

LE ERE GEOLOGICHE

La storia della Terra è stata suddivisa in cinque intervalli di tempo di diversa durata, detti **ERE**, suddivise a loro volta in **PERIODI**.

Le suddivisioni tra un'era e l'altra e tra i rispettivi periodi, sono state individuate sulla base di considerazioni riguardanti i diversi tipi di roccia e la loro disposizione, la presenza di fossili, la comparsa in certi strati rocciosi di nuovi organismi prima assenti o, viceversa, la scomparsa di forme prima molto diffuse, a testimonianza di possibili cambiamenti nelle condizioni ambientali.

Procedendo dalla più antica all'attuale, le ere sono:

ARCHEOZOICA

dalla nascita della Terra a 600 milioni di anni fa

PALEOZOICA

da 600 milioni di anni fa a 230 milioni di anni fa

MESOZOICA

da 230 milioni di anni fa a 70 milioni di anni fa

CENOZOICA

da 70 milioni di anni fa a 2 milioni di anni fa

NEOZOICA

da 2 milioni di anni fa ad oggi.

ERA ARCHEOZOICA

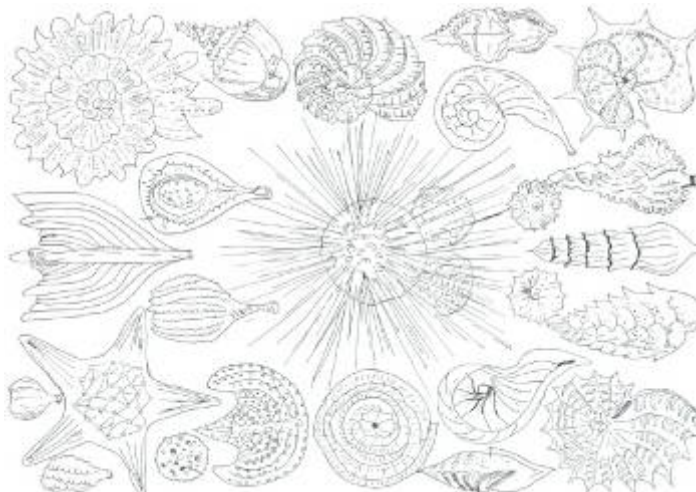
4.600 MILIONI DI ANNI FA.



L' Era archeozoica, oltre ad essere la più antica, è anche la più lunga: sarebbe durata circa 4 miliardi di anni. Durante questa fase sono comparse le prime semplici forme vitali acquatiche.

PRINCIPALI EVENTI

Formazione della Terra	4.600 milioni di anni fa
Brodo primordiale	4.000 milioni di anni fa
Comparsa batteri anaerobi	3.000 milioni di anni fa
Comparsa Alghe azzurre	2.500 milioni di anni fa
Comparsa batteri aerobi	2.000 milioni di anni fa
Comparsa Cellule eucariote	1.800 milioni di anni fa
Evoluzione eucarioti unicellulari	
Comparsa primi organismi pluricellulari	800 – 700 milioni di anni fa.



Diatomee.

Per studiare questo periodo antichissimo ci si può basare solo su rari fossili; le formazioni più importanti sono

- gli **stromatoliti**, che testimoniano l'enorme diffusione di Alge azzurre nei fondali oceanici e
- la **Fauna di Ediacara**, così detta dal nome della località, in Australia, dov'è stato ritrovato uno strato di sedimenti, risalenti a circa 600 milioni di anni fa, ricchissimo di fossili.

Nessuno degli organismi aveva impalcature scheletriche, quindi essi hanno lasciato le impronte dei loro corpi molli. Sono stati riconosciuti 1.400 esemplari di circa 40 specie (Celenterati come meduse e coralli, Anellini, Alge e organismi simili agli Artropodi).



ERA PALEOZOICA

DA 570 A 230 MILIONI DI ANNI FA

L'**Era Paleozoica** è durata circa 340.000.000 di anni, durante i quali sono avvenuti grandi fenomeni geologici e biologici.

Le terre emerse cambiano la loro configurazione e si riuniscono in un unico grande continente, la **Pangea**, che racchiude un ampio golfo oceanico, **Tetide**.

La flora e la fauna si arricchiscono di forme più complesse che popolano anche le terre emerse.

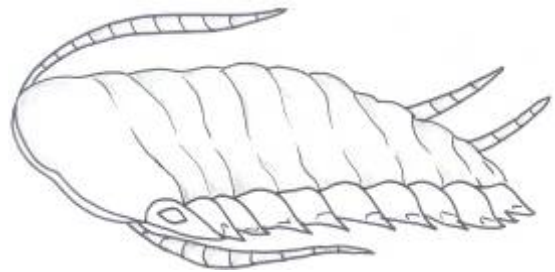
570 MILIONI DI ANNI: **CAMBRIANO**.

Le terre emerse sono costituite da grandi continenti.

La vita è presente solo nell'acqua, con alghe e invertebrati marini, come Molluschi, Crostacei, Echinodermi e Anellini.

Importanti i **Trilobiti**, Artropodi marini dotati di guscio, fossili guida di questo periodo.

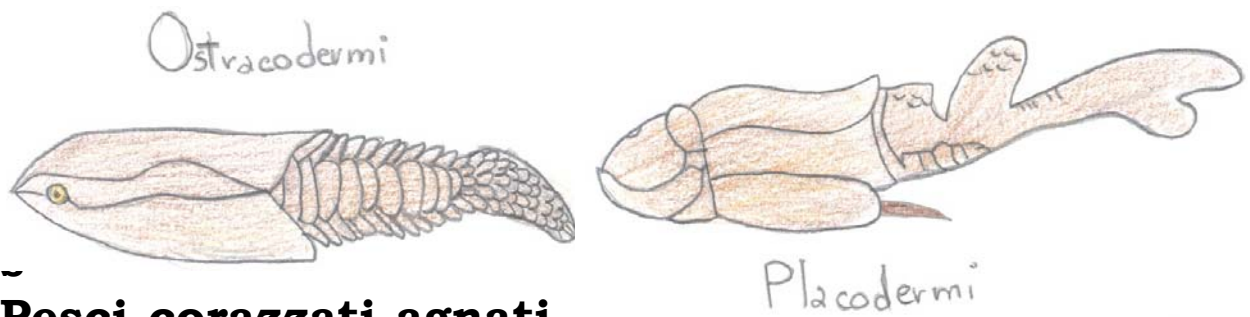
I Trilobiti , che si estinsero alla fine dell'Era Paleozoica, avevano un corpo diviso in tre parti sia in senso longitudinale che trasversale. Il loro corpo era ricoperto da un esoscheletro chitinoso.



500 MILIONI DI ANNI: **ORDOVICIANO**.

Si verificano importanti fenomeni orogenetici.

Compaiono i primi Vertebrati marini con i **pesci corazzati**.



Pesci corazzati agnati

Erano pesci privi di mandibole con una bocca simile ad una ventosa, adatta per succhiare, come le Lamprede, attualmente viventi. I primi Agnati, **Ostracodermi**, avevano un esoscheletro come una specie di corazza formata da piastre, la quale, se pur ne limitava il movimento, rappresentava per essi una difesa dai predatori.

Comparvero successivamente i **Placodermi** che avevano maggiori probabilità di sopravvivenza rispetto ai predecessori perché la loro corazza era più leggera, ciò li rendeva più abili nel nuoto, e perché erano forniti di una rudimentale mandibola.

440 MILIONI DI ANNI: **SILURIANO.**

Prosegue l'attività orogenetica con la formazione dei rilievi dell'attuale Alaska, Groenlandia, Inghilterra e Scandinavia.

La fauna marina è ricchissima e comprende un caratteristico scorpione marino gigante.

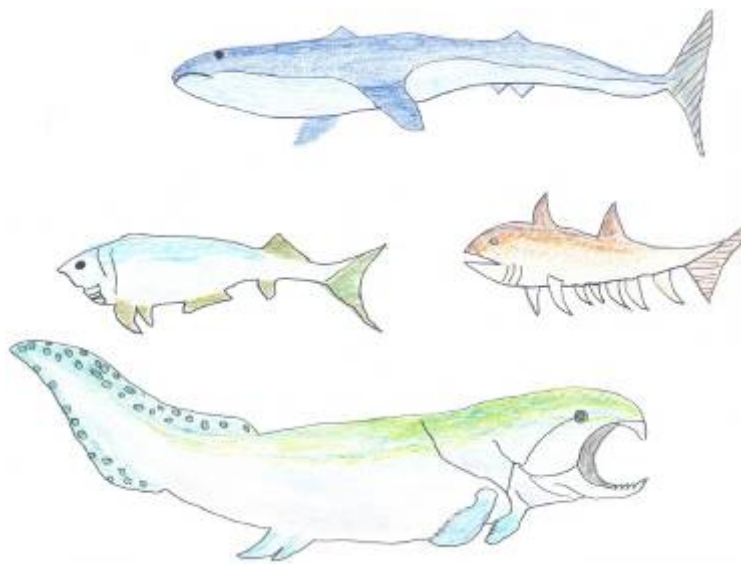
Si ha la conquista delle terre emerse da parte delle **piante** e degli **Artropodi (ragni)**.

400 MILIONI DI ANNI: **DEVONIANO.**

La terra emersa è composta da tre blocchi continentali.

Si sviluppano molto i **pesci** e compaiono gli **anfibi**, primi vertebrati terrestri.

I pesci avevano una mandibola efficiente, non avevano più la pesante corazza esterna, muscoli e pinne gli consentivano di nuotare più agilmente.



Si affermarono così i **Pesci cartilaginei** e quelli **ossei**.

Tra questi ultimi ebbero importanza i **Dipnoi** e i **Crossopterigi** perché da essi probabilmente discesero gli **Anfibi**.

I Dipnoi vivono vicino alle zone tropicali, possono sopravvivere a lunghi periodi di siccità perché respirano anche con la vescica natatoria, che funge da polmone.

I Crossopterigi, di cui l'unico rappresentante oggi vivente è il Celacanto, hanno le pinne pettorali con una struttura ossea simile all'arto dei quadrupedi.

I primi vertebrati che si diffusero sulle terre emerse furono gli anfibi; essi però rimasero sempre vincolati all'acqua per la mancanza di una struttura di rivestimento che ne impedisse la disidratazione, e per la riproduzione che deve avvenire nell'acqua, essendo le uova prive di guscio.

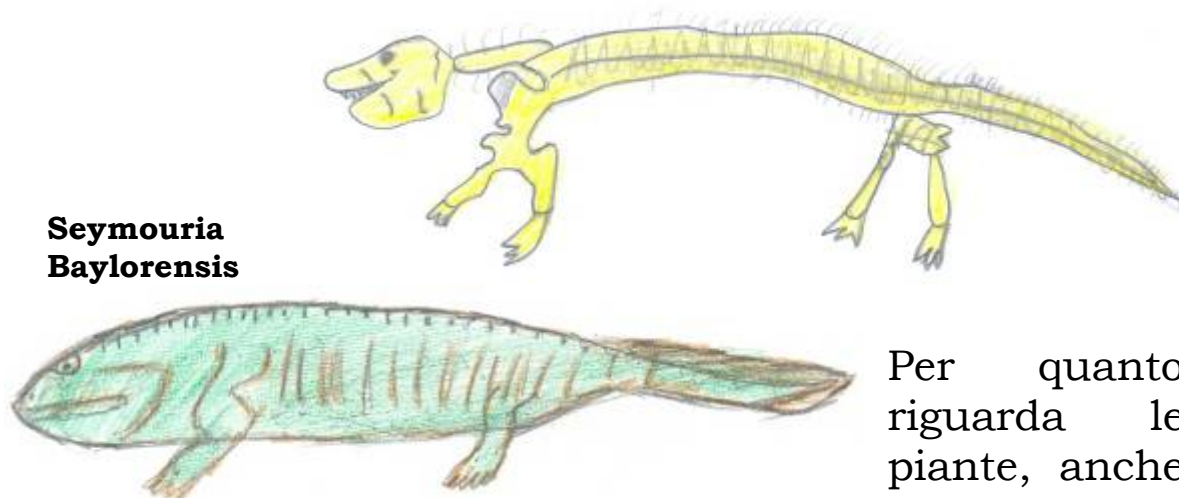


345 MILIONI DI ANNI: **CARBONIFERO.**

Si ha lo sviluppo di grandi foreste con la comparsa delle prime **Gimnosperme**, e la diffusione di Anfibi e Insetti; compaiono i primi **Rettili**.

Anello di congiunzione tra Anfibi e Rettili è il Genere *seymouria*. I Rettili ben presto si diffusero ampiamente negli ecosistemi terrestri, favoriti, rispetto agli Anfibi, dalla capacità di deporre le uova lontano dall'acqua, perché provvisti di un guscio che ne impedisce la disidratazione.

**Seymouria
Baylorensis**



Per quanto riguarda le piante, anche per esse

nell'Era Paleozoica si assiste al progressivo passaggio dalle forme acquatiche a quelle terrestri.

Dalle **Alge verdi** si sono evolute prima le **Briofite** (Muschi e Licheni), che occuparono gli ambienti più umidi, poi le **Pteridofite** (Felci ed Equiseti) che formarono nel Carbonifero fitte foreste, nelle quali trovarono il loro habitat gli Invertebrati terrestri che si stavano diversificando.

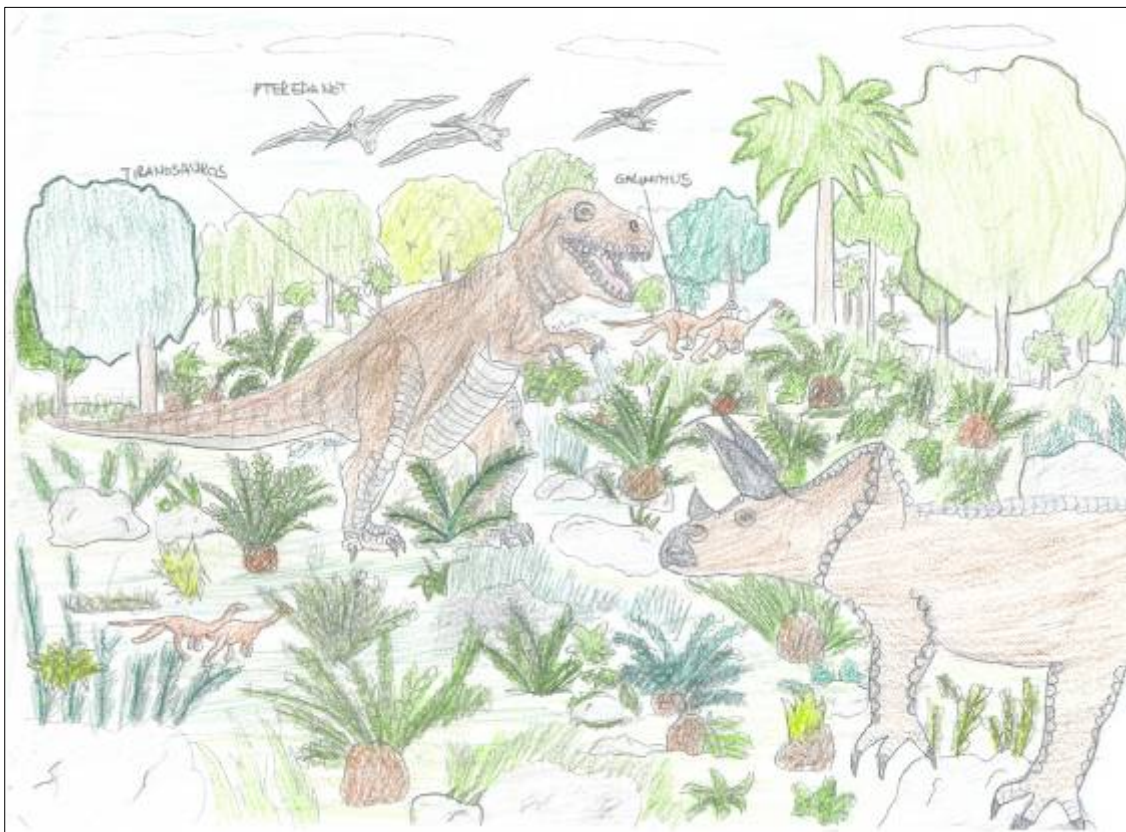
280 MILIONI DI ANNI: **PERMIANO.**

Gli anfibi sviluppano forme di grandi dimensioni, i rettili conquistano i vari ambienti.

I blocchi continentali formano la Pangea.



Era Paleozoica



Era Mesozoica

ERA MESOZOICA

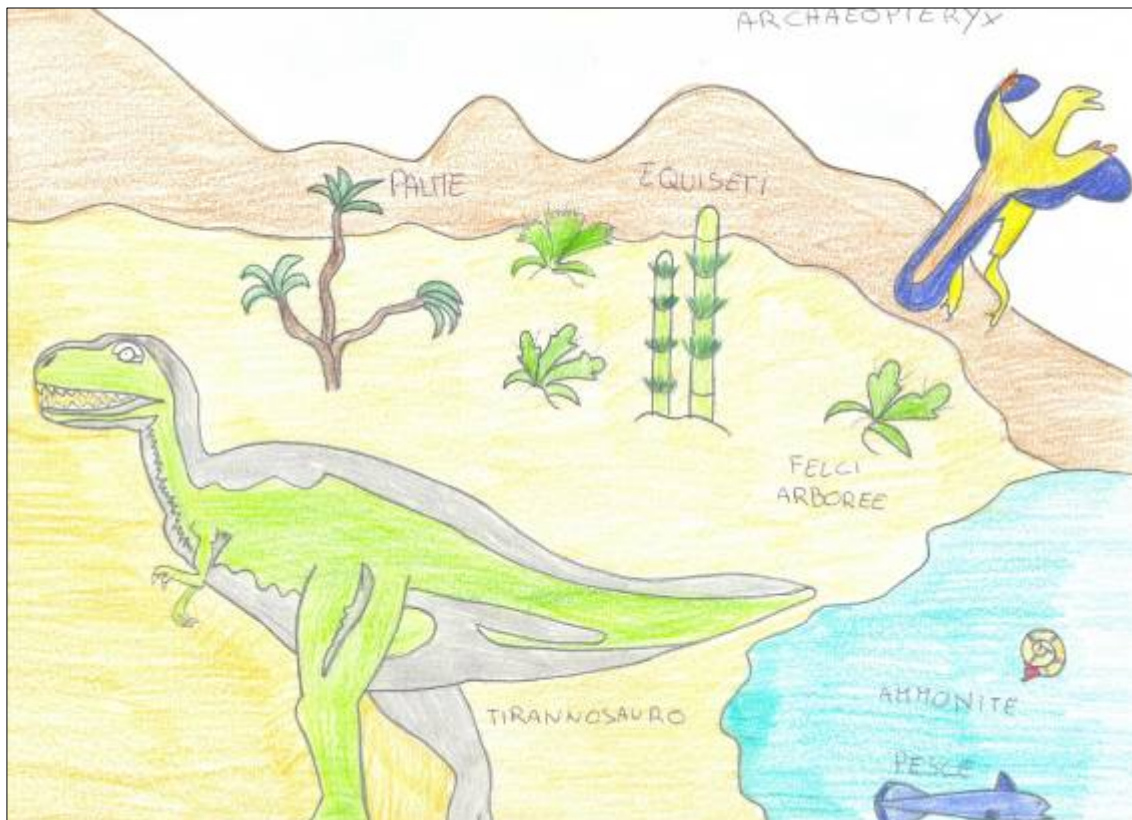
DA 230 A 65 MILIONI DI ANNI FA

Il passaggio all'**Era Mesozoica** è segnato dalla fine delle grandi modificazioni della crosta terrestre e dall'**estinzione** di numerosi gruppi di organismi.

Si instaura un clima caldo umido che favorisce un grande sviluppo dei vegetali.

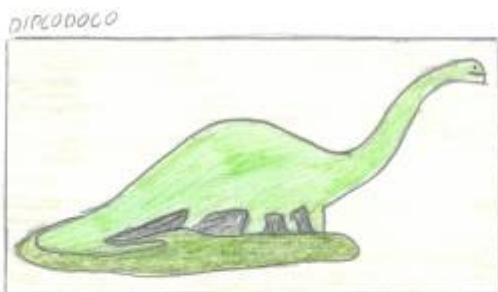
I **rettili** assumono un particolare sviluppo con le loro forme giganti, i **dinosauri**, che dominano tutti quanti gli ambienti.

Verso la fine dell'Era Mesozoica si verificano alcuni eventi non ancora spiegati, come **l'estinzione di molti gruppi di organismi**, tra i quali i dinosauri e le ammoniti (un gruppo di Molluschi forniti di conchiglia avvolta a spirale). Inoltre, si ha un **frazionamento della Pangea** in blocchi che si allontanano uno dall'altro, interrompendo così gli spostamenti della fauna terrestre.



230 MILIONI DI ANNI: **TRIASSICO.**

Si ha un'ampia diffusione degli Anfibi anche di grandi dimensioni, dei Rettili e delle **Ammoniti**; compaiono i primi **Mammiferi** con forme molto piccole.



195 MILIONI DI ANNI: **GIURASSICO.**

Si ha un'ampia diffusione dei rettili con grandi varietà e forme giganti (**dinosauri**); compaiono i primi **Uccelli**.

Il più antico Uccello conosciuto è

l'archaeopteryx lithographica, di cui

sono stati ritrovati tre esemplari fossili in una roccia calcarea in Baviera (Germania).

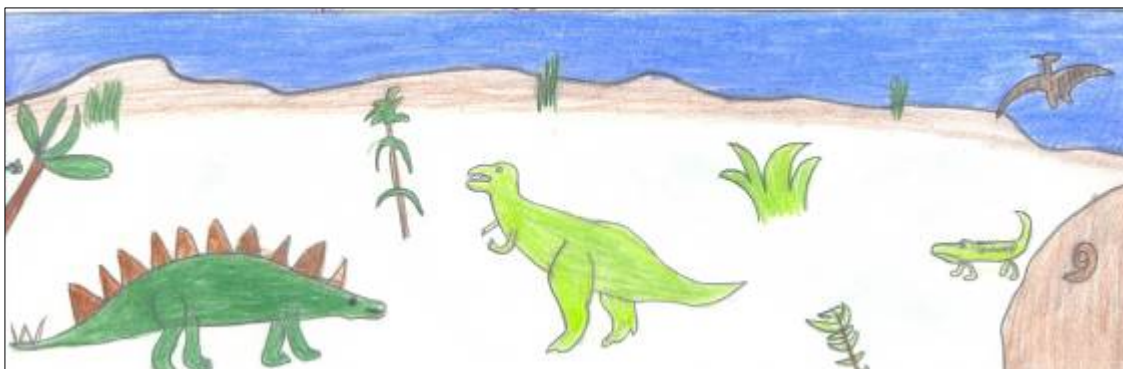
Questo animale presentava ancora delle caratteristiche da Rettile, cioè la struttura del cranio, la bocca con i denti, la coda, le dita non ancora fuse nelle ali e la mancanza di ossa cave; ma sulla coda e sugli arti erano già presenti le piume.





140 MILIONI DI ANNI: **CRETACEO**.

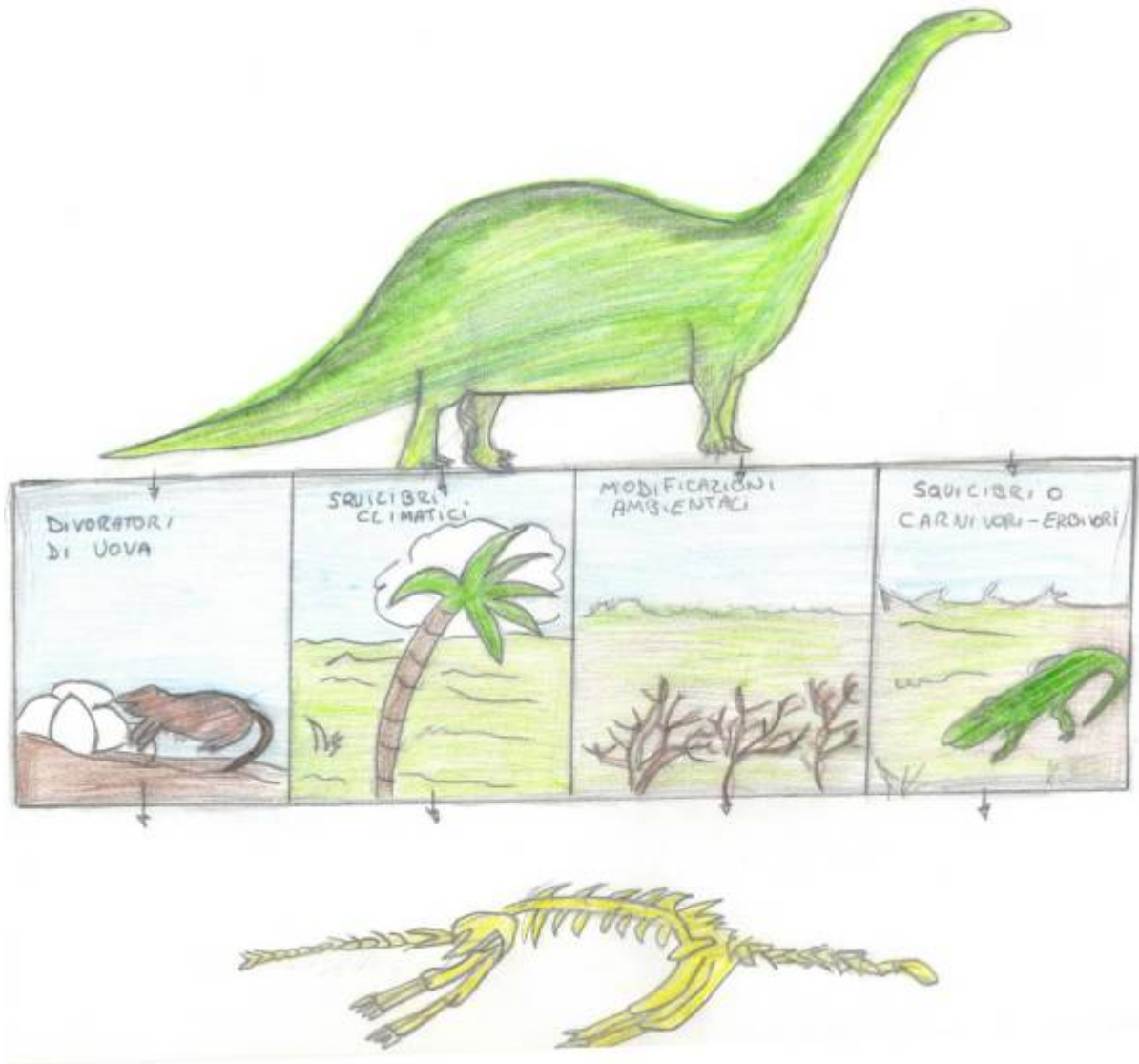
Compaiono le piante con i fiori, **Angiosperme**.



Alla fine del Cretaceo gli sconvolgimenti della Litosfera con la frantumazione della Pangea, prima in due blocchi (Laurasia e Gondwana) e, successivamente in numerosi frammenti, portarono a nuovi cambiamenti climatici e ambientali, causando la seconda grande estinzione di massa: scomparvero le Ammoniti, numerosi organismi del Plancton e i Dinosauri.

Per spiegare questi cambiamenti sono state avanzate molte ipotesi, tra cui quella dell'oscuramento totale causato dalla polvere sollevata in seguito alla caduta di un enorme meteorite.

Qualunque sia stata la causa, i grandi Rettili non furono capaci di adattarsi alle nuove condizioni ambientali e climatiche, quindi si estinsero; mentre gli Uccelli e i piccoli Mammiferi, probabilmente già forniti di un sistema di termoregolazione, riuscirono a sopravvivere diventando poi, nell'Era Terziaria i dominatori della Terra.

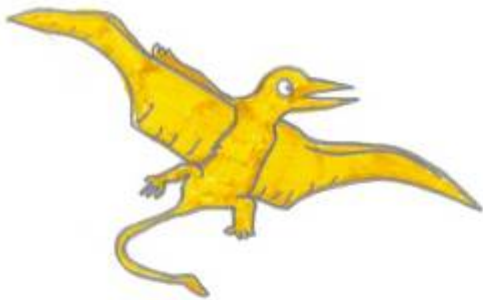


Uccelli e Mammiferi sostituirono i Rettili scomparsi.

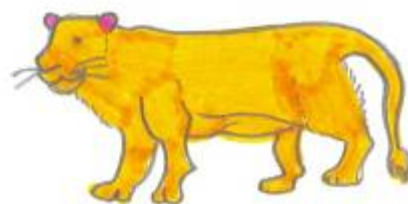


Alcune nicchie di Dinosauri, dopo la scomparsa di questi, furono occupate da Mammiferi aventi caratteristiche analoghe.

retili



mammiferi



ERA CENOZOICA

DA 65 A 2 MILIONI DI ANNI FA.

Nell' **Era Cenozoica**, durata circa 63.000.000 di anni, le terre emerse assumono con grandi sconvolgimenti una configurazione simile all'attuale. Il clima inizia a differenziarsi nelle **stagioni**, la fauna e la flora assomigliano sempre più a quelle odierne e si ha una grande diffusione dei **Mammiferi**.



65 MILIONI DI ANNI: **PALEOCENE**

Si ha la diffusione e lo sviluppo dei mammiferi.

53 MILIONI DI ANNI: **EOCENE**.

Si verificano importanti orogenesi (Alpi, Ande, Pirenei); continua lo sviluppo dei Mammiferi e dei **nummuliti** (Protozoi marini giganti) dotati di guscio calcareo.

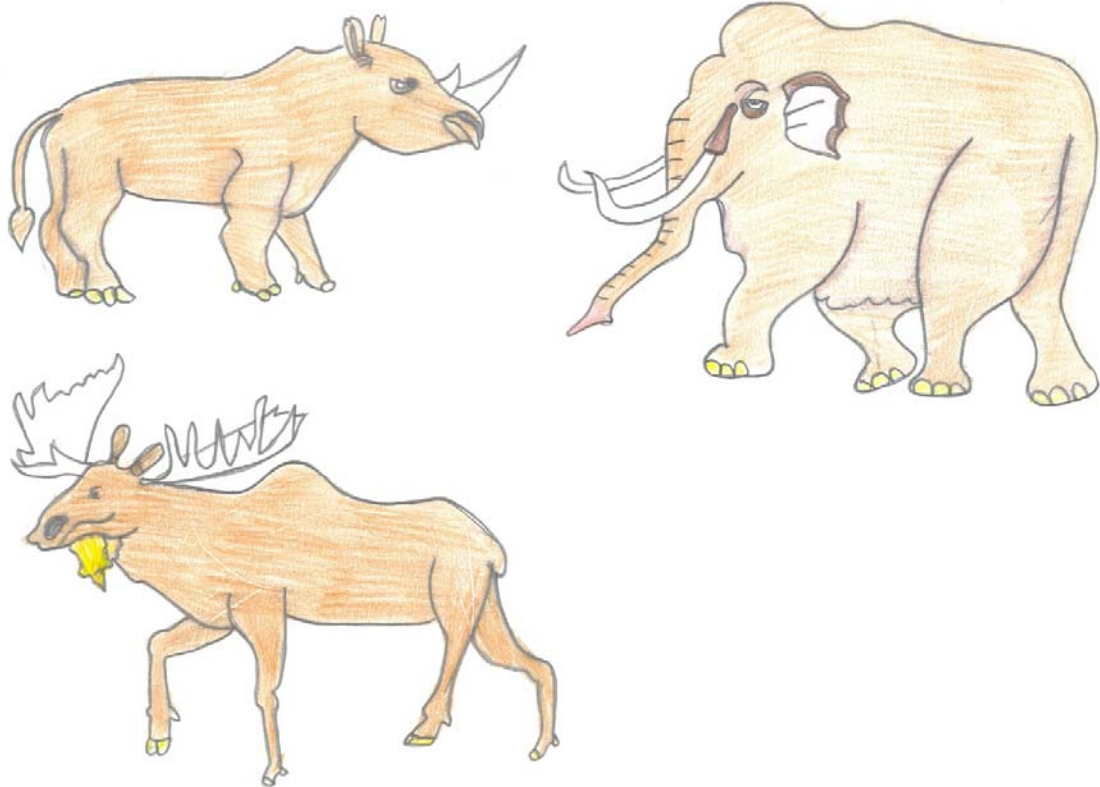
37 MILIONI DI ANNI: **OLIGOCENE**.

Prosegue l'orogenesi delle Alpi e degli Appennini; compaiono e si diffondono le piante a foglie caduche; scompaiono i Nummuliti.

24 MILIONI DI ANNI: **MIOCENE**.

Si hanno intense manifestazioni eruttive, proseguono i fenomeni orogenetici. Si hanno grandi migrazioni di

animali africani e asiatici verso l'Europa (mastodonti, ippopotami, rinoceronti).



5,5 MILIONI DI ANNI: **PLIOCENE**.

Compaiono gli Australopitechi.

L'emersione dell'istmo di Panama permette migrazioni di fauna tra le due Americhe.

La configurazione delle terre emerse, la flora e la fauna, sono molto simili a quelle attuali.



Evoluzione dei Mammiferi

Nel corso dell'evoluzione i Mammiferi passarono dalle forme molto piccole, comparse già nell'Era Mesozoica, a forme sempre più grandi.

L'aumento delle dimensioni corporee non ha rappresentato il motivo fondamentale del successo di questa classe di Vertebrati: furono favoriti soprattutto dall'**omeotermia**, cioè la capacità di mantenere costante la temperatura del corpo, e dalla **capacità di produrre il latte**, che assicura il nutrimento ai piccoli nelle prime fasi di vita.

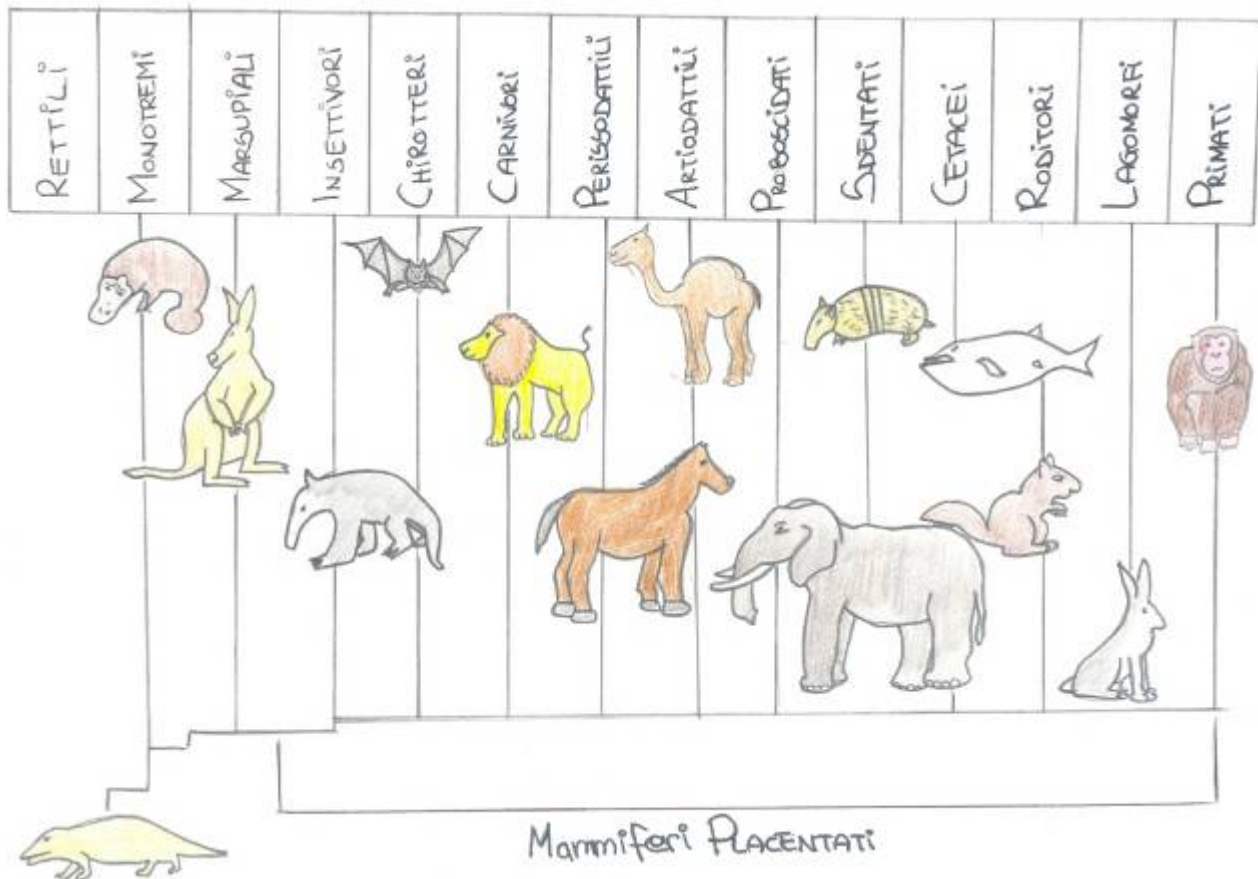
Inoltre i Mammiferi nel tempo hanno sviluppato comportamenti che hanno favorito il loro predominio sugli altri animali; uno di questi, il **gioco**, rappresenta una fonte di apprendimento importantissima per i cuccioli.

I Mammiferi più antichi avevano caratteri ancora comuni con i Rettili da cui derivavano; in particolare erano ancora **ovipari**, cioè deponevano le uova, caratteristica che si trova ancora oggi nel gruppo dei **Monotremi**, che comprende l'Ornitorinco e l'Echidna, specie esistenti solo in Australia e in Nuova Guinea.

Successivamente si sviluppò l'organo **placenta**, attraverso il quale viene fornito il nutrimento all'embrione che si sviluppa all'interno del corpo della madre.

Il passaggio da ovipari a **vivipari** è avvenuto gradualmente: i **Marsupiali**, gruppo rappresentato oggi da Canguro, Koala e Opossum, hanno ancora la placenta molto ridotta, per cui l'embrione completa il suo sviluppo all'interno di una tasca, il marsupio (oggi ancora presenti solo in America meridionale e Australia).

Fra i Mammiferi placentati ha grande importanza l'Ordine dei **Primati**, a cui appartiene l'uomo.



ERA NEOZOICA

DA 2 MILIONI DI ANNI AD OGGI.

AUSTRALOPITHECUS



Le testimonianze di un generale raffreddamento del clima segnano l'inizio dell'**Era Neozoica**, detta anche **Quaternario**.

In quest'era si succedono **periodi freddi e periodi interglaciali più caldi**.

L'evento biologico più importante è la diffusione dell'**Uomo**, i cui antenati erano comparsi già prima dell'inizio di quest'era.

2 MILIONI DI ANNI: **PLEISTOCENE.**






Inizia il fenomeno delle glaciazioni.

Si ha la comparsa dell'Uomo.

0,01 MILIONI DI ANNI: **OLOCENE.**

Scompaiono alcuni grandi Mammiferi.

Prosegue lo sviluppo dell'attività umana con la prima agricoltura e l'addomesticamento degli animali, la levigazione della pietra ed in seguito con l'uso dei metalli.

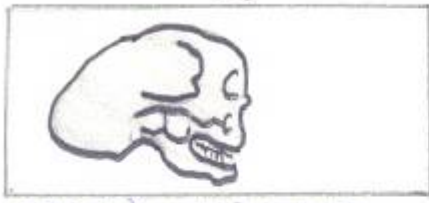
ANNI	EPOCA	
	OLOCENE	HOMO SAPIENS SAPIENS 
10'000		
30'000		
	PLEISTOCENE SUPERIORE	HOMO SAPIENS o UOMO DI NEANDERTAL  ← "CHIGNON"
100'000		
	PLEISTOCENE MEDIO	 HOMO ERECTUS
700'000		
	PLEISTOCENE INFERIORE	HOMO HABILIS 
2'000'000		
	PLIOCENE	AUSTRALOPITHECUS 

UOMO



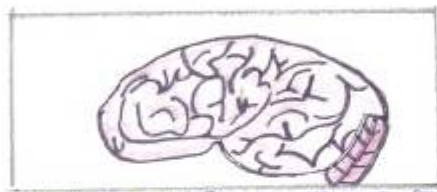
TAUTIA
CON LA VERTEBRATE
RAZIONE E ANDAZIONE

MAGGIORE G
CURVATURE
ERETTO = DIRITTO



LA CAPACITA
CRANICA
FACCIA

1500 cm³ NO.50 ALTO



ERLECCO
AMICIA DI
IPPRENDERE

MAGGIORE NUMERO DI NEURONI PER
TUTTA LA VITA



ARCATA
DENTARIA

ARCATA PARABOLICA, CANINI PICCOLI,
MEDIO SPAZIO FRA I DENTI



APPOGGIO
DEL PIEDE

IL PIEDE APPOGGIA COMPLETAMENTE,
ALLUCE NON OPPONIBILE ALLE ALTRE
DITA



POLLICE OPPOSITIVO, PIU'

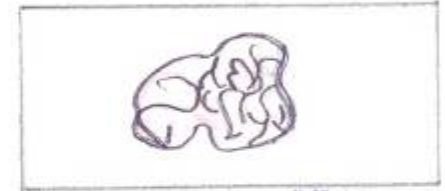
SCIMMIA ANTICOROMENTIA



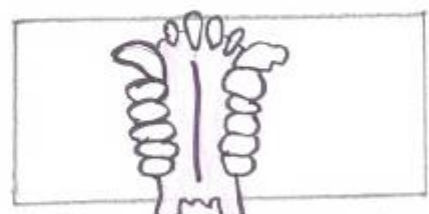
MINORE CURVA
CURVATURA A CONCAVITA' ANTERIORE
PUNTERELLA QUADRUPEDE



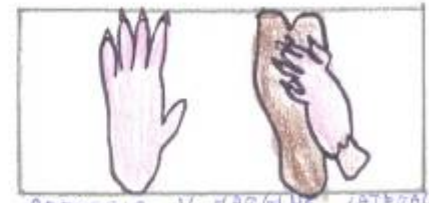
IN MEDIA 400 CM³ (CUCILLA 600 CM³)
ALTA PROMINENZA (PROGNATISMO)



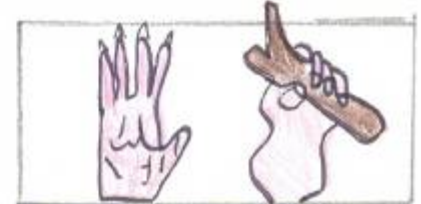
MINORE NUMERO DI NEURONI
LIMITATA AL PERIODO INFANZIALE



ARCATA QUADRATA, CANINI MOLTO
SVILUPPATO, SPAZIO FRA I DENTI
(DIASTEMA)



APPREGIA IL MARGINE LATERALE
ESTERNO, ALLUCE OPPOSITIVO



POLLICE OPPOSITIVO MA
PICCOLO