

Domanda del GdL Antarkticos e Terra Australis:

La storia dell'Antartide prima del presunto schianto del meteorite.

Quale era la forma originaria del continente antartico?

La prima crosta continentale comparve sulla Terra intorno a 4000Ma. Questi proto-continenti si dovevano formare in corrispondenza delle zone dove la crosta oceanica, andando incontro a fusione parziale alla presenza di acqua, era in grado di generare dei magmi più leggeri che "galleggiavano" sul mantello. Alla fine dell'Archeano la crosta continentale non rappresentava più del 10-20% della massa degli attuali continenti. In meno di 500 Ma tra circa 2,5 e 2 miliardi di anni fa, a livello globale, venne generata una grandissima quantità di crosta continentale, pari a circa il 70% dell'attuale massa dei continenti. E' in questo intervallo di tempo che si formò una grande quantità di crosta continentale, che incorporò e amalgamò i nuclei arcani dell'Antartide. Questa crisi, nella storia della Terra e' da ricondurre al processo di raffreddamento del pianeta nel tempo che, modificando il suo stato termico, ha determinato modifiche della sua dinamica (specialmente della sua parte più esterna, la litosfera) e quindi dei meccanismi della tettonica globale.

Nel tardo Proterozoico, la massa continentale si era notevolmente accresciuta rispetto ai primitivi nuclei archeani, sino a raggiungere una superficie circa corrispondente a quella dell'attuale Antartide Orientale.

In realtà, per buona parte del Paleozoico, e forse anche in tempi precedenti, l'Antartide non era un continente isolato, ma ha condiviso la sua storia con altre masse continentali insieme con il quale costituiva i cosiddetta supercontinenti. L'ipotesi di Moores e Dalziel (1991) prevede il coinvolgimento del blocco continentale, noto come Laurentia, comprendente America settentrionale e Groenlandia nella storia dei blocchi continentali dell'emisfero meridionale. Il supercontinente Rodinia si sarebbe sviluppato dal polo sud (allora occupato dal Madagascar) fino a latitudini intermedie dell'emisfero settentrionale. Nelle fasi finali del Precambiano le principali masse continentali sarebbero state aggregate in due supercontinenti, uno costituito da America meridionale, e Africa e l'altro comprendente l'Antartide Orientale, Australia e America Settentrionale. I due supercontinenti sarebbero stati separati dall'Oceano del Mozambico.

Intorno a 650 Ma Laurentia si sarebbe distaccato dal supercontinente e si sarebbe portato verso latitudini intermedie e quindi nell'emisfero boreale. Il rifting tra Laurentia e Antartide e la progressiva deriva continentale, avrebbero determinato la formazione e l'espansione del bacino oceanico proto-pacifico e la conseguente progressiva chiusura dell'oceano mozambicano. La successiva collisione tra il blocco continentale costituito da Africa e America meridionale con quello costituito da Antartide Orientale, Australia, e India avrebbe determinato intorno a 600-500 Ma l'amalgamazione del Gondwana. Tutto ciò sarebbe avvenuto nel breve periodo tra 700 e 500 Ma.

Gondwana, costituito da Antartide, America meridionale, Africa, India, Sklyanca e Madagascar e' esistito fino a 150 Ma.

Il suo margine pacifico (Australia, Antartide, Sud Africa), era sottoposto ad una compressione e deformazione con conseguente subduzione della placca proto-pacifica al di sotto del cratone. Questo processo e' proseguito sino ad oggi ed ha determinato la storia geologica della porzione occidentale dell'Antartide, dell'area delle attuali Montagne transantartiche all'intera Antartide occidentale con formazione di fasce più recenti di Ross, Elisworth e andina.

Durante i circa 350 Ma della sua esistenza il Gondwana si e' significativamente spostato rispetto all'asse di rotazione della Terra come testimoniato dai vari episodi glaciali sui vari continenti che si andavano a collocare in posizione polare.

Un'attiva ripresa della convergenza del margine andino nel Cretaceo medio ed il movimento laterale dell'America meridionale rispetto all'Antartide determinò l'isolamento tettonico dell'Antartide Occidentale rispetto all'America meridionale contemporaneamente alla separazione dell'Antartide Orientale rispetto all'Australia.

Il Cretaceo e' stato un periodo di intenso magmatismo. A questi processi si fanno ricondurre, al bordo dell'Antartide, la formazione del Mare di Ross ed il sollevamento delle Montagne Transantartiche. Il sollevamento di queste montagne sembra aver avuto notevole accelerazione successiva a 50 Ma.

65 milioni di anni fa l'Antartide era più caldo di oggi. Non era del tutto ricoperto dai ghiacci ed i dinosauri vivevano in territori che apparivano come oggi sono l'Alaska o le isole Kergulen. C'erano foreste a foglie caduche. Non è del tutto assodato se fu veramente l'asteroide caduto nello Yucatan, nella terra di Chicxulub, villaggio messicano, a far variare il clima antartico.

Accertato è che c'è un cratere di 180 km di diametro, con una falla circolare lunga 240 km nel golfo del Messico. L'impatto avrebbe determinato un'esplosione pari a 100.000 miliardi di tonnellate di TNT ed il meteorite sarebbe arrivato con una velocità di 11 km/sec. Esso avrebbe messo fine al Cretaceo, dominato dai dinosauri e iniziato il Terziario, dominato dai mammiferi. Un incendio globale avrebbe devastato tutta la terra. L'impatto avrebbe proiettato frammenti di crosta terrestre nello spazio che, ricadendo sulla terra a 7000-12000 km/h avrebbero illuminato il cielo con una pioggia di fuoco. Il 10% del materiale sarebbe stato iettato nello spazio verso altri pianeti.

Dopo gli incendi il cielo si sarebbe oscurato in tutto il pianeta al punto di rendersi impenetrabile alla luce solare. La fotosintesi si sarebbe arrestata e con essa, si sarebbero fermate tutte le catene biologiche ed alimentari del pianeta. Si sarebbero liberati 10000 miliardi di tonnellate di diossido di carbonio, 100 miliardi di monossido e 100 miliardi di metano, equivalenti al consumo di carbone fossile, ai giorni nostri, di 3000 anni.

Gli animali avrebbero perso conoscenza prima che il fuoco li divorasse. Ciò non avrebbe risparmiato nemmeno l'Antartide.

Tuttavia la scoperta del 1991 di Wendy Wolbach dell'Università DePaul di Chicago, non è stata confermata da seguenti studi di fine decennio. Infatti, gli strati di deposito delle ceneri nelle carote di roccia sarebbero di 300.000 anni anteriori alla scomparsa dei grandi rettili. Inoltre un nuovo sondaggio a Yaxcopoil, presso la città di Merida, nello Yucatan, terminato nel 2002 a 1511 m di profondità ha portato alla luce 50 cm di sedimenti calcarei successivi all'impatto del meteorite, in cui la polarità terrestre era rimasta identica, la vita era continuata, e l'estinzione evoluta lentamente. Ciò ha sollevato grandi dibattiti internazionali su tale ipotesi, che solo nuovi carotaggi potranno risolvere.

A partire da 25 Ma, contemporaneamente al sollevamento regionale, la porzione costiera del Mare di Ross viene interessata da una continua attività vulcanica che perdura ancora nei nostri giorni. Dalle faglie sono risalite importanti quantità di magma che hanno determinato la nascita di grandi vulcani come il m. Overlord ed il m. Melbourne ed oltre 100 vulcani sottomarini, fino ad ora identificati. Il Mt Erebus nell'isola di Ross il Mt Melbourne e Rittmann hanno attualmente un'attività fumaiolica.

La prima copertura glaciale dell'Antartide si è sviluppata intorno a 50 Ma fa (eocene inferiore-medio), epoca durante la quale l'Antartide era ancora collegata all'America meridionale. In quel periodo le zone montuose avrebbero ospitato ghiacciai estendentosi fino al mare, dove potevano rilasciare iceberg. Il clima si sarebbe dunque raffreddato 50 Ma fa, sebbene era decisamente più temperato di ora. Infatti, nei fossili si sono trovati resti di crescita arborea sulle coste. Facendo un paragone con i giorni attuali, potremmo fare riferimento alla Patagonia che ospita delle piccole calotte nelle aree interne e dove, almeno sporadicamente, i ghiacciai sono in grado di scendere fino al mare.

Da allora il clima Antartico ha registrato un progressivo abbassamento della temperatura che ha determinato un conseguente aumento del volume dei ghiacci con fasi acute di passaggio da un periodo climatico all'altro.

Il progressivo isolamento geografico e termico dell'Antartide si realizzò completamente con l'instaurarsi della corrente circumantartica, evento del Miocene inferiore (circa 20 Ma)

La formazione di una calotta polare con caratteri stabili sull'Antartide Orientale risale al Miocene medio (14,5 – 14 Ma).

Lo sviluppo di tale calotta ha condizionato la circolazione oceanica ed atmosferica, determinando il progressivo inaridimento del clima su tutto il continente e condizionando l'evoluzione biologica.

La formazione della calotta avrebbe ulteriormente rafforzato le condizioni di clima freddo, inducendo un aumento dell'effetto albedo e determinando il progressivo trasferimento di calore dall'Antartide agli oceani meridionali.

...tutto il resto è storia "recente".