

9 - Storie della terra.

Dalla nascita ad oggi, tanto per divertirvi.

Prof. Antonio Dal Prà geologo marzo 2021 in tempi di pandemia

Ragazzi, vi dico subito che la storia della terra è terribile , inimmaginabile, sconvolgente, impressionante.

Fin dalla solidificazione della crosta rocciosa la terra ha subito grandiosi cambiamenti , che ne hanno mutato continuamente l'aspetto, in modo radicale. La crosta rocciosa fragile si è spaccata in numerose parti , si sono formati i continenti , gli oceani, le catene montuose, con terribili terremoti ed eruzioni vulcaniche. Una storia terrificante, grandiosa, sconvolgente. Sembra un film catastrofico e terrorizzante...

Vediamo cosa è successo . Se consideriamo la formazione dei continenti, dapprima ha dominato la teoria della tettonica verticale, che sosteneva il sollevamento dei continenti con moti verticali. La recente grande scoperta della tettonica a placche , con moti prevalentemente laterali, ha rivoluzionato profondamente le scienze geologiche. Questa scoperta , intesa come processo geologico dominante e fondamentale sulla terra, è una vicenda che interessa la maggior parte della scienza moderna.

L'idea che i continenti potessero spostarsi lateralmente sulla superficie terrestre e non fossero collegati ad una tettonica verticale è molto recente. Indizi di una tettonica laterale nell'evoluzione geologica della terra vennero alla luce con le prime carte topografiche accurate delle linee di costa del Nuovo Mondo, quindi non molti anni fa . Con le carte stese all'inizio del XVII secolo , la sorprendente corrispondenza tra la costa orientale delle Americhe e quelle occidentali dell'Europa e dell'Africa risultò facilmente osservabile.

Sono certo che guardando una carta geografica dell'Oceano Atlantico anche voi avrete osservato che il lato orientale del Sudamerica combacia perfettamente con la sua forma al lato occidentale dell'Africa. Sembra che qualcuno abbia strappato i due continenti uno dall'altro. E che i due colossi piano piano si siano allontanati tra di loro.

Mancavano solo conferme di tipo paleontologico e petrografico, che confermassero l'identità geologica delle due parti : composizione petrografica, contenuto di fossili, età delle rocce. E queste arrivarono.

Il primo a proporre una teoria del movimento laterale dei continenti fu il noto Alfred Wegener , che abbiamo studiato alle scuole medie. Nel 1915 il buon Alfred , militare dell'esercito austro-ungarico, descrisse un processo che chiamò di "deriva dei continenti" , basandosi inizialmente sulle osservazioni dei profili dei continenti affacciati, osservazioni che individuò anche sulle linee di costa dell'Africa orientale, dell'Antartide, dell'India e dell'Australia . Di fatto, secondo il bravo Wegener , tutti i continenti della terra avrebbero potuto essere accorpati insieme per formare un unico supercontinente, che egli chiamò Pangea.

Poi, molto recentemente, la nuova scienza della tettonica a placche incominciò a suscitare l'interesse degli studiosi. Zolle rigide leggere scivolano sulle rocce più tenere del mantello sottostante : una decina di placche principali, grandissime, in movimento, ognuna delle quali è fredda rispetto al mantello più profondo , e fragile e quindi soggetta a fratture e terremoti , con uno spessore di solo una decina di km, ma una larghezza di centinaia di migliaia di km. Grandi estese zolle : una è delimitata dalla Cintura di fuoco dell'Oceano pacifico, un'altra è costituita dall'Antartide ,poi la placca del Nordamerica e quella del Sudamerica , la placca Eurasiatica , la placca Africana .

Un segno evidente e appariscente della dinamica superficiale della terra, in continua evoluzione, è che l'Africa si sta addirittura spaccando in seguito alla formazione di una nuova fossa tettonica, la famosa e profonda Rift Valley. Questa grande spaccatura è contrassegnata dalla presenza di una serie di laghi (i laghi Vittoria, Tanganica, Kiwu, Alberto, Edoardo, Malawi) e di vulcani attivi, allineati da nord a sud. Prima o dopo la fossa congiungerà i mari ai due estremi ed entrerà un braccio di acqua marina e poi si formerà un nuovo oceano. Ma non preoccupatevi, è probabile che noi non ci saremo.....

Dunque la superficie sottile e fredda, e fragile della terra si spacca , si arriccia, rumoreggia e si sposta continuamente. Questi enormi cambiamenti sono avvenuti in tempi lunghissimi, milioni di anni, non in fretta..... Badate bene, i movimenti sono ancora in atto : ne abbiamo la percezione quando la terra scricchiola, si lamenta, dà segni di nervosismo , e lungo le faglie, dove le zolle tettoniche si accavallano, avvengono frequentemente e periodicamente forti terremoti, che purtroppo sentiamo molto bene.

E l'acqua ? Come è arrivata sulla terra ? Ce n'è moltissima sulla superficie . Sapete bene che la superficie della terra è ricoperta per circa 3/4 da acqua : oceani, mari, laghi.

Sono quantità enormi : è stato stimato che il volume dell'acqua presente sulla terra ammonti a circa 1,4 miliardi di km³, pari a 1400 milioni di miliardi di m³. Il 96,5 % è acqua salata. Il 2% si trova allo stato solido nelle calotte glaciali. Lo 0.65 % è acqua dei fiumi, laghi acqua sotterranea.

L'origine dell'acqua sulla terra è ancora controverso tra gli studiosi, che come al solito litigano, si accapigliano. Ma ricordatevi che i progressi della scienza sono sempre avvenuti attraverso liti, talora furiose, tra gli studiosi.....

La maggior parte dei ricercatori sostiene che in un certo momento della storia della terra , la primordiale atmosfera venne soffiata fuori dall'interno della terra stessa con eruzioni e altro, carica di vapore acqueo, anidride carbonica e azoto; un successivo raffreddamento avrebbe provocato la condensazione dell'acqua , la caduta sulla terra e di conseguenza la formazione di mari e oceani. Altri studiosi invece sostengono che l'acqua provenga dall'impatto della terra con alcune comete, il cui nucleo sembra contenere appunto acqua.

Comunque l'acqua c'è e ce la teniamo ben stretta , salata, dolce, ghiacciata. L'acqua è essenziale per la vita dell'uomo : per bere, per cucinare, per gli usi domestici, per irrigare, per far funzionare le industrie, per produrre energia elettrica. Fa anche male, l'acqua : provoca frane, erosioni, alluvioni, mareggiate....

Gli studiosi di scienze della terra hanno inquadrato la storia geologica della crosta terrestre suddividendola temporalmente in Ere e Periodi e in una miriade di sottodivisioni, apportando infinite modifiche con il progresso delle conoscenze e ...naturalmente con continue controversie.

La storia parte da 4567,17 milioni di anni fa. Difficile capire una tale precisione... Dalla datazione radiometrica delle rocce più antiche, sostengono.

I principi che hanno delineato la scala geologica furono gettati dal danese Nicolò Stenone, con la teoria della sovrapposizione degli strati , tardo XVII secolo : lo strato sottostante di una pila è più vecchio di quello soprastante .

Le suddivisioni dei vari periodi di storia si basano soprattutto su importanti avvenimenti paleontologici avvenuti in quel periodo : comparsa o scomparsa di fossili di animali particolari o associazioni di fossili, grandi estinzioni di specie (Dinosauri), o grandi avvenimenti geologici.

In altre parole, grazie anche ai metodi di datazione , lo studio delle rocce e dei fossili ha permesso di individuare e ordinare i fenomeni geologici e gli eventi biologici che hanno caratterizzato la storia della terra, dalla sua origine fino ad oggi, e di suddividere i 4.6 miliardi di anni della storia della terra in lunghi intervalli di tempo, ciascuno dei quali è stato caratterizzato da particolari eventi.

Le Ere sono 4 (...ma non per tutti !): Precambriano (tra 4.600 – 625 milioni di anni fa), Paleozoico (tra 625 – 252 milioni) , Mesozoico (tra 252 -66 milioni), Cenozoico (da 66 milioni di anni fa sino ad oggi). Come abbiamo visto, durante il piccolissimo periodo della sua vita (rispetto naturalmente alla età dell'universo dove stiamo vagando) la superficie della terra ha subito cambiamenti radicali. Moltissimi fenomeni si sono ripetuti e continuano a ripetersi. Niente di nuovo sotto il sole, come pare abbia detto il buon Salomone. E “panta rei”, tutto scorre, come scrisse Eraclito, il vecchio filosofo greco.

Uno degli eventi tettonici “recenti” che ci possono interessare è il sollevamento (orogenesi) delle nostre catene montuose , che vediamo ancor oggi e frequentiamo : le Alpi, e gli Appennini.

Le montagne della nostra penisola fanno parte della famosa Orogenesi Alpino – Himalaiana, che ha sollevato tutte le catene montuose dal Marocco fino alla penisola Indocinese, comprendendo quindi anche le poderose montagne dell'Himalaia. Questa orogenesi, iniziata circa 100 milioni di anni fa nel Cretaceo Superiore , si è quasi interamente conclusa nel Miocene, 15 milioni di anni fa. Tuttavia alcuni processi secondari pare siano ancora in atto. Il grandioso processo di corrugamento e impilamento della crosta terrestre , durato nella fase più intensa per 50 milioni di anni, è stato provocato dalle enormi spinte tangenziali nella collisione tra le placche africana , arabica e indiana verso l'Eurasia.

Attenti ragazzi ! Sulla terra, oltre alle montagne , ai mari , ai deserti, alle pianure, ai fiumi , c'è anche la Vita. Vita animale e vegetale. Un fenomeno eccezionale , straordinario e unico (finora...).

E naturalmente, assieme alle vicende impressionanti della crosta terrestre , vicende variabilissime e fenomenali hanno subito tutte le forme di vita, animali e vegetali.

E' fenomenale che nell'universo, abitato da miliardi di stelle, pianeti, satelliti, la terra si distingua da tutto il resto per la presenza di vita, vita animale e vegetale. In nessuna altra parte del cosmo , infinito, sono state individuate finora tracce di vita.

Se ci avventuriamo a parlare della vita sulla terra, sbattiamo contro un altro avvenimento misterioso che viene dibattuto da sempre : come è iniziata la Vita ?

La vita nacque nell'acqua, così si sostiene. Sembra strano, ma pare che sia proprio vero, perché nell'acqua si incontrarono gli elementi chimici necessari a dar luogo a "qualcosa" che ebbe la capacità di riprodursi.

I grandi biologi dicono che l'inizio della vita sulla terra è databile entro un periodo tra 4.4 e 2.7 miliardi di anni fa, quando l'acqua allo stato liquido comparve sulla superficie e la prima incontrovertibile evidenza della vita fu accertata da isotopi stabili e biomarcatori molecolari. L'origine della vita (abiogenesi) , dicono, è stato un processo naturale con il quale la vita si è originata a partire da materia non vivente, come semplici composti organici (del carbonio).

Si sostiene da molti che un drammatico scontro tra la terra e un asteroide, 4.47 miliardi di anni fa, solo 60 milioni di anni dopo la formazione della terra, determinò le condizioni fisiche e chimiche sulla terra che lentamente portarono alla costituzione delle molecole organiche vitali.

Da sempre si discute sull'origine della vita, e anche ogni religione ha la sua teoria. Per i Cristiani ci fu la Creazione in "sette giorni" e al settimo si presentò Adamo, il primo uomoche poi sentendosi solo , sconsideratamente, chiese una compagna, la bella Eva. E se ne pentì amaramente.

Le tracce più antiche di vita apparse sulla terra sono state trovate in sedimenti dell'Australia e del Sud Africa e risalgono a 3.5 miliardi di anni fa. I primi organismi sarebbero piuttosto semplici, simili a batteri. La comparsa della vita sulla terra si fa però risalire ad un periodo precedente , circa 4 miliardi di anni fa, poco più.

Ma i problemi posti dalla nascita della vita sulla terra spaventano, intimidiscono, e spingono a mollare. Pensate, ragazzi, che la vita è presente solo ed esclusivamente sulla piccolissima terra , un pianeta del sole disperso in un universo immenso , contenente miliardi di altri corpi solidi e gassosi, caldissimi e freddi , piccoli ed enormi, vicini e lontanissimi anni luce.

L'inizio della vita, animale e vegetale , e la profonda evoluzione delle forme che si è realizzata nel tempo, sono problemi ancora oggi poco conosciuti : la nascita continua di nuove specie, l'estinzione di altre, la profonda evoluzione nel tempo di tutte le forme di vita con le variazioni ambientali (....Darwin).

E poi la comparsa dell'uomo. A partire dalla nostra antica mamma Lucy, il cui scheletro ho incontrato molti anni fa, quando viaggiavo per il mondo, in un piccolo e scassato museo in Etiopia.

L'uomo, frutto di un processo evolutivo continuo secondo Darwin, si manifestò nel suo primo stadio iniziale ben 2.5-2.6 milioni di anni fa. Invece l'uomo moderno, fisicamente simile a noi, abile a una cultura spirituale e artistica, si manifestò tra i 250 mila e i 500 mila anni fa. I dipinti delle grotte di Altamira in Spagna, che certamente tutti voi conoscete , vengono datati attorno a 150.000 anni fa.

E pensate, ragazzi, cosa succederebbe se prima o poi scopriremo altre forme di vita in qualche altro pianeta disperso nell'universo ! Mai dire mai, insegnano in politica, ma la frase vale anche per le supposizioni relative alla storia della vita.