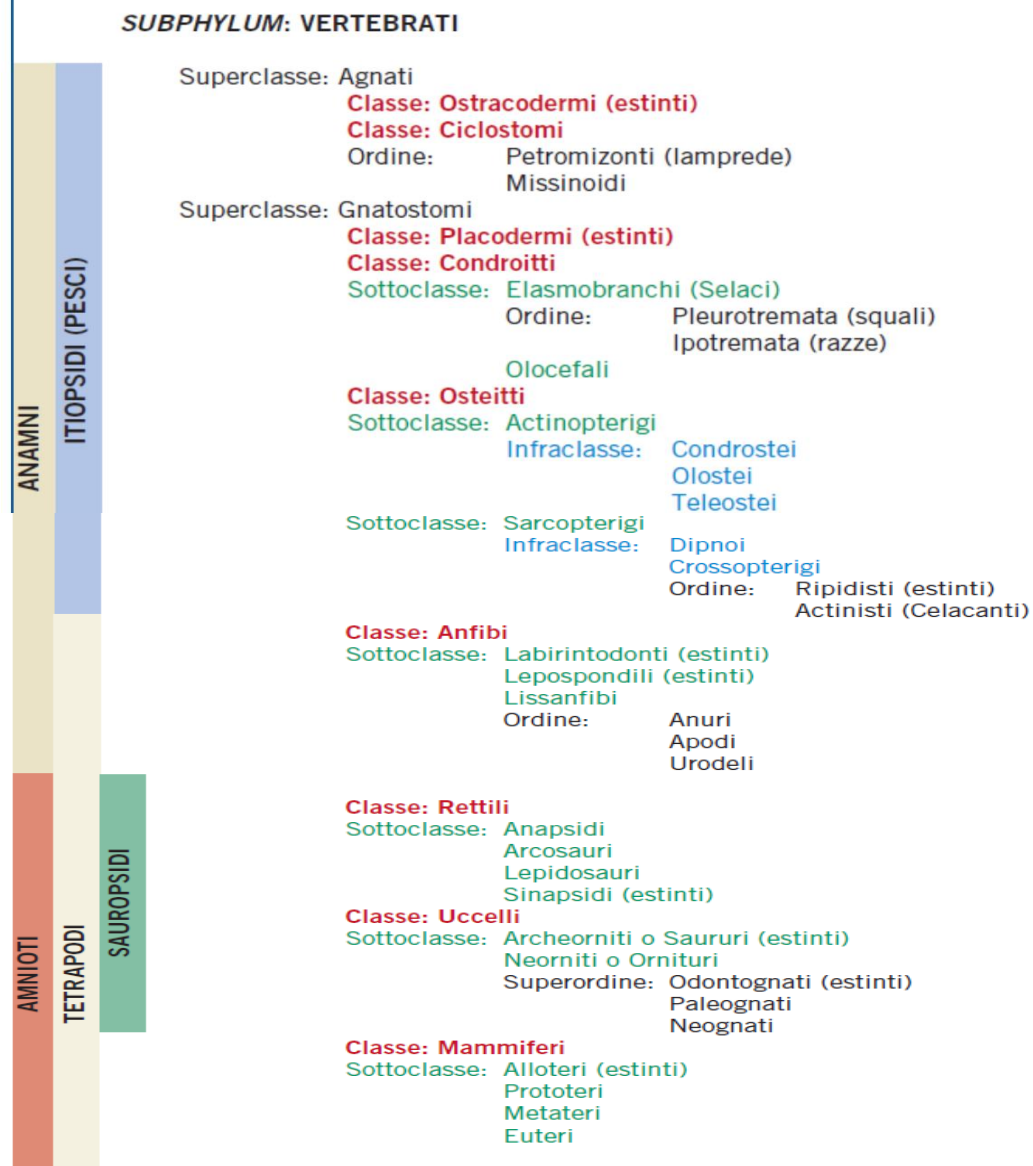


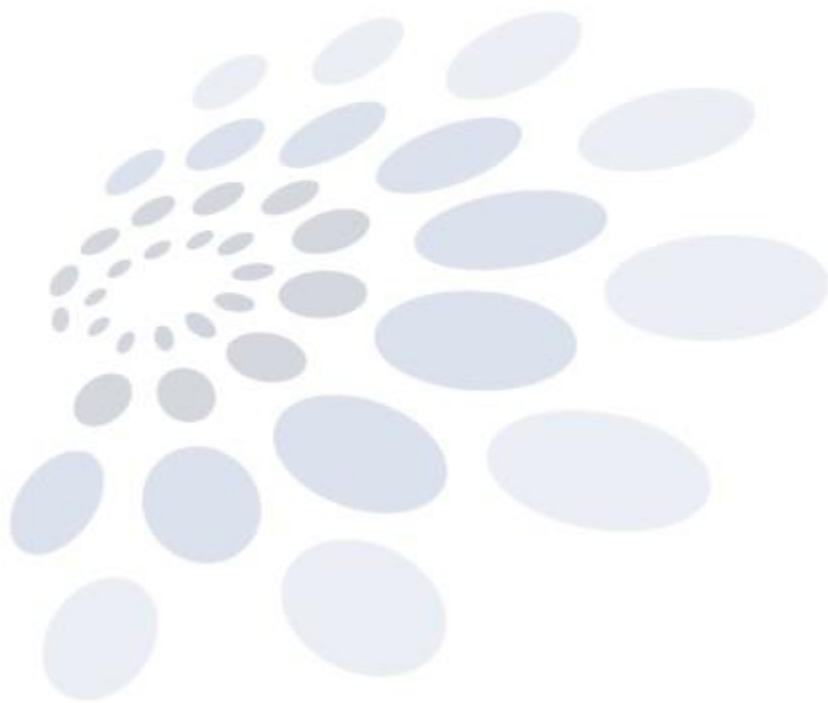
B. Gorilla

FIGURA 3-38

Primati rappresentativi. A, Il lemure dalla coda ad anelli, *Lemur*. B, Il gorilla, *Gorilla*.

BOX 1.1 CLASSIFICAZIONE DEL *SUBPHYLUM* DEI VERTEBRATI





CLASSIFICAZIONE ANIMALI MODELLO

Zebra fish (pesce zebra)

ORGANISM [Danio rerio](#)

Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Actinopterygii; Neopterygii; Teleostei; Ostariophysi; Cypriniformes; Cyprinidae; *Danio*.

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia (Metazoa)
Phylum	Chordata
Clade	Craniata
Subphylum	Vertebrata
Clade	Euteleostomi (“vertebrati ossei”)
Classe	Actinopterygii
Sottoclasse	Neopterygii
Infraclasse	Teleostei
Superordine	Ostariophysi
Ordine	Cypriniformes
Famiglia	Cyprinidae
Genere	<i>Danio</i>
Specie	<i>D. rerio</i>



CLASSIFICAZIONE ANIMALI MODELLO

ORGANISM [*Xenopus laevis*](#)

Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Amphibia;
Batrachia; Anura; Pipoidae; Pipidae; Xenopodinae; *Xenopus*; *Xenopus laevis*.

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia (Metazoa)
Phylum	Chordata
Clade	Craniata
Subphylum	Vertebrata
Clade	Euteleostomi (“vertebrati ossei”)
Classe	Amphibia
Sottoclasse	Lissamphibia
Superordine	Batrachia (clade)
Ordine	Anura
Clade	Pipoidea
Famiglia	Pipidae
Sottofamiglia	Xenopodinae
Genere	<i>Xenopus</i>
Specie	<i>X. laevis</i>



CLASSIFICAZIONE ANIMALI MODELLO

ORGANISM *Gallus gallus*

Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Archelosauria; Archosauria; Dinosauria; Saurischia; Theropoda; Coelurosauria; Aves; Neognathae; Galloanserae; Galliformes; Phasianidae; Phasianinae; *Gallus*.

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia (Metazoa)
Phylum	Chordata
Clade	Craniata
Subphylum	Vertebrata
Clade	Euteleostomi ("vertebrati ossei")
Clade	Archelosauria
Clade	Archosauria
Clade	Dinosauria
Clade	Saurischia
Clade	Theropoda
Clade	Coelurosauria
Classe	Aves
Superordine	Neognathae
Clade	Galloanserae
Ordine	Galliformes
Famiglia	Phasianidae
Sottofamiglia	Phasianinae
Genere	<i>Gallus</i>
Specie	<i>G. gallus</i>



CLASSIFICAZIONE ANIMALI MODELLO

ORGANISM *Mus musculus*

Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Mammalia; Eutheria; Euarchontoglires; Glires; Rodentia; Sciurognathi; Muroidea; Muridae; Murinae; *Mus*.

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia (Metazoa)
Phylum	Chordata
Clade	Craniata
Subphylum	Vertebrata
Clade	Euteleostomi ("vertebrati ossei")
Classe	Mammalia
Infraclasse	Eutheria
Superordine	Euarchontoglires
Clade	Glires
Ordine	Rodentia
Sottordine	Sciurognathi
Superfamiglia	Muroidea
Famiglia	Muridae
Sottofamiglia	Murinae
Genere	<i>Mus</i>
Specie	<i>M. musculus</i>



CLASSIFICAZIONE UOMO

ORGANISM *Homo sapiens*

Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Mammalia; Eutheria; Euarchontoglires; Primates; Haplorrhini; Catarrhini; Hominidae; Homo.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/AAA16334.1>

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia (Metazoa)
Phylum	Chordata
Clade	Craniata
Subphylum	Vertebrata
Clade	Euteleostomi ("vertebrati ossei")
Classe	Mammalia
Infraclasse	Eutheria
Superordine	Euarchontoglires
Ordine	Primates
Sottordine	Haplorrhini
Parvordine	Catarrhini
Famiglia	Hominidae
Genere	<i>Homo</i>
Specie	<i>H. Sapiens</i>

