

# Mammiferi

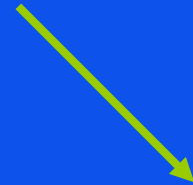
Originano dai rettili Sinapsidi Terapsidi  
Compaiono nel Triassico.



Prototeri

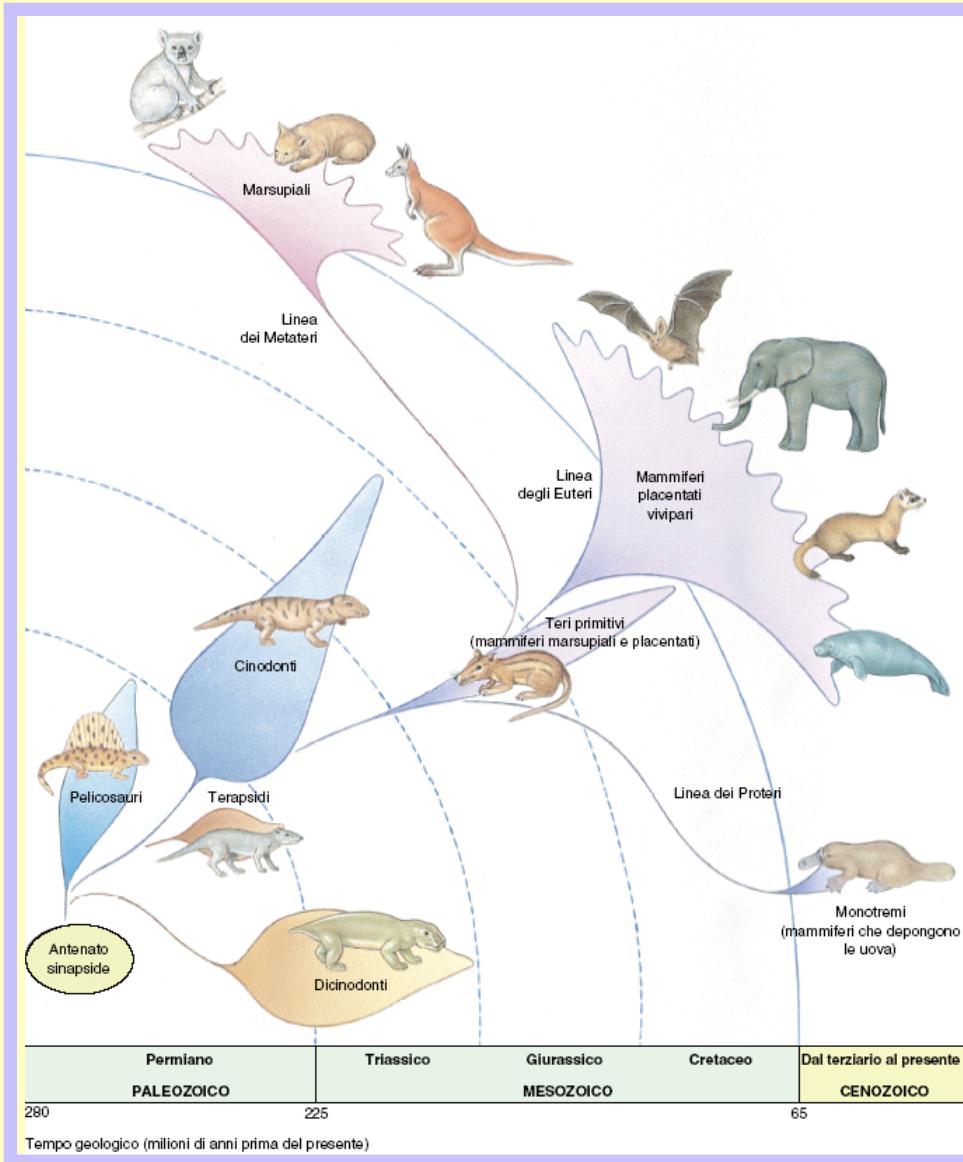


Metateri



Euteri

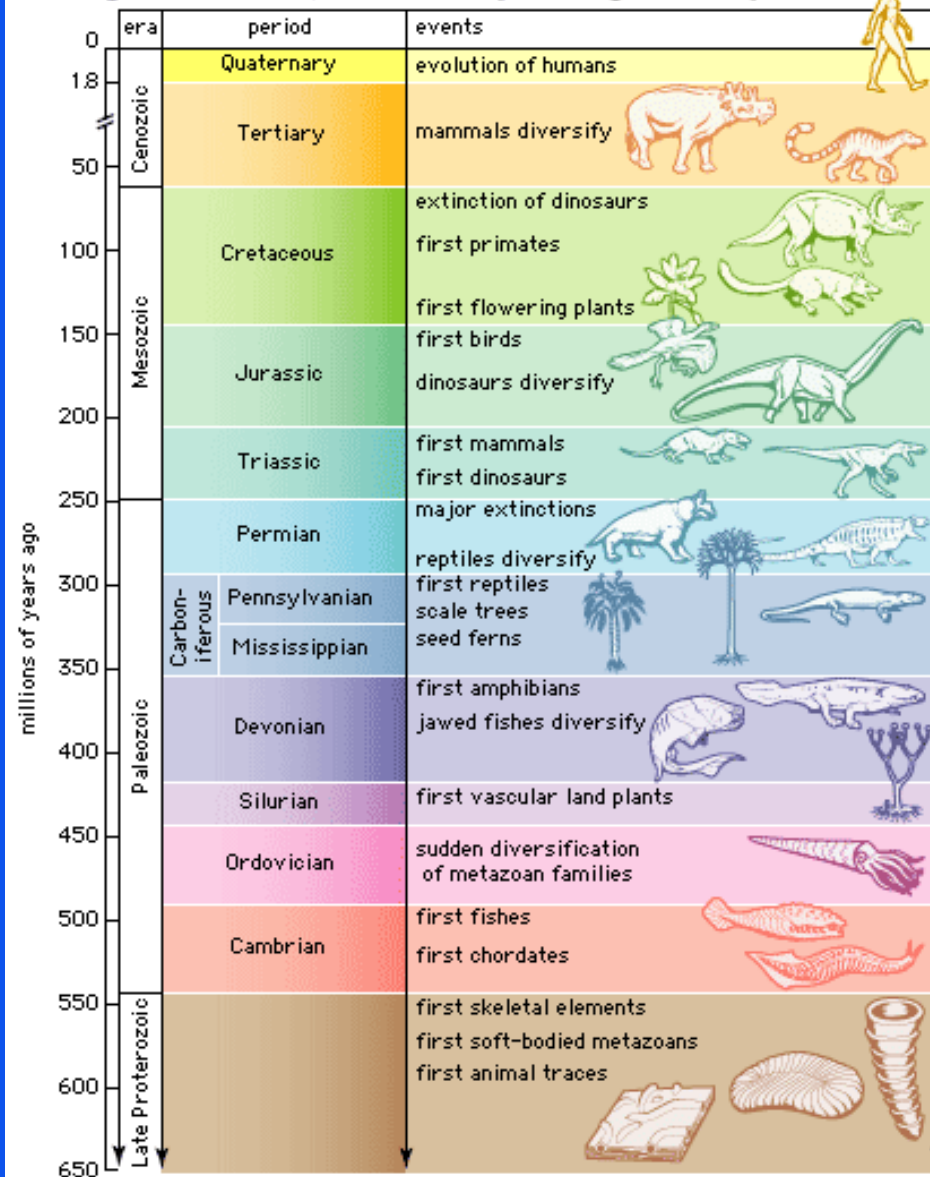
# Albero filogenetico dei Mammiferi



*Pelycosaurus*: l'antenato



## Geologic time scale, 650 million years ago to the present



# Caratteri generali dei mammiferi

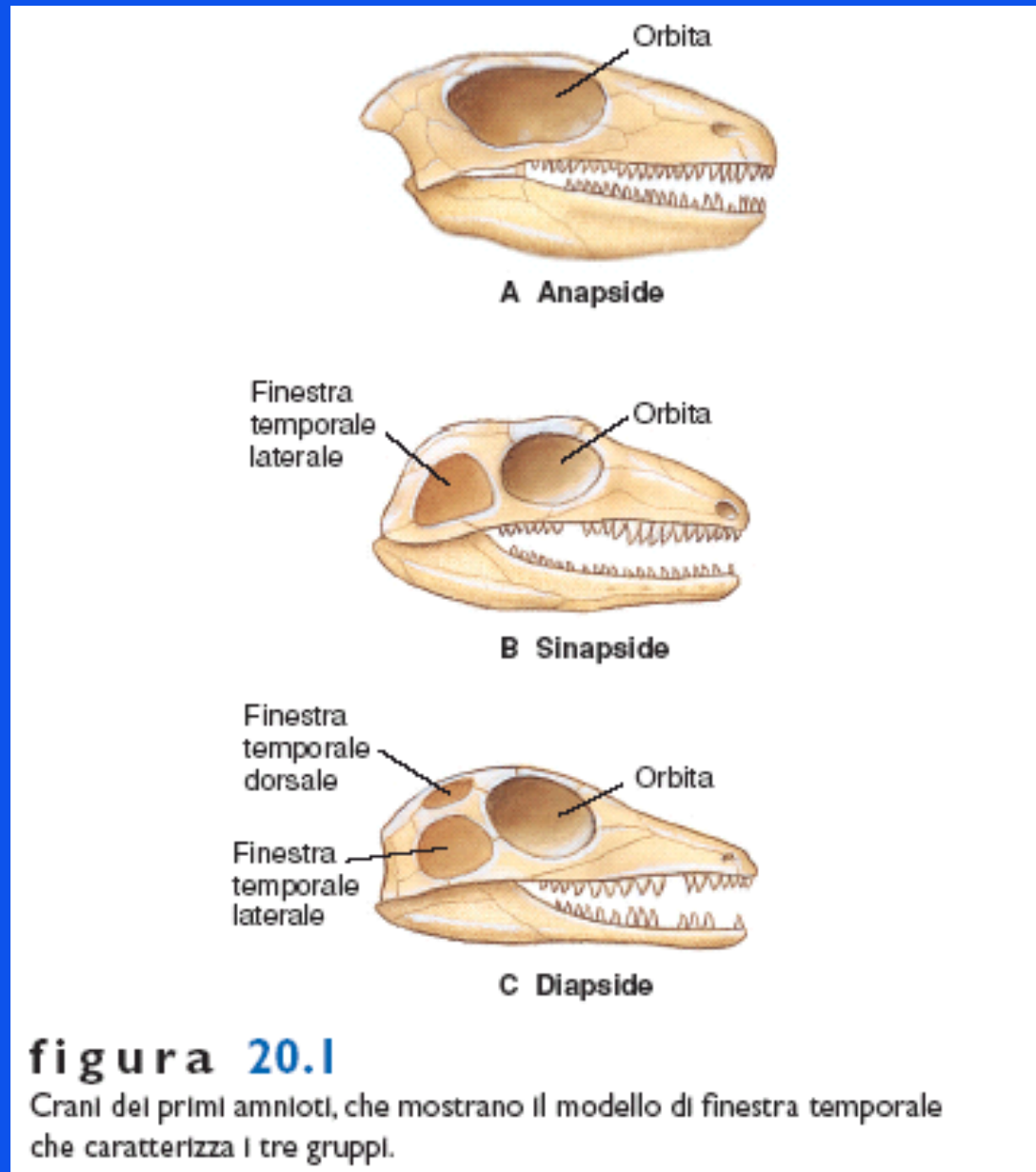
- I primi mammiferi comparvero nel Triassico. Soprattutto dai pochi denti rinvenuti, è stato ipotizzato che i primi mammiferi fossero forme notturne, insettivore, erbivore, onnivore, di piccola taglia, attivi durante la notte quando erano a riparo da eventuali rettili predatori. I mammiferi sono probabilmente originati da rettili sinapsidi terapsidi del gruppo dei cinodonti
- La vita notturna fu accompagnata da un potenziamento dell'olfatto e dell'udito e dei relativi centri nervosi, nonché una evoluzione della viviparità
- I mammiferi comprende tre taxa: i monotremi, i metateri e gli euteri

- **Presenza di peli**, strutture di origine epidermica paragonabili alle squame cornee
- **Presenza di ghiandole mammarie**, da cui il nome. Presentano inoltre altre ghiandole pluricellulari a livello della cute, come le ghiandole sudoripare e sebacee
- **Presenza di tre ossicini nella cavità dell'orecchio medio**: staffa (iomandibolare), incudine (quadrato), martello (articolare)
- **Presenza di un orecchio esterno** (padiglione auricolare)
- **Presenza di una bolla timpanica** in cui è alloggiato l'orecchio interno con la coclea notevolmente allungata
- **Dentale** come unico osso della mandibola
- **Scatola cranica** costituita da un numero minore di ossa per la confluenza e /o fusione di differenti ossa (es. il temporale) e notevolmente ampliata rispetto alla situazione dei rettili. Cranio dotato di palato secondario ed articolato con la colonna vertebrale grazie alla presenza di due condili occipitali. Presenza di turbinati estesi che hanno portato ad un miglioramento dell'olfatto

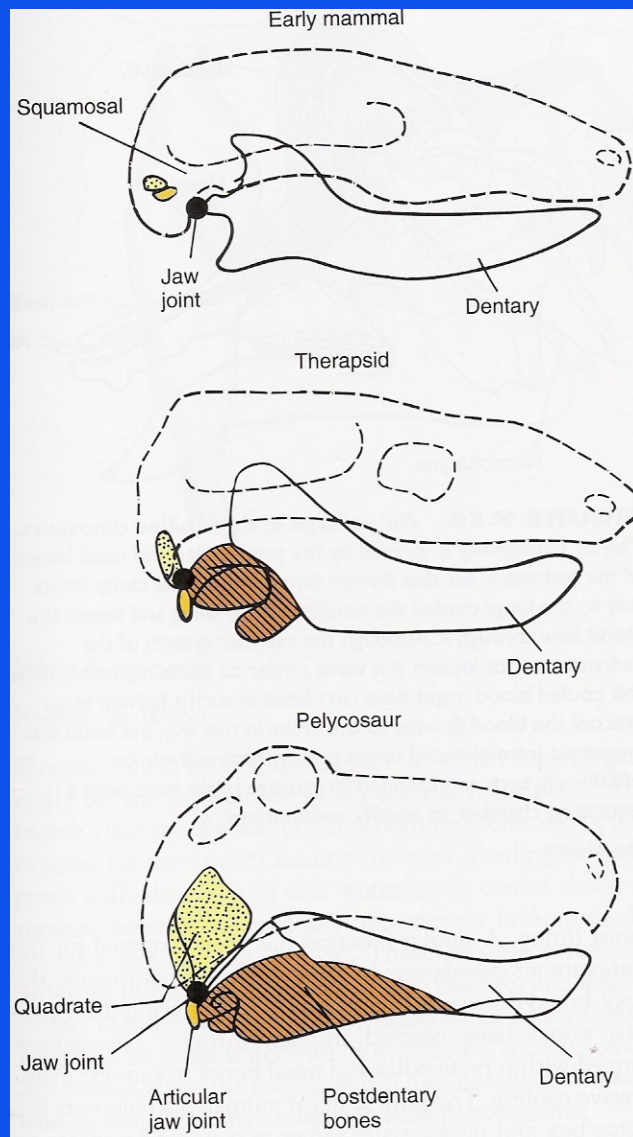
- **La colonna vertebrale** è ulteriormente regionalizzata e caratterizzata nella regione cervicale da **7 vertebre** e da due o più vertebre nella regione sacrale
- **L'arto** si presenta organizzato nella maniera tipica dei tetrapodi, apparendo plantigrado e pentadattilo, come nella specie umana. Sono però presenti differenti specializzazioni, che vedono cambiamenti di organizzazione soprattutto a livello di autopodio (arto digitigrado dei cani, unguligrado dei cavalli, arto a pinna dei cetacei)
- **La dentatura** è eterodente e difiodonte
- **Sistema nervoso** risulta particolarmente sviluppato, in particolare a livello del telencefalo a livello del quale si verificano per lo più i processi di integrazione. Tra gli organi di senso, particolarmente sviluppato è l'olfatto (macrosmatici)
- **Endotermici**. Gli embrioni acquisiscono questa capacità durante lo sviluppo ed è per questo che i monotremi come gli uccelli covano le uova

- Polmoni parenchimatosi
- Circolazione doppia e completa con aorta che origina dal ramo sinistro del IV arco aortico
- Diaframma
- Vivipari

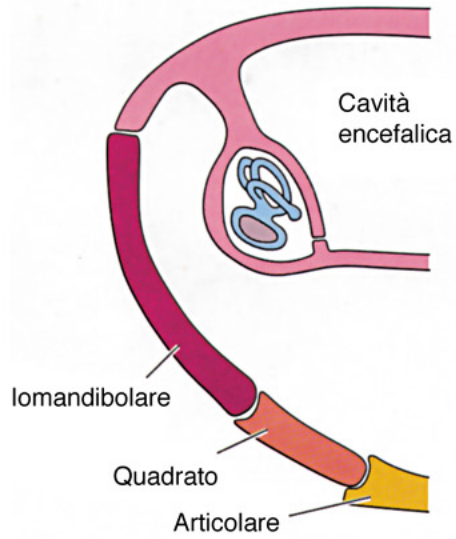
# Il cranio sinapside dei Mammiferi



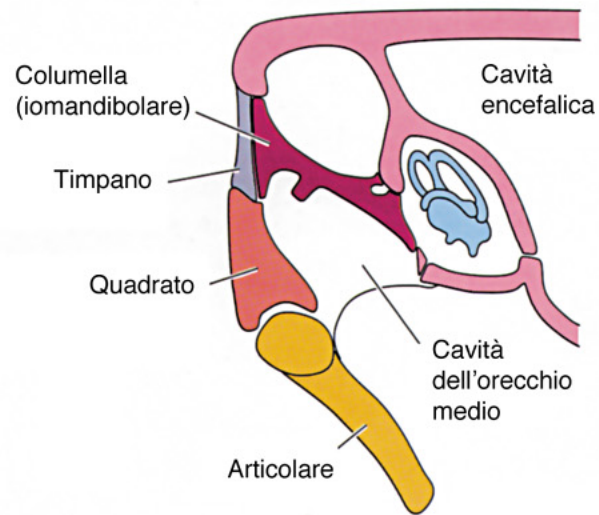




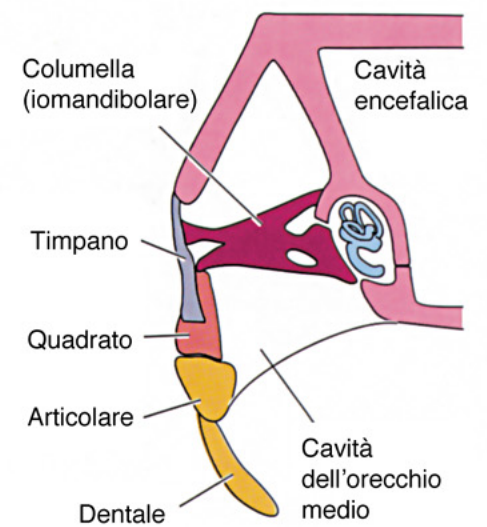
**FIGURE 7.56** Changes in jaw articulation during transition from early (pelycosaurs) to late (mammals) synapsids. In mammals, the postdentary bones of the lower jaw are mostly lost and the dentary enlarges. Bones involved in jaw articulation in pelycosaurs, the articular and the quadrate, become reduced and move in to contribute to the inner ear ossicles of mammals. Jaw articulation in mammals is taken over by the dentary and squamosal. The stapes is not shown.



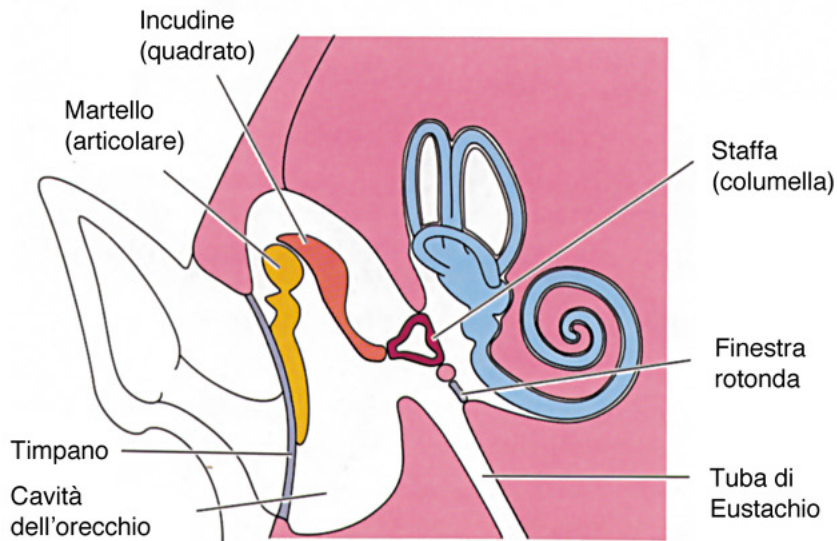
**A. Teleosteo primitivo**



**B. Lissanfibio**

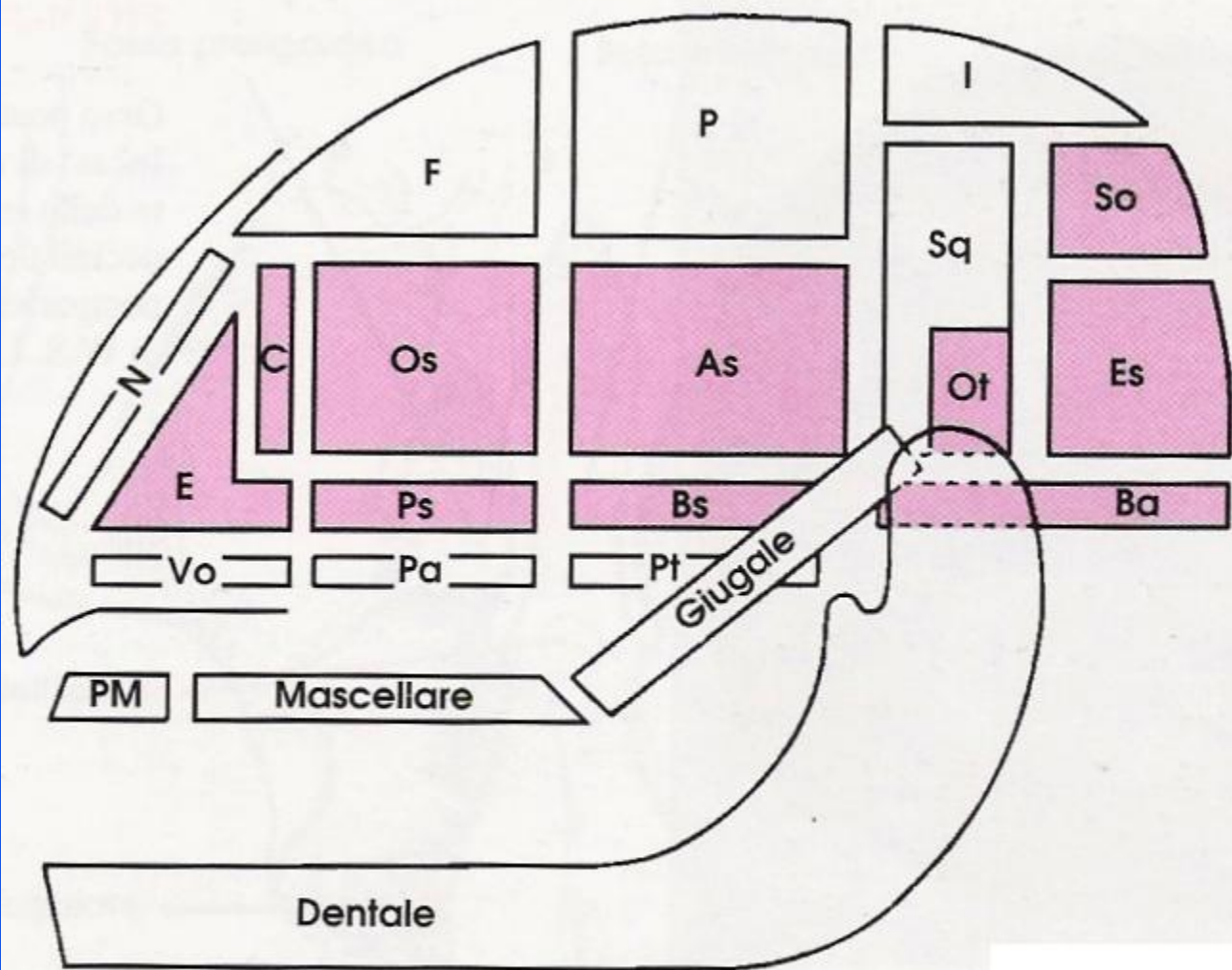


**C. Lepidosaurio**



**D. Euterio**

**FIGURA 22-1**

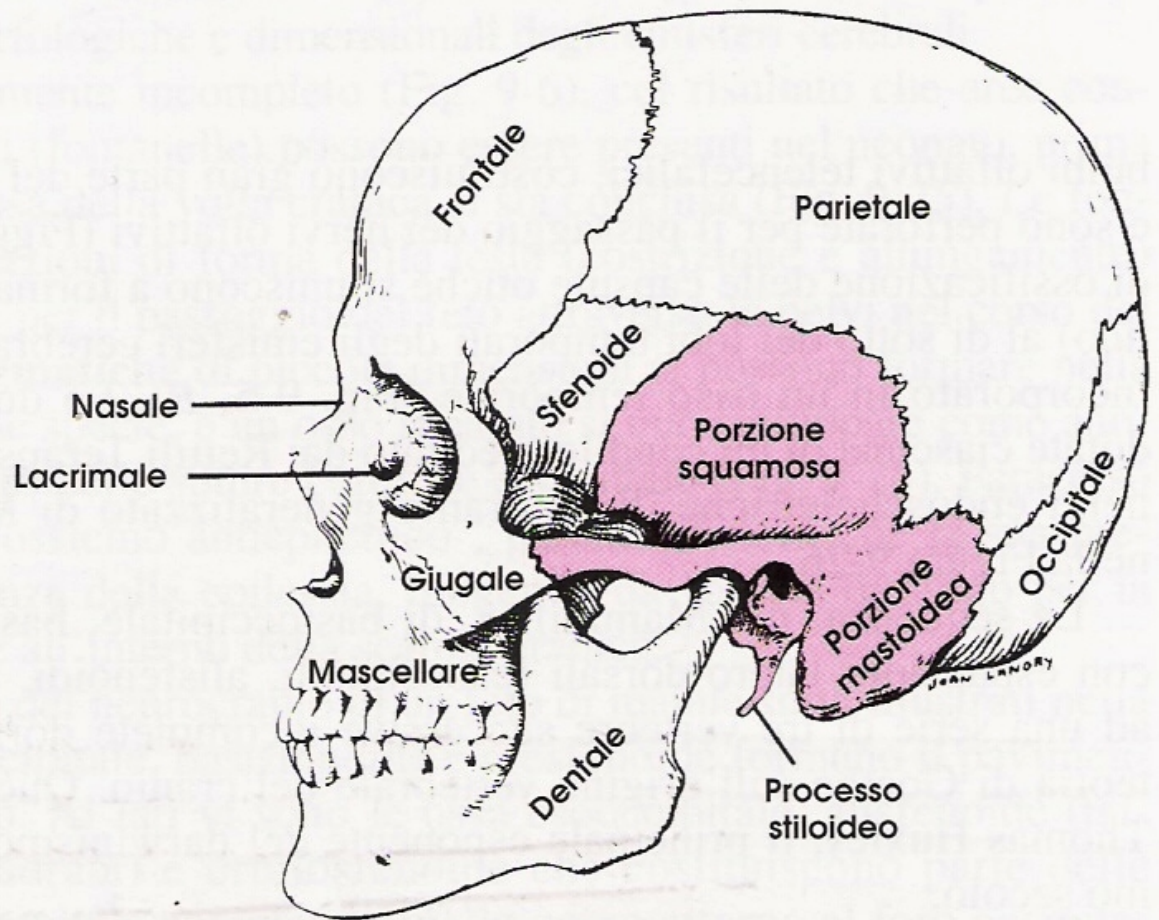


**FIG. 9-26**

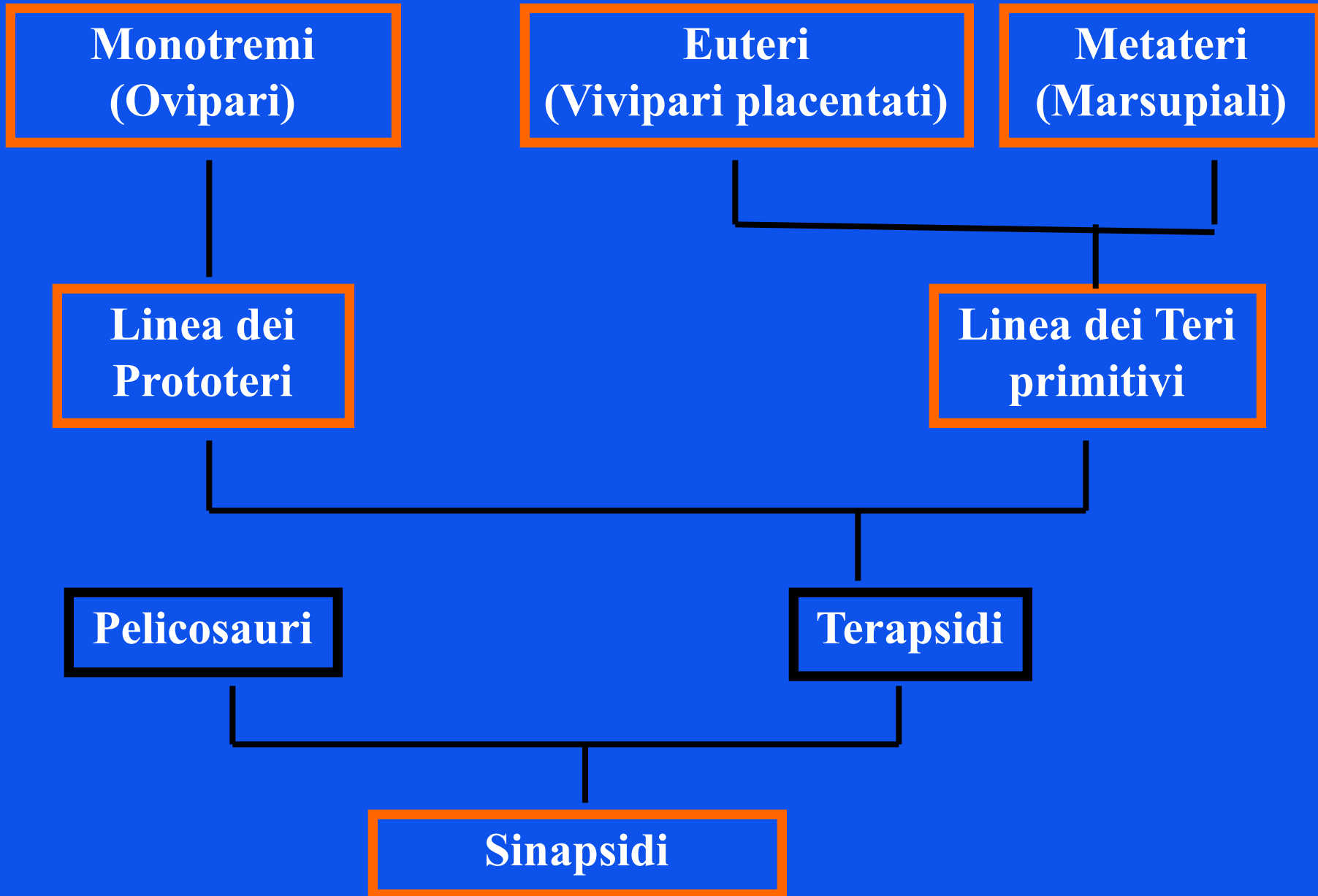
Principali ossa del neurocranio (*in rosso*) e del dermatocranio (*in bianco*) di un cranio generalizzato di Mammifero. Vomere, palatino e pterigoideo sono componenti del palato primario. Il premascellare e il massellare formano dei processi orizzontali per la costituzione del palato secondario. Sono illustrati: As, alisfenoide (pleurosfenoide); Ba, basioccipitale; Bs, basisfenoide; C, lamina cribrosa dell'etmoide; E, etmoide (lamina perpendicolare); Es, esooccipitale; F, frontale; I, interparietale; N, nasale; Os, orbitosfenoide; Ot, otico (petroso); P, parietale; Pa, palatino; PM, premascellare; Ps, presfenoide; Pt, pterigoideo; So, sovraccipitale; Sq, squamoso; Vo, vomere.

**FIG. 9-28**

Cranio di uomo moderno. La componente ossea temporale è in rosso; i parietali sono separati dal frontale, tramite la sutura coronale, e dall'occipitale tramite la sutura lambdoide; dorsalmente sono accostati lungo la sutura sagittale; lateroventralmente sono separati dal temporale tramite la sutura squamosa.



# Dai Sinapsidi ai Mammiferi



# Mammiferi

- Compaiono nel Triassico ed originano dai Rettili Sinapsidi → Therapsidi → Theriodonti
- Sottoclassi
  - PROTOTERI
    - Ordine: Monotremi
  - ALLOTTERI †
  - TERII
    - Superordine: PANTOTERII †
    - Superordine: METAMERI
      - Ordine: Marsupiali
    - Superordine: EUTERI o PLACENTATI
      - Numerosi ordini attuali

## Caratteri ereditati dai MAMMIFERI

Omeotermia, arti parassiali, uovo telolecitico amniotico, palato secondario, strato corneo con squame, denti in alveoli, orecchio medio con staffa.

## Caratteri innovativi dei MAMMIFERI

Peli, ghiandole sebacee (da cui le ghiandole mammarie), orecchio medio con 3 ossicini, tatto, lingua funzionale, ghiandole salivari, uovo alecitico, allattamento, placenta.

# Gli Euteri

**Insettivori**  
(Talpa, Toporagno)

**Chiropteri**  
(Pipistrello)

**Edentati**  
(Armadillo)

**Folidoti**  
(Pangolino)

**Dermopteri**  
(Insettivori volatori)

**Primati**  
(Scimmia, Uomo)

**Unguiculata**

**Cetacei**  
(Balena)

**Mutica**

**Roditori**  
(Topo)

**Lagomorfi**  
(Coniglio)

**Glires**

**Carnivori**  
(Cane, Foca,  
Otaria)

**Fere**

**Proboscidei**  
(Elefante)

**Sireni**  
(Siren)

**Perissodattili**  
(Cavallo)

**Artiodattili**  
(Pecora, Bue)

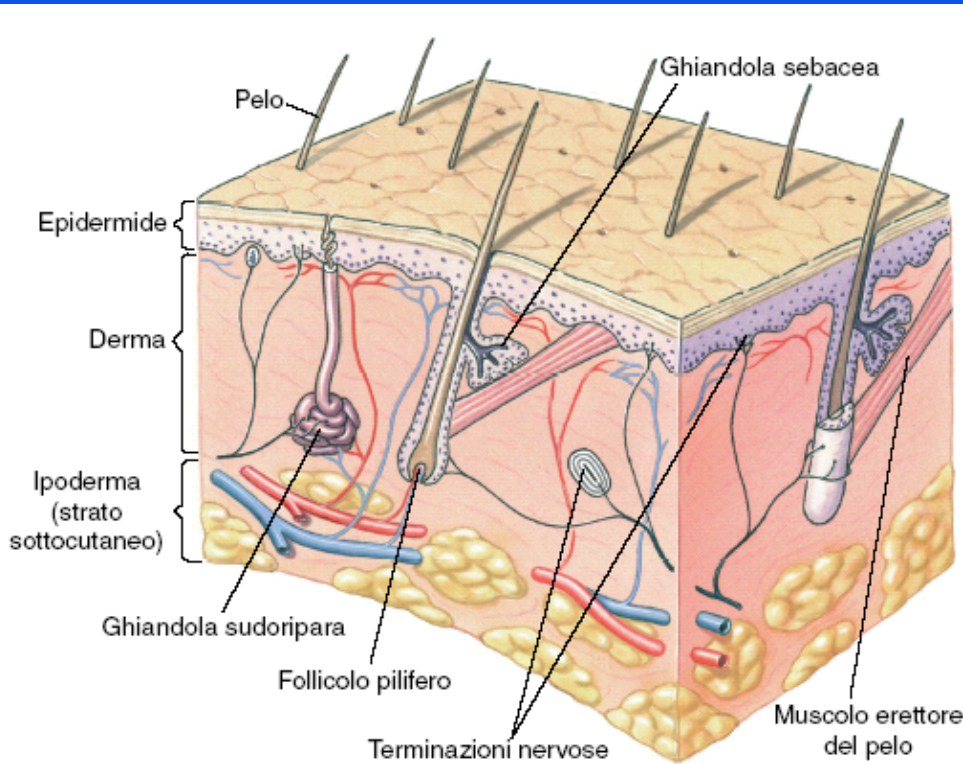
**Ungulati**

**Ferungulata**

**Euteri (Vivipari placentati)**

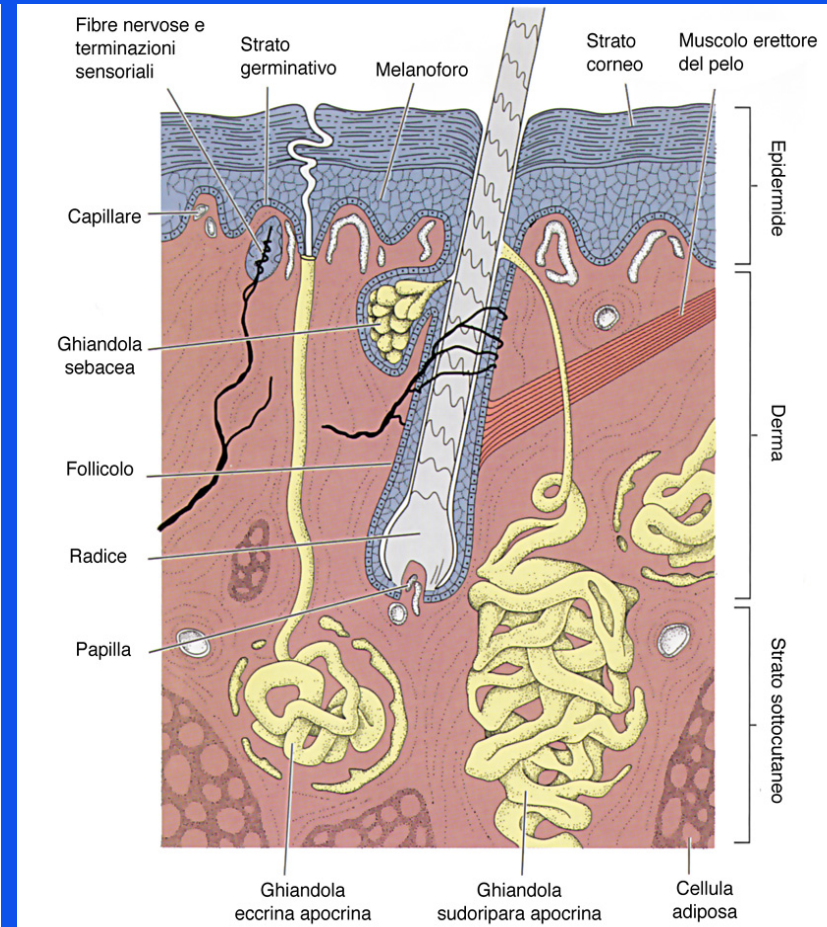


Il carattere distintivo della Classe è il PELO, sempre presente, almeno in qualche fase della vita del mammifero. Esso è fondamentale per il controllo dell'omeotermia. La mammella è un carattere accessorio.



**figura 20.5**

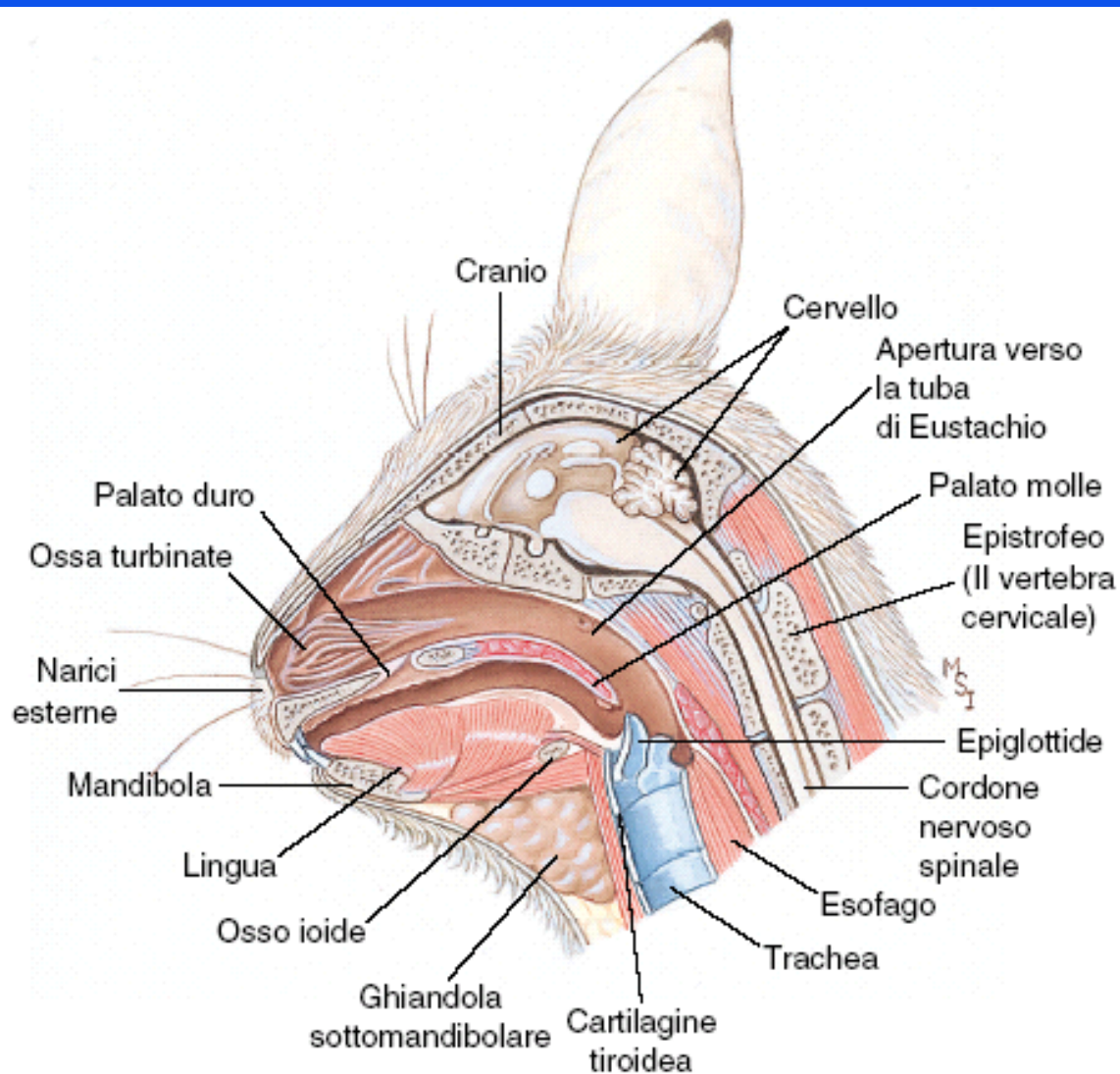
Struttura della pelle umana (epidermide e derma) e dell'ipoderma, che mostra la disposizione del pelo e delle ghiandole.



L'epidermide è superficiale e protegge l'organismo dai microbi, il derma sottostante è ricco di vasi sanguigni. I peli, mossi da speciali muscoli, trattengono o liberano uno strato di aria che funge da isolante termico.

I primi mammiferi, inizialmente schiacciati dai Rettili, vivevano soprattutto di notte nel sottobosco (grazie all'omeotermia poterono occupare una nicchia ecologica lasciata libera dai grossi rettili). Questo stile di vita ha portato all'affinamento dell'olfatto, con l'allungamento del muso e la comparsa delle ossa turbinati; l'udito migliora, con la chiocciola nell'orecchio interno, i tre ossicini nell'orecchio medio e il padiglione auricolare all'esterno, compare anche il senso del tatto, fin a quel punto praticamente assente. La vista è inizialmente poco sviluppata.

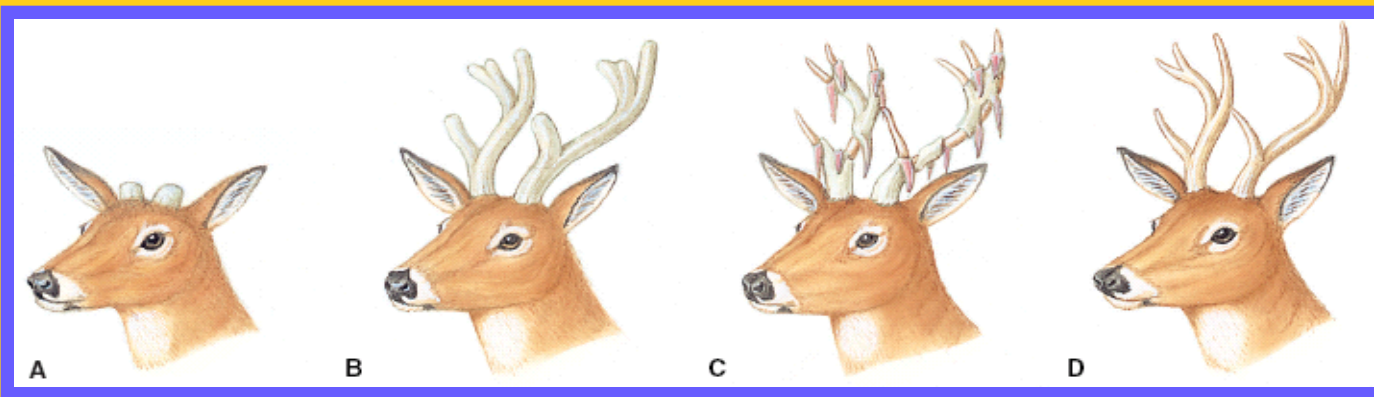
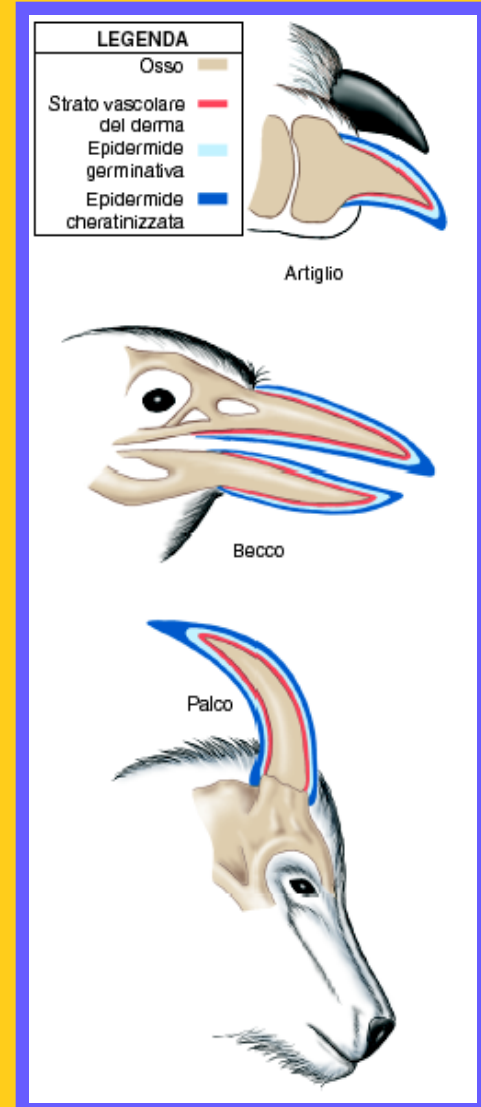
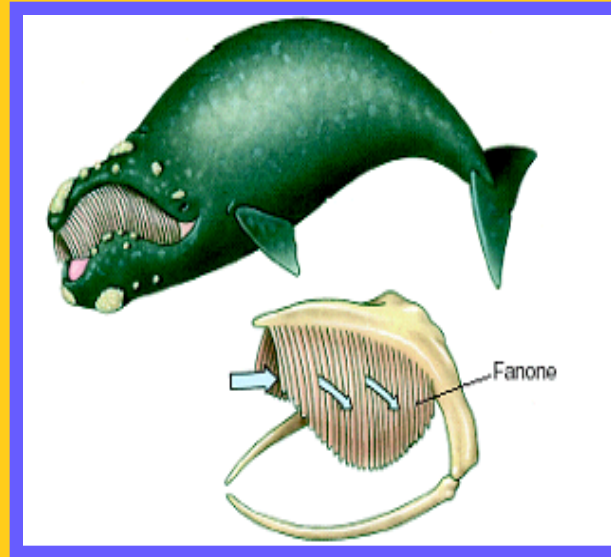
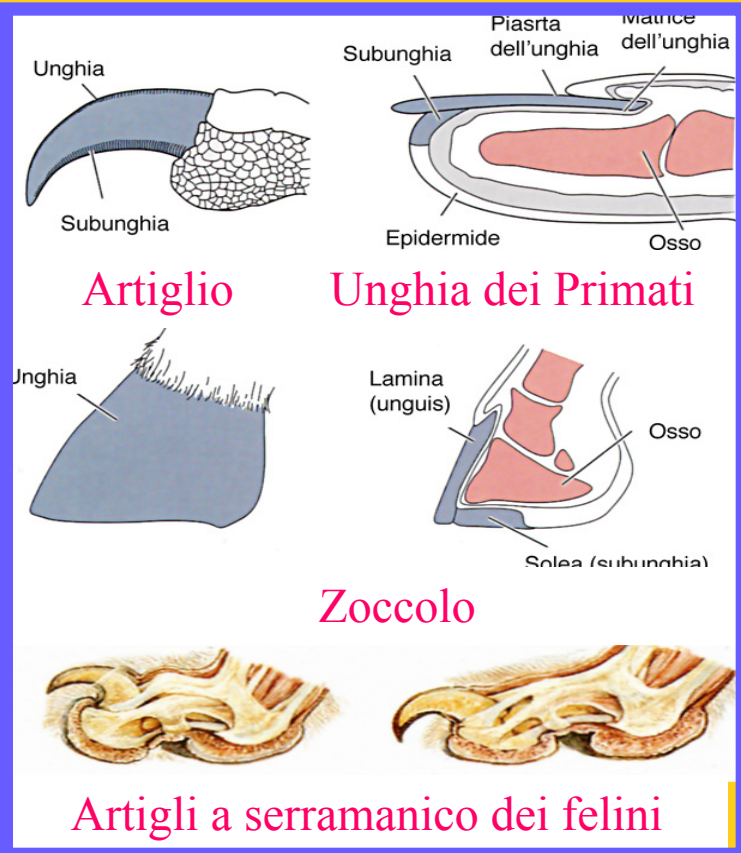
I sensi dei mammiferi si specializzano molto in base al tipo di vita e alla nicchia ecologica occupata.



## figura 20.4

Sezione saggittale del capo di un coniglio. Il palato duro e quello molle formano il palato secondario, una struttura che separa la bocca dalle cavità nasali ed è caratteristica di tutti i mammiferi e di alcuni rettili.

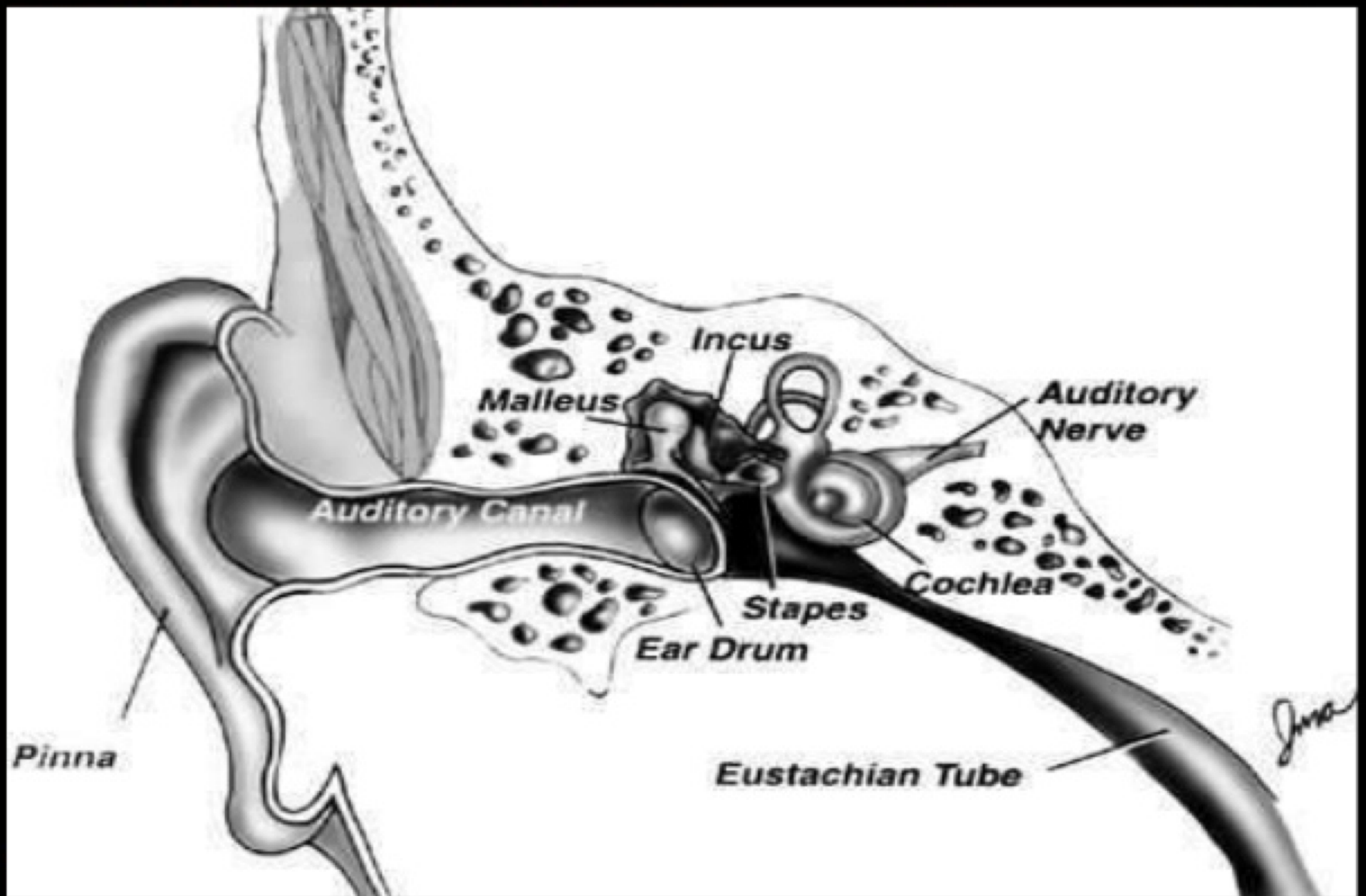
# Annessi cutanei: unghie, corna, becco e fanoni



- Have hair.



- Small bones in ear.



# IL PELO

La cute dei mammiferi è caratterizzata da numerosi annessi cutanei e da modificazioni finalizzate alla termoregolazione.

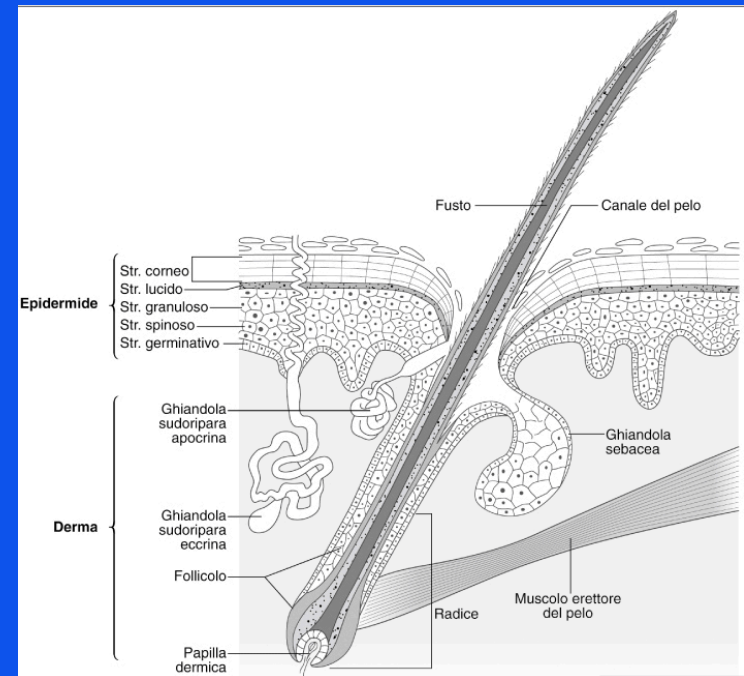
Il pelo é il caratteristico annesso cutaneo.

I peli, costituiti da alfa-cheratina sono sottili filamenti costituiti da cheratinociti morti e strettamente stipati

## IL PELO

Fusto, inserito nel derma con la radice che si apre a coppa nella struttura adibita alla crescita del pelo: il follicolo pilifero.

All'interno del follicolo è inserita una papilla dermica, contenente vasi e terminazioni nervose, circondata dalla matrice del pelo. La radice affonda fin nel derma compattandosi nel follicolo del pelo.



I peli hanno un ruolo fondamentale nella termoregolazione. Tra l'epidermide ed i peli si forma uno strato di aria inerte che funziona da coibente che riduce il passaggio di calore dal corpo verso l'esterno.

Lo strato d'aria può essere modulato nello spessore, aumentando o diminuendo l'inclinazione del pelo. Ogni pelo è infatti collegato ad un muscolo, muscolo orripilatore o erettore, che regola l'angolo di inclinazione del pelo

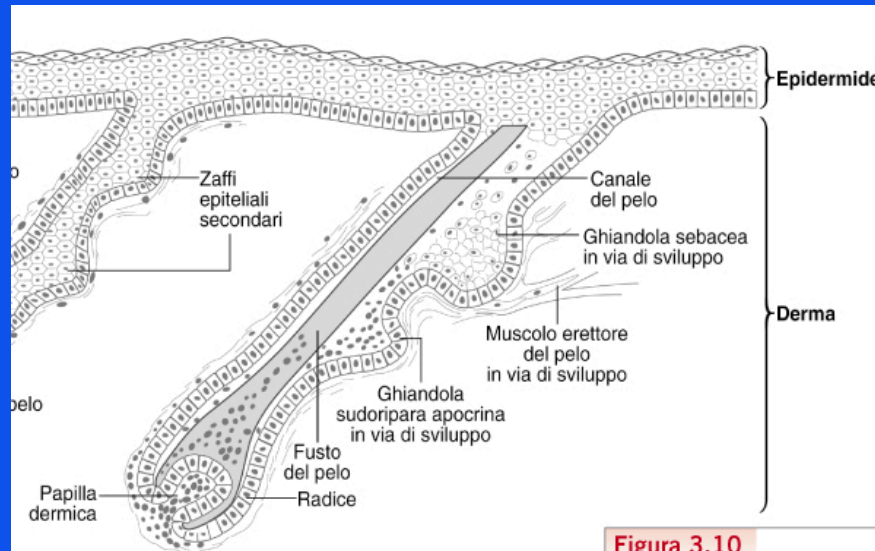


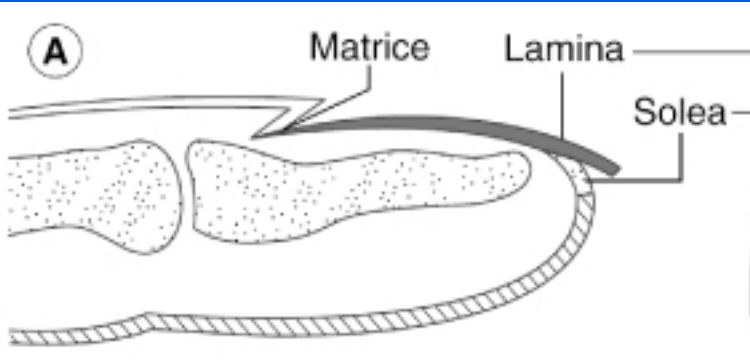
Figura 3.10



# Le unghie

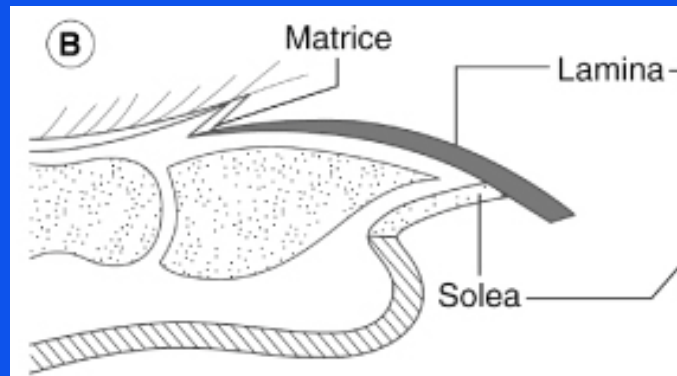
**Sono strutture cornee poste a protezione dell'estremità delle dita degli arti anteriori e posteriori. Sono presenti in tutti i tetrapodi**

## UNGHIE VERE E PROPRIE



**A forma di lamina posta dorsalmente all'ultima falange delle dita.**

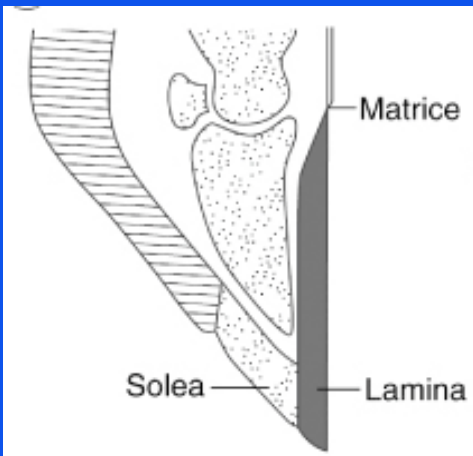
## Artigli



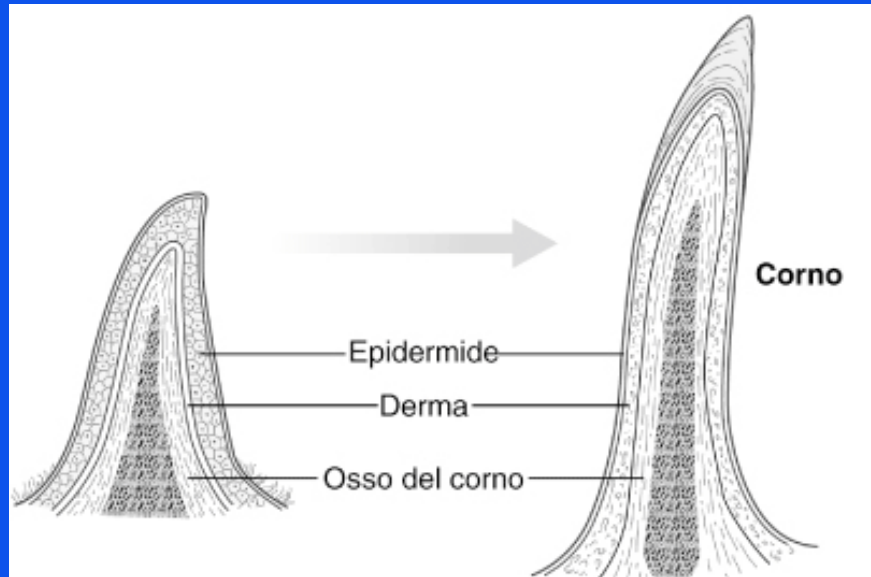
**Incurvati lateralmente e longitudinalmente; presente in tutti i mammiferi predatori, rettili e uccelli**

## ZOCCOLI

Disposti a rivestire completamente l'ultima falange degli ungulati



# Le corna



Nelle corna dei cervidi, note come palchi, la pelle, ricoperta da peli, sovrastante l'osso, detta velluto, modella e vascolarizza l'osso in accrescimento. Alla fine dell'accrescimento il velluto si distacca lasciando nudo l'osso, che resta il solo materiale a costituire le corna dei cervidi.



I rinoceronti possiedono una o due corna nasali, mediane, non contengono sostegno osseo, sono esclusivamente un prodotto ectodermico formato da fibre cheratiniche compatte.



# Mammiferi

- Gruppi piu' differenziati: Denti anteriori come contrassegno sessuale:
  - Incisivi : Elefanti
  - Canini: Maiali, Babirusa
- Presenza di Corna in entrambi i sessi (Gazzelle, Capre, Stambecchi, Camosci, Buoi, Renne...) o solo nel sesso maschile (cervo,...)
- Corno di rinoceronte (fatto di cheratina)

# Monotremi

Vivono in Australia, Tasmania e Nuova Guinea

Ovipari - Ghiandola mammaria associata a un ciuffo di peli (manca capezzolo) - Senza padiglione auricolare - Presenza di becco corneo

**Echidna:** becco lungo e sottile, pelo frammisto ad aculei, uovo in tasca marsupiale

**Ornitorinco:** becco largo e piatto, acquatico, uova deposte in una tana, dita con membrana interdigitale

# Caratteristiche anatomiche:

- L'apparato **instestinale** e **urogenitale** sboccano nella cloaca.
- Gli **emisferi** cerebrali non sono collegati.
- Lo **stomaco** è privo di ghiandole.

La femmina ha due **ovidotti** e due **ovari**, di cui solo il sinistro è funzionante.

I **testicoli** del maschio sono posizionati nella cavità addominale.

Il **pene** è generalmente dotato di quattro o due punte.







Sono **ovipari**.

**L'uovo** è piccolo, ha un'involucro corneo di consistenza pergamenacea (come quello dei Rettili).

Incubano l'uovo all'interno di un marsupio temporaneo o lo proteggono all'interno di nidi.

Lambiscono il latte secreto lungo i peli del ventre, nell'area ghiandolare; mancano di vere e proprie mammelle.

Sebbene omeotermi, la **temperatura** del corpo è variabile, dipendente dalle condizioni ambientali.

# L'echidna

## Formichieri spinosi

Esistono solo due specie:

1. *Zaglossus bruijni* (echidna a becco lungo)
2. *Tachyglossus aculeatus* (echidna a becco corto)



1.

2.

Vive in Oceania (Australia  
Nuova Guinea)

Utilizza una sacca ventrale per  
deporre le uova e per covarle.

Alla nascita il piccolo si  
nasconde sotto terra.

Sono solitari.

Hanno dei grandi artigli sulle  
zampe.

È dotato di pelliccia e aculei.

Si nutre come i formichieri



# L'ornitorinco



- Somiglia a una lontra con becco a papera

- Piccola testa con becco lungo circa 6 cm

- Nei piccoli sono presenti i molari tribosfenici che si perdono negli adulti

- Andatura da rettile



Molari tribosfenici →



# scheletro

- Sono presenti delle costole cervicali sviluppate
  - Lo sterno è sviluppato in avanti a forma di T
    - 2 grossi caracoidi
    - 2 ossa marsupiali nel bacino



# La coda



Molto simile a quella del Castoro canadese, un grosso roditore adattato all'ambiente acquatico

ornitorinco





## Gli arti

Le zampe posteriori sono parzialmente palmate mentre quelle anteriori sono completamente palmate

Presenta cinque dita con artigli affilati solo nella parte posteriore

## alimentazione

L'ornitorinco è un **carnivoro**

Caccia sott'acqua dove passa molto tempo muovendosi con gli arti anteriori palmati e dirigendosi con quelli posteriori e la coda che usa come timone. Pieghe della cute ricoprono gli occhi e gli orecchi per impedire all'acqua di entrare, mentre le narici si chiudono a tenuta stagna. Impiega il becco sensibile per trovare cibo, mediante **elettrolocazione.**

- Emette verso simili al ringhio e al verso di una gallina





# riproduzione

Stagione degli amori (luglio-agosto)

- Si attua un corteggiamento
- Le uova vengono portate nelle tane.
- Incubazione di 2-3 settimane



I maschi hanno sui talloni delle zampe posteriori speroni pungenti che possono usare per attaccare con il veleno qualsiasi nemico.

# Metateri o Marsupiali

Presenza di marsupio sorretto da ossa marsupiali. Lo sviluppo embrionale si completa nel marsupio, dove si trovano anche le ghiandole mammarie.

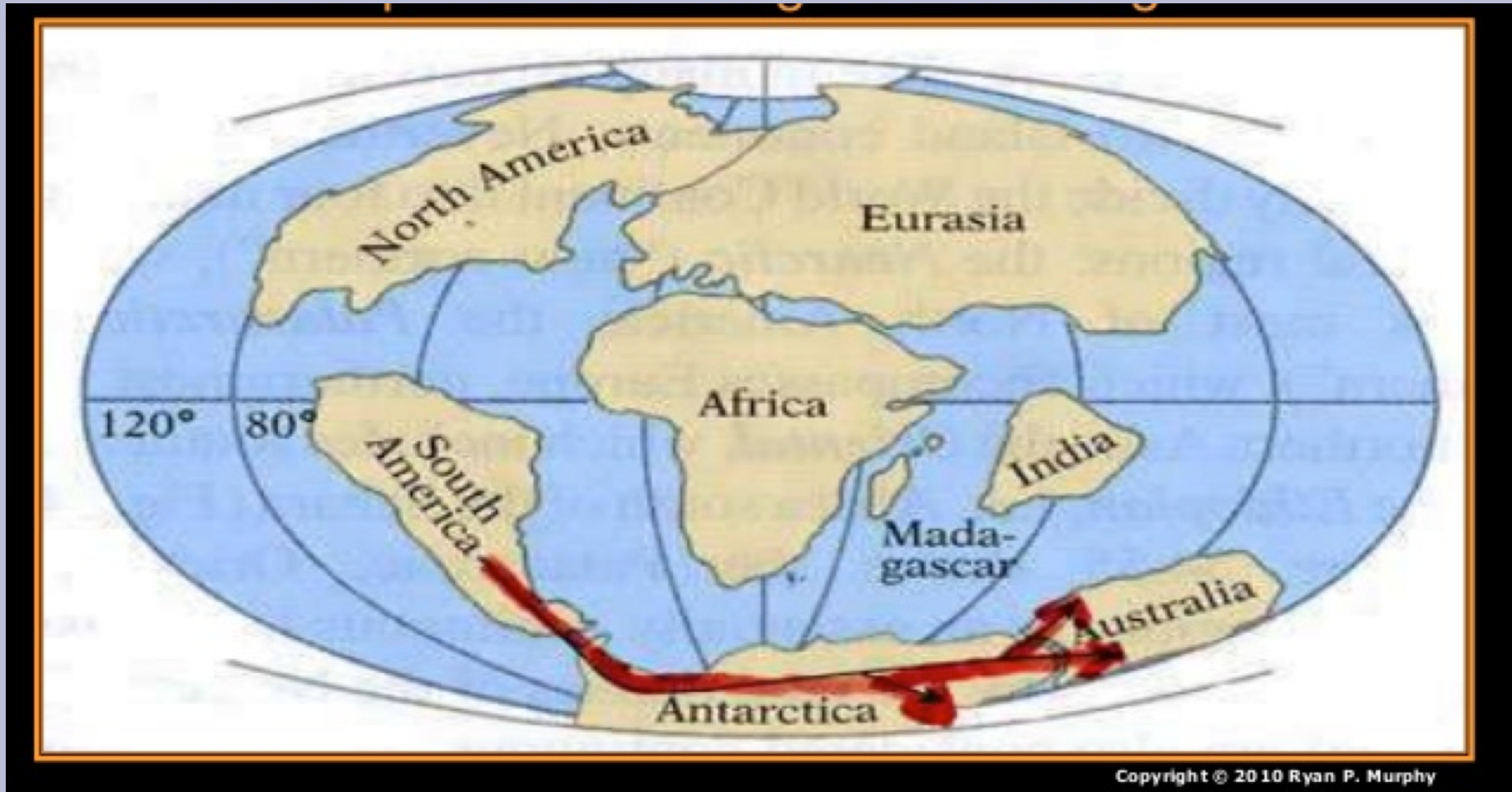
Utero rudimentale, assenza di placenta.



Comprendono circa 250.000 specie presenti soprattutto in Australia e in America.



Comprendono circa 250.000 specie presenti soprattutto in Australia e in America.

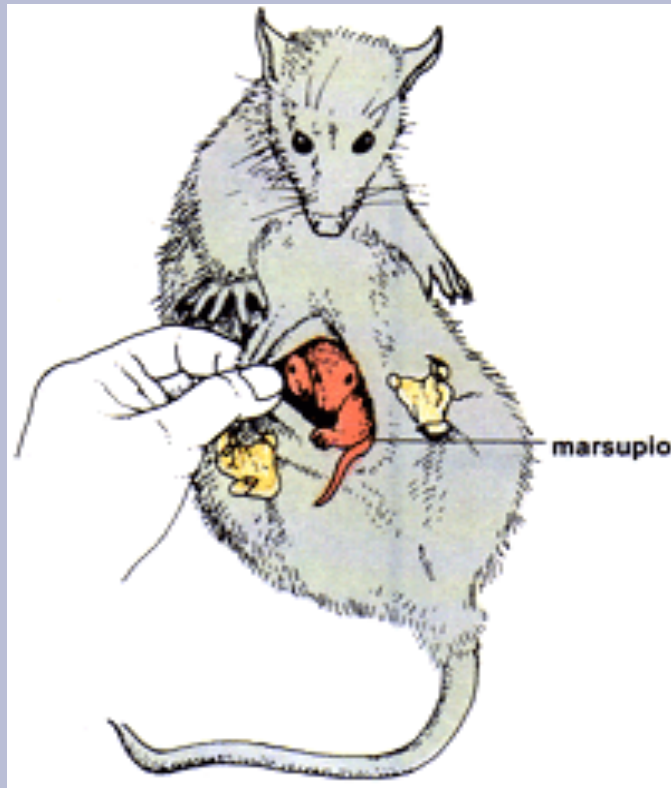


Si dividono principalmente in due superordini:

1. gli **Australidelphia** (provenienti dall'Australia) – es.: canguro;
2. gli **Ameridelphia** (provenienti dall'America) – es.: opossum;



Non hanno la placenta e sono provvisti di una sacca ventrale chiamata **marsupio** che viene sostenuto dall'osso epipubico.



Il marsupio varia a seconda della specie.

L'apertura del marsupio può essere rivolta verso l'alto (es: *canguro*) o verso il basso (es: *koala*).

La **gestazione** dura per un periodo di tempo breve.

I neonati dei marsupiali completano il loro sviluppo all'interno della tasca ventrale, in cui sono situati anche i capezzoli della madre.



La madre spruzza il proprio latte nella bocca del figlio per farlo mangiare. Lo svezzamento è rapido (2 mesi circa), ma i piccoli si rifugiano ancora per molto tempo nel marsupio.



Copyright © 2010 Ryan P. Murphy



Nel maschio il testicolo è esterno, diviso in logge dove si formano gli spermatozoi, il pene è biforcuto; nella femmina sono presenti due vagine e due uteri differenti.

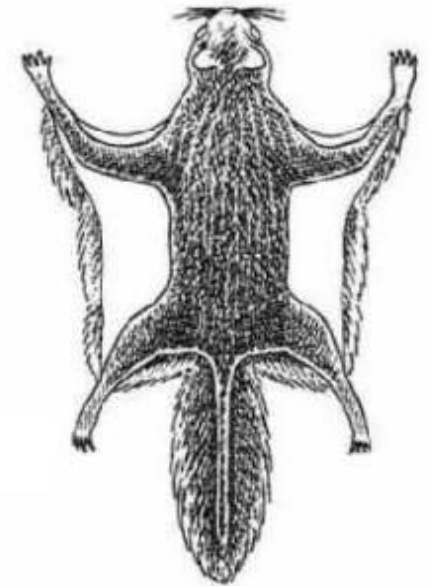


**I piccoli** alla nascita sono poco più che feti, senza pelo, ciechi e sordi.

# Le similitudini



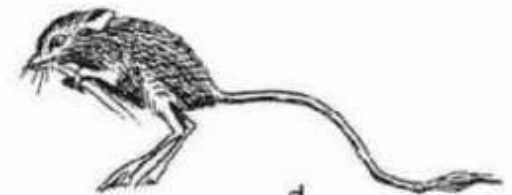
*Petaurus*, scoiattolo volante marsupiale



*Petaurista*, scoiattolo volante placentato



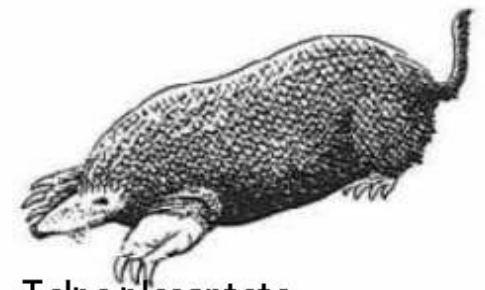
Topo marsupiale



Topo delle piramidi



Talpa marsupiale



Talpa placentata

La maggior parte delle specie si muove con due **andature**: a bassa velocità, procede come un quadrupede aiutandosi con la coda come quinto arto; ad alta velocità con dei salti. La postura bipede dei canguri è favorita dalla possente coda.

