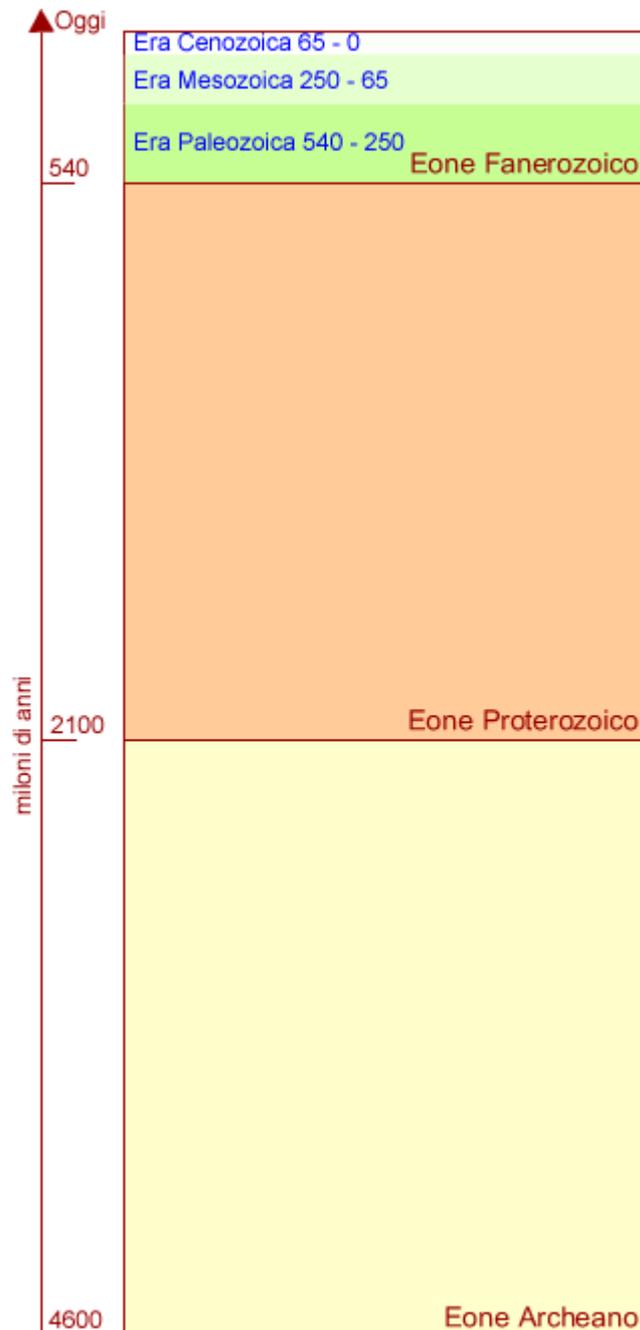


Sintesi della storia della vita sulla Terra

Quadro riassuntivo del tempo geologico

Il tempo geologico viene diviso in tre grandi periodi della durata di milioni di anni detti Eoni: Archeano, Proterozoico e Fanerozoico. Ogni eone vien suddiviso in Ere ed all'interno di ogni era ci sono ulteriori suddivisioni.



Nell'eone Fanerozoico compaiono e si evolvono le specie animali e vegetali fino a giungere a quelle che attualmente popolano la Terra.

Si forma un ambiente più favorevole all'evoluzione delle forme di vita.

Compaiono le prime cellule eucariote (circa 1500 milioni di anni fa) e i primi organismi pluricellulari (fauna di Ediacara (circa 620 – 550 milioni di anni fa).

Formazione di un supercontinente (Rodinia) che in seguito si separa in quattro parti (Gondwana, Laurentia, Baltica, Siberia)

Si forma la Terra che nel corso del tempo si raffredda. Si forma la crosta continentale sulla quale si depositano le lave eruttate dai vulcani.

L'atmosfera è composta da anidride carbonica, metano, ammoniaca). Si formano i primi oceani.

Le prime forme di vita risalgono a 3500 milioni di anni fa e sono costituite da organismi simili agli attuali batteri e alghe azzurre.

Eone Archeano

La Terra si forma 4,6 miliardi di anni. All'inizio della sua formazione era un corpo omogeneo che veniva riscaldato dagli impatti meteoritici e le sostanze che la componevano erano mescolate tra loro allo stato di fusione. I materiali più pesanti come il ferro scesero verso il centro del pianeta mentre quelli più leggeri risalirono alla sua superficie dando origine agli strati più esterni che, successivamente, costituiranno i continenti. I gas emessi dalle eruzioni vulcaniche contribuirono alla formazione dell'atmosfera primordiale e il vapor acqueo, condensandosi, produsse i primi oceani.



Stromatolite fossile

In questo periodo il paesaggio mostrava grandi distese laviche in parte solide, eruzioni vulcaniche e mari poco profondi.

Di questa epoca della storia della terra si conosce molto poco in quanto le rocce più antiche presenti sulla superficie terrestre, localizzate in Groenlandia e nel Canada, risalgono a 4 miliardi di anni fa.



Stromatoliti attuali

L'atmosfera primordiale era completamente diversa da quella attuale in quanto costituita da anidride carbonica (CO₂), ammoniaca (NH₃) e metano (CH₄). La presenza di CO₂ provocò un accentuato effetto serra che impedì all'acqua presente sulla superficie terrestre di ghiacciare.

I più antichi organismi fossili risalgono a 3,6 – 3,5 miliardi di anni fa e sono rappresentati da microorganismi procarioti simili agli attuali cianobatteri.

Oltre ai microfossili sono state trovate le testimonianze dell'attività di questi organismi ossia formazioni calcaree dette le *stromatoliti*.

Eone Proterozoico

In questo periodo si formano le prime montagne (*orogenesi*) e si forma un supercontinente, la Rodinia, che 600 milioni di anni fa si divide in quattro continenti: Gondwana, Laurentia, Baltica e Siberia.

L'atmosfera, grazie agli organismi fotosintetici, si arricchisce di ossigeno.

Compaiono le prime cellule eucariote (1,5 – 1,2 miliardi di anni fa).

Tra i 670 e i 550 milioni di anni fa compaiono i primi organismi pluricellulari. I fossili più importanti risalenti a questo periodo sono quelli ritrovati ad Ediacara, una località australiana. Si tratta di animali acquatici dal corpo molle che richiamano nell'aspetto le meduse e i vermi.

Esempi di fossili di Ediacara



Dickinsonia
Considerata inizialmente una medusa, venne poi classificata come un verme segmentato, con una struttura relativamente simile agli Anellidi



Spriggina
Di piccole dimensioni (4-5 cm). Il corpo presenta uno scudo cefalico a forma di ferro di cavallo mentre il resto è diviso in circa 80 segmenti, ognuno terminante con un'estremità aguzza



Charnia
Animale che si fissava sul fondo, simile ai coralli.

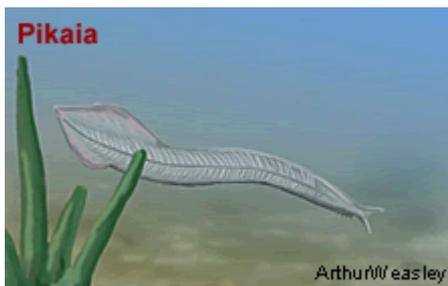
Eone Fanerozoico

Era paleozoica

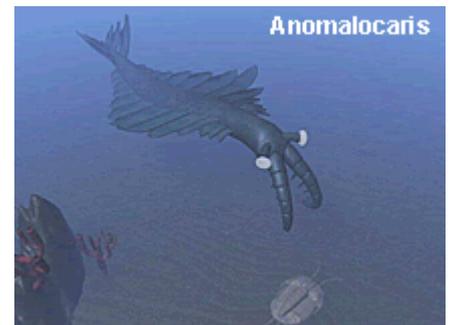
Cambriano(540 – 505 milioni di anni fa)

Il nome del periodo deriva da quello di un'antica popolazione, i Cambri, che viveva nell'attuale Galles.

Nel Cambriano si assiste alla comparsa della maggior parte dei progenitori dei tipi animali attuali: artropodi¹, molluschi², cordati³, ecc.. La vita è esclusivamente acquatica e le terre emerse sono suddivise in quattro continenti.



Un ritrovamento molto particolare è quello delle Burgess Shales⁴ in Canada in cui sono stati ritrovati i fossili di molti animali dal corpo molle tra i quali Pikaia che si ritiene essere un possibile antenato dei cordati.



Un altro organismo particolare è Anomalocaris, appartenente agli Artropodi, che essendo lungo circa 60 cm rappresentava l'animale più grande di quella fauna.



In questo periodo tra gli Artropodi troviamo le Trilobiti, animali esclusivamente marini che vivevano sul fondo e si nutrivano di microorganismi.



Ordoviciano (505 – 438 milioni di anni fa)

Il nome del periodo deriva da quello di un'antica popolazione, gli Ordovices, che viveva nell'attuale Galles.

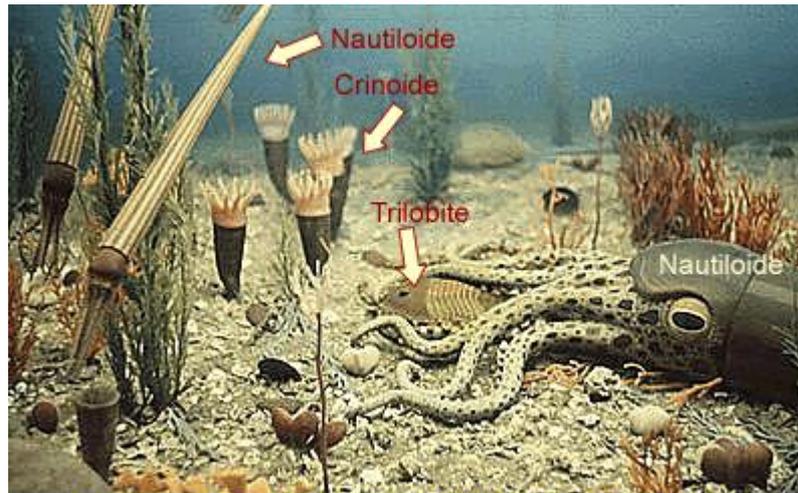
Il livello dei mari fu elevato e la distribuzione delle terre emerse rimase simile a quella del periodo precedente.

¹ Rappresentati attualmente dagli aracnidi (ragni e scorpioni), dai crostacei, dagli insetti e da altre classi di minor importanza

² Rappresentati attualmente dai Gasteropodi (chioccioline), dai Bivalvi (cozze, vongole, ecc) e dai Cefalopodi (seppie, polpi, ecc)

³ A questo tipo appartengono gli attuali, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

⁴ Argilliti di Burgess



Ricostruzione di un ambiente marino dell'Ordoviciano

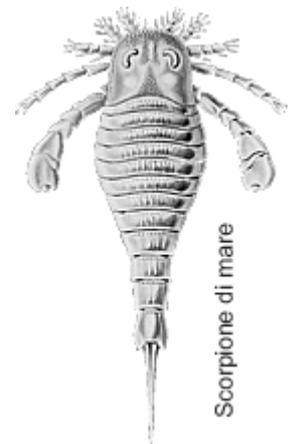
La fauna si diversificò ulteriormente: si svilupparono i Molluschi (Bivalvi, Cefalopodi nautiloidi⁵ e Gasteropodi), i Briozoi⁶, e gli Echinodermi⁷ (Crinoidi⁸).



Ostracodermata

Compaiono gli Ostracodermi, pesci senza mascelle (Agnati) provvisti di una corazza, che rappresentano i primo veri vertebrati.

I rappresentanti più caratteristici degli Artropodi sono gli Euripteridi (Scorpioni di mare), predatori che potevano arrivare ai due metri di lunghezza e vivevano, probabilmente, nelle acque dolci.



Scorpione di mare



Epatica

Compaiono le prime piante terrestri, costituite da forme simili alle attuali Epatiche, piccole piante prive di fusto.

Alla fine del periodo si assiste ad una estinzione di massa che portò alla scomparsa di circa il 25% delle specie di invertebrati marini, forse dovuta ad un abbassamento dei mari dovuto ad un glaciazione.

Siluriano (438 – 408 milioni di anni fa)

Il nome del periodo deriva da quello di un'antica popolazione, i Siluri, che viveva nell'attuale Shropshire (Inghilterra).

Continua la glaciazione iniziata nel periodo precedente (inizio del Siluriano) poi il clima diventa caldo e secco.

Si comincia a formare un grande continente, la Euamerica formato dall'unione di Baltica, Laurentia e Avalonia.⁹

⁵ Cefalopodi dotati di una conchiglia esterna.

⁶ Piccoli animali marini che vivono in colonie.

⁷ Attualmente rappresentati dai ricci di mare, stelle marine e cetrioli di mare (Oloturie)

⁸ Antichi echinodermi ora quasi estinti, che vivevano ancorati al terreno.



Si assiste all'orogenesi Caledoniana che porta alla formazione di una catena montuosa che va dall'attuale Scandinavia al Canada.

Si sviluppano le barriere coralline e continuano a svilupparsi i pesci; continuano ad abbondare gli Euripteridi. Continuo ad abbondare le trilobiti.

Alla fine del Siluriano abbiamo i primi pesci dotati di mascelle.

Verso la fine del periodo, sulla terraferma, compaiono

le prime piante dotate di un sistema vascolare¹⁰ e i primi artropodi terrestri (miriapodi¹¹ e scorpioni).

Devoniano (408 – 360 milioni di anni fa)

Il nome del periodo deriva da quello dalla contea di Devon in Inghilterra.



Ricostruzione di un paesaggio devoniano

Il Devoniano è caratterizzato da un clima caldo e secco. Alla fine del periodo si assiste ad una glaciazione che interessa il Gondwana.

Nel mare compaiono i progenitori delle Ammoniti¹² mentre si sviluppano i pesci che si dividono in due gruppi: i pesci cartilaginei¹³ e i pesci ossei¹⁴.

Nei mari le trilobiti cominciano a scomparire mentre si sviluppano ulteriormente gli Euripteridi¹⁵.

Sulla terraferma compaiono gli Insetti e le prime piante con semi.

Da pesci particolari, dotati di sacche polmonari, si evolvono i primi Anfibi.

Carbonifero (360 – 286 milioni di anni fa)

Il nome deriva dai giacimenti di carbone derivati dalla fossilizzazione delle foreste del periodo.

Il continente Gondwana si sposta verso nord e c'è un aumento del livello marino causato, probabilmente, dallo scioglimento di ghiacci polari.

Nei mari continua lo sviluppo dei pesci e delle Ammoniti mentre nella terraferma si formano grandi foreste in cui troviamo piante che raggiungevano i 30 metri di altezza come *lepidodendron* o *sigillaria*,

⁹ Questo continente si staccò da Gondwana nell'Ordoviciano

¹⁰ Piante dotate di un sistema di vasi in cui scorre l'acqua e la linfa per cui il corpo della pianta diventa più rigido.

¹¹ Rappresentati attualmente dai millepiedi e centopiedi.

¹² Molluschi cefalopodi estinti.

¹³ Gli attuali squali

¹⁴ La maggior parte dei pesci attuali fa parte di questo gruppo.

¹⁵ Vengono anche indicati con il termine Gigantosttraci.



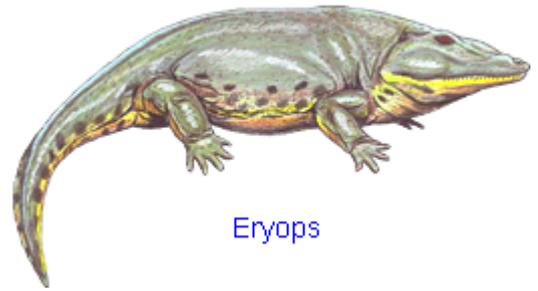
Lepidodendron

caratterizzata da un tronco alla cui sommità si trovavano pochi rami e le foglie erano disposte a elica sul tronco.

In queste foreste troviamo insetti alati come Meganeura che aveva un'apertura alare di circa 75 cm.

Continua lo sviluppo degli anfibi che si diversificano in varie forme come i

Author: Bogdanov, Dmitry



Eryops

temnospondili che raggiunsero anche dimensioni notevoli come Eryops (circa 2 m). Compaiono i primi rettili il più antico dei quali è l'ilonomo.

Author: ArthurWeasley



ilonomo

Permiano (268 – 250 milioni di anni fa)

Il nome deriva dalla città di Perm in Russia.



Glossopteris

La Siberia si unisce all'Euamerica determinando l'orogenesi uraliana (formazione degli Urali). Il clima è arido.

Si formano foreste costituite da felci arboree (Glossopteris).

I rettili si espandono mentre gli anfibi regrediscono. Tra i rettili abbiamo i Pelicosauri e Terapsidi, questi ultimi probabili antenati dei

Autor: ArthurWeasley



Pelicosaur
Dimetrodon

mammiferi.

Alla fine del periodo si assiste ad una grande estinzione che provocò la fine del 95% degli organismi viventi. Questo evento si svolse probabilmente in due fasi: la prima, forse dovuta ad una glaciazione, coinvolse il 70% degli organismi marini mentre la seconda fu dovuta a fattori non ben conosciuti. Recenti scoperte attribuiscono questa estinzione alla caduta sulla terra di un gigantesco asteroide da 6 a 12 Km di diametro.



Terapside

Author: Mateus Zica

Era mesozoica

Triassico (250 – 213 milioni di anni fa)

Nel Triassico si forma la Pangea, il supercontinente, circondato dall'oceano, il Panthalassa che si insinuava all'interno del continente formando un golfo, la Tetide che darà origine all'attuale Mediterraneo. Alla fine del periodo la Pangea comincia a dividersi.



Il clima è caldo e secco.

Nel mare gli organismi viventi sono rappresentati dalle poche specie sopravvissute all'estinzione permiana. Si sviluppano gli esacoralli che formarono estese barriere coralline¹⁶.

Le ammoniti si riprendono e si sviluppano i rettili acquatici come gli Ittiosauri con una forma simile a quella dei delfini e i

Plesiosauro che potevano raggiungere i 15 metri di lunghezza.



Plesiosauro



Stenopterygius
Ittiosauro

Sulla terraferma si sviluppano le Gimnosperme (già presenti nel periodo precedente) in particolare le conifere e le Ginkoidali.



Ginkgo biloba

Nel Triassico tra i vertebrati predominano i rettili e alla fine del periodo compaiono i primi dinosauri. Le prime specie di dinosauri erano piccole dimensioni poi, alla fine del triassico si sviluppano specie con individui di grande statura. Altri rettili presenti erano i coccodrilli terrestri e i primi rospi e le tartarughe. Troviamo anche rettili volanti come i Pterosauri.

Verso la fine del periodo compaiono i primi mammiferi che erano di piccola taglia e, forse, con abitudini notturne.

Alla fine del periodo si assiste ad una nuova estinzione di massa.



Quetzalcoatlus
Pterosauro

¹⁶ I resti di queste li troviamo nelle Dolomiti.

Giurassico (213 – 144 milioni di anni fa)



All'inizio del Giurassico la Pangea si divide in due continenti, a nord la Laurasia e a sud la Gondwana.

Successivamente nella Gondwana comincia la separazione tra Africa e Sud America.

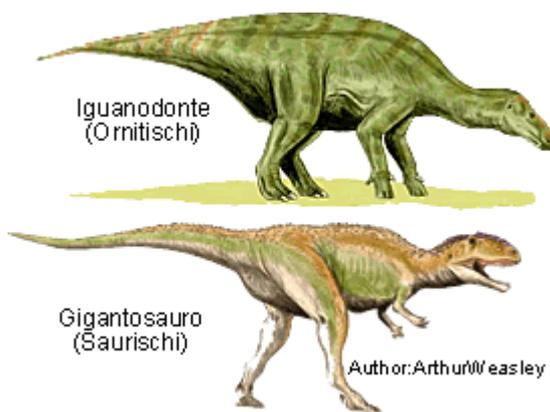
Il clima è caldo.

Nei mari si sviluppano le Ammoniti e le Belemniti entrambi appartenenti ai Molluschi. Compaiono i coccodrilli acquatici e i primi squali.



Paesaggio del Giurassico

Autor: Keith Schengili-Roberts
Royal Ontario Museum, Toronto



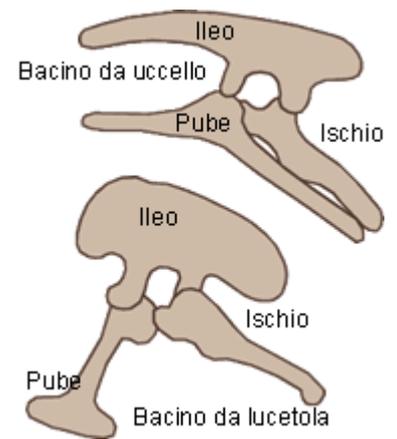
Iguanodonte (Ornithisch)

Gigantosaurus (Saurisch)

Author: Arthur Wesley

Si diversificano i Dinosauri che conquistano tutti gli ambienti.

I dinosauri si dividono in due gruppi: i *saurischi* e gli *ornitisch*. I *saurischi* hanno il bacino come quello delle lucertole. A questo gruppo appartengono tutti i dinosauri carnivori come il



Tirannosaurus rex.

Gli *ornitisch* hanno il bacino simile a quello degli uccelli e ad essi appartengono i dinosauri erbivori come l'iguanodonte.

Si sviluppano i primi uccelli, rappresentati dall'Archaeopteryx che possedeva sia caratteristiche da rettile che da uccello. Era lungo dai 30 ai 60 cm.

Le piante erano rappresentate da Gimnosperme, soprattutto da Cicadee. Attualmente questo tipo di pianta si trova

in zone tropicali o subtropicali.

Alla fine del periodo ci fu un'estinzione che colpì prevalentemente i dinosauri erbivori.

Musée d'Histoire Naturelles de Genève

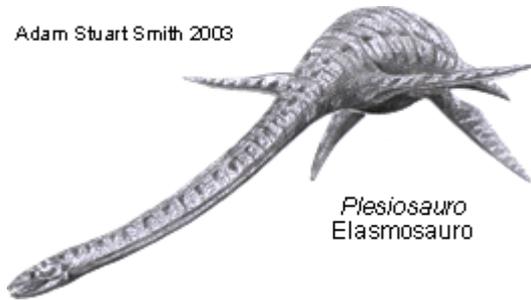


Ricostruzione di Archaeopteryx

Cretacico o Cretaceo (144 – 65 milioni di anni fa)

Il nome del periodo deriva dal francese *craie* che significa calcare.

Adam Stuart Smith 2003



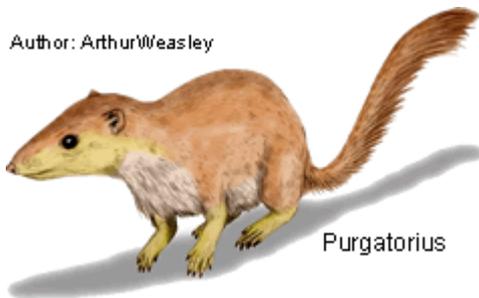
Plesiosauro
Elasmosauro

Continua la separazione dei continenti e questo provoca la comparsa di nuovi mari. Il clima, nella prima parte del Cretacico è molto caldo e umido mentre nella seconda parte abbiamo periodi freddi intercalati da uno caldo.

Nella acque si sviluppano i pesci attuali (pesci Teleostei) e i rettili acquatici che raggiungono anche i 13 – 15 metri di lunghezza (Elasmosauri, Mesosauri). Erano presenti anche le tartarughe.

Sulla terraferma compaiono le prime piante con fiore (Angiosperme) e si sviluppano gli insetti.

Author: ArthurWeasley



Purgatorius

I dinosauri sono in declino ma compaiono le specie carnivore più grandi come il *Tyrannosaurus rex*.

Si diversificano anche i mammiferi, pur rimanendo inferiori ai rettili. Appare *Purgatorius*, un mammifero forse progenitore delle scimmie.

La fine del periodo fu caratterizzata da un'estesa estinzione di massa provocata probabilmente dalla caduta di un gigantesco meteorite. Il luogo di caduta è stato localizzato nel golfo del Messico. Le prime prove di questo impatto furono trovate in rocce dell'Umbria che contenevano un alto livello di iridio, un elemento presente soprattutto nelle meteoriti.

L'estinzione coinvolse i dinosauri, le ammoniti, e molte altre specie animali e vegetali.

Non tutti gli scienziati accolgono la tesi dell'impatto del meteorite ed invocano altre cause per spiegare l'estinzione: cause di tipo climatico o biologico (per esempio l'evoluzione delle angiosperme che avrebbe creato problemi agli animali erbivori specializzati nel nutrirsi di altri vegetali).



Ipotetica ricostruzione dell'impatto del meteorite.

Era cenozoica

L'era cenozoica vien divisa in Paleogene e Neogene.

Paleogene(65 – 26 milioni di anni fa)

Si divide in tre epoche: Paleocene, Eocene e Oligocene.

Si formano il Sud America e l'Antartide che prima erano uniti e l'oceano Artico; India e Sud Africa si spostano verso nord; si comincia l'orogenesi alpina.

Sviluppo dei mammiferi (radiazione) che occupano le nicchie ecologiche¹⁷ lasciate libere dall'estinzione dei dinosauri.



Compaiono mammiferi carnivori come *Mesonyx* ed erbivori di grosse dimensioni come *Uintatherium*.



Fanno la loro apparizione gli antenati di pipistrelli, cavalli, elefanti, balene, ecc (nell'Eocene).

Si diffusero anche gli uccelli e nelle acque i pesci. Anche i Molluschi ebbero ampia diffusione con i Bivalvi e i Cefalopodi.

Neogene (26 – 0 milioni di anni fa)

Si divide in quattro epoche: Miocene, Pliocene, Pleistocene e Olocene.

Si forma l'istmo di Panama che provoca la formazione della corrente del Golfo. Lo stretto di Gibilterra si chiude e il Mediterraneo si disseca.



Compaiono enormi proboscidiati come *Dinotherium*, si sviluppano i Cetacei, compaiono i primi rappresentanti del gruppo degli Hominidae da cui si evolverà l'uomo. Abbiamo maiali, cammelli, ecc.

Nel Pliocene compaiono gli Australopithecini e l'Uomo habilis.

Il Pleistocene inizia 1,8 milioni di anni fa e termina 11 000 anni fa. In questo periodo si compie l'evoluzione dell'uomo¹⁸.

È caratterizzato da una serie di periodi di glaciazioni (con relativi periodi interglaciali):

- glaciazione Günz (1,2 milioni di anni fa - 700.000 anni fa)
- glaciazione Mindel (650.000 - 300.000 anni fa)

¹⁷ La nicchia ecologica indica il posto occupato da una specie in un ecosistema ed è relativo al modo di vita, al ruolo, ecc di la popolazione di una data specie in un dato ambiente.

¹⁸ Vedere gli appunti relativi

- glaciazione Riss (250.000 - 120.000 anni fa)
- glaciazione Würm (80.000 - 10.000 anni fa)

L'Olocene va da 11 000 anni fa ad oggi.

Referenze delle immagini

La maggior parte delle immagini sono state reperite in Wikipedia (<http://it.wikipedia.org/>)

Autori

Mateus Zica Wikipedia User Page is: <http://en.wikipedia.org/wiki/User:Mateuszica>

ArthurWeasley <http://en.wikipedia.org/wiki/User%3AArthurWeasley?uselang=en>

Dmitry Bogdanov (<http://dibgd710714.narod.ru/pictures.html>)

Keith Schengili-Roberts, Royal Ontario Museum, Toronto

Adam Stuart Smith <http://www.plesiosauria.com/>

Referenze bibliografiche e sitografiche

Pianeta terra (http://www.regione.emilia-romagna.it/geologia/divulgazione/pianeta_terra/default_1.htm)

Scienze naturali, Federico Motta Editore, 2005

Wikipedia (<http://it.wikipedia.org/>)