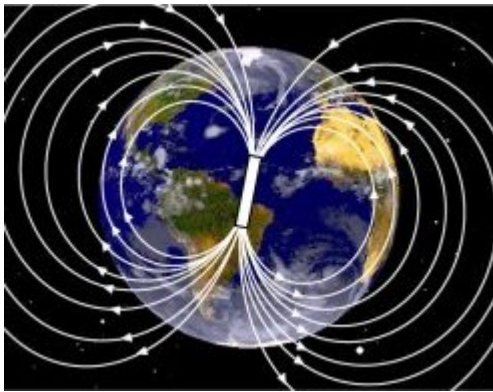


Il campo magnetico terrestre: un chiarimento finale a favore della sua giovane età

13 Giugno 2015



di D.Russel Humphreys

Sommario, traduzione e revisione a cura di Andrea Ricci e Cristian Bovo

Non tutti conoscono la motivazione dell'esistenza del campo magnetico terrestre anche se è noto a tutti che un qualsiasi ago magnetizzato tende a puntare verso il nord se lasciato libero di ruotare come succede con una bussola. La forza che fa spostare l'ago è dovuta al campo magnetico terrestre il quale è a sua volta generato da una corrente elettrica di grande entità che scorre attraverso il metallo fuso contenuto nel centro della terra. Ad esso, come a tutti i campi magnetici, corrisponde un preciso livello di energia che varia con il passare del tempo. In accordo con le più recenti osservazioni sperimentali, l'energia totale del campo magnetico terrestre sta diminuendo così rapidamente (Humphreys, 2002) che le ipotesi di una terra molto antica presupporrebbero che non ci debba essere più nessun residuo energetico rimasto... (quindi ad oggi le bussole non dovrebbero più funzionare!)

Gli evoluzionisti hanno naturalmente proposto delle teorie per ovviare a questo paradosso ed in particolare, le loro argomentazioni sono collegate al fatto che una componente minore (chiamata "non dipolare") del campo magnetico sta immagazzinando abbastanza energia da compensare la perdita su larga scala osservata sperimentalmente sulla componente principale del campo (chiamata "dipolare").

Si noti che la componente principale ("dipolare") è quella responsabile del fatto che quasi dappertutto la bussola punti verso Nord mentre le componenti secondarie ("non dipolari") sono quelle responsabili del fatto che in certi punti della terra l'ago della bussola venga deviato. Per quanto riguarda l'energia immagazzinata dal campo "non dipolare" viene ipotizzato che un giorno verrà ceduta alla componente principale ("dipolo") secondo una sorta di moto perpetuo che dovrebbe mantenere vivo nel tempo il campo magnetico della terra. La cessione di energia dalla componente minore ("non dipolare") a quella principale ("dipolare") genererebbe un ribaltamento o inversione del campo stesso (in un campo ribaltato la bussola punterebbe a sud !).

Queste illazioni hanno origine da una battaglia epica tra il fisico creazionista Thomas G. Barnes e l'evoluzionista G. Brent Dalrymple che viene poi ripresa dall'autore (Humphreys) per chiudere la partita a favore di Barnes dimostrando che la teoria di conservazione evoluzionista è infondata, ed allo stesso tempo ribadendo che il decadimento dell'energia del campo magnetico terrestre è tale da giustificare una terra giovane.

Dettagli storici Trent'anni fa, il dottor Barnes (1971) ha cominciato a pubblicizzare un "segreto intoccabile" a riguardo del campo magnetico terrestre. La componente principale del campo ("dipolare") ha perso energia in modo rapido e costante dai primi tempi in cui è stata incominciata la sua misurazione agli inizi del diciannovesimo secolo - circa 15% in 170 anni! Sempre il dott. Barnes ha mostrato come la perdita fosse pienamente compatibile con la spiegazione ragionevole che la resistenza elettrica del cuore della terra sta stabilmente trasformando in energia termica (per effetto Joule) l'energia immagazzinata nel campo magnetico (Barnes 1973).

L'esito di questo fenomeno è la riduzione della corrente elettrica che genera il campo. Egli ha anche sottolineato che una perdita di energia così rapida non potrà continuare per più di 10.000 anni sollevando quindi una forte motivazione a favore di un campo magnetico giovane e quindi di una terra giovane. Per quasi un decennio gli evoluzionisti hanno ignorato la questione sollevata sperando che si potesse eliminare da sola. Alla fine, Dalrymple (1983) ha pubblicato diversi articoli con il fine di "schiacciare" le argomentazioni del dottor Barnes. Egli ha sottolineato che Barnes ha ignorato le forti fluttuazioni del campo prima di tremila anni fa ed i molti ribaltamenti della direzione del campo registrati dai dati geologici [per comprendere cosa si intende per fluttuazioni del campo si consideri

l'ago di una bussola.

Semplificando molto, esse farebbero puntare l'ago in differenti direzioni rispetto al nord magnetico terrestre, mentre i ribaltamenti del campo avrebbero portato l'ago a puntare verso Sud anziché verso Nord, ndr]. La sua implicazione è stata quella di supporre che il presente declino del campo magnetico non sia altro che un effetto generato da un altro ribaltamento della direzione del campo secondo il seguente ciclo: Barnes (1984) ha risposto che fluttuazioni e ribaltamenti della direzione del campo non si sono mai verificati. Un nuovo tifoso entra in gioco. Nonostante io fossi a favore delle argomentazioni di Barnes, non trovavo che le sue argomentazioni a riguardo delle inversioni e fluttuazioni del campo fossero persuasive. Dopo aver studiato la questione ho concluso che l'evidenza relativa a passate inversioni del campo è molto forte (Humphreys, 1988). Al fine di spiegarle, ho generalizzato la teoria di Barnes mettendola in relazione con i moti rapidi del fluido elettricamente conduttivo contenuto al centro della Terra [si noti che all'interno di tale fluido si suppone passi la corrente elettrica la quale a sua volta genera il campo magnetico terrestre, ndr].

La mia teoria è che i moti di tale fluido sollecitati da una catastrofe planetaria abbiano prodotto delle rapide (giornaliere e settimanali) inversioni del campo magnetico durante il Diluvio della Genesi e delle forti fluttuazioni dello stesso per diversi millenni dopo il Diluvio. Oltre a questo, ho predetto le tipologie di evidenze sperimentali che avrebbero supportato la mia teoria (Humphreys, 1986). Tre anni dopo, due altri esperti nella stessa disciplina, avrebbero trovato tali evidenze (Coe e Prévot, 1989). Nel 1990, ho pubblicato un più dettagliato modello fisico per spiegare le inversioni del campo ed ho dimostrato che lo stesso durante le predette inversioni e fluttuazioni perderebbe energia anche più rapidamente di quanto non lo faccia oggi (Humphreys, 1990) [proprio per questo le inversioni e fluttuazioni del campo non possono essere identificate come elementi i quali aiutano la conservazione dell'energia, ndr]. In generale, la velocità con la quale il campo perde energia spiega che esso ha un'età sicuramente giovane ossia dell'ordine delle decine di migliaia di anni coerentemente con i 6000 anni enunciati dalle Sacre Scritture.

Un articolo apparso nella prestigiosa rivista "Nature" (Coe et al., 1994) ha mostrato ulteriori evidenze a supporto delle mie predizioni del 1986 a riguardo delle rapide inversioni del campo. Dopo tale fatto, per quanto io ne sia al corrente, gli evoluzionisti hanno smesso di utilizzare i giornali scientifici per

attaccare la teoria Barnes-Humphreys. Anche nel 1986, dopo aver letto la mia ricerca, Dalrymple, pur potendo far parte dei critici ufficiali, ha rinunciato a tale opportunità pur sapendo che le sue vedute sarebbero state pubblicate inesorabilmente. Il mio sospetto è che gli scettici (evoluzionisti) volessero tenere la teoria originale di Barnes in evidenza per eventuali altri attacchi cercando di richiamare il meno possibile l'attenzione sulla mia meno vulnerabile versione della stessa. Qualunque sia la ragione, le critiche alla mia teoria si sono ritirate a "palcoscenici" meno scientifici e meno pubblici quali i siti web degli scettici. In queste sedi, gli attacchi hanno persistito primariamente focalizzandosi su un'altra delle tesi di Dalrymple la quale coinvolge le parti "dipolari" e "non dipolari" del campo magnetico terrestre. Il prossimo paragrafo spiega nel dettaglio quali siano state le tesi di Dalrymple a tale riguardo. Le parti "dipolari" e "non dipolari" del campo

La figura 1 mostra le linee di forza magnetiche di un campo dipolare puro. Le linee emergono dal polo Nord e convergono rientrano dal polo Sud (da questo deriva la parola "di-poli"). Quello che rende il campo di tipo dipolare puro è il fatto che le linee di forza hanno la forma particolare che ho mostrato. Diverse cose possono produrre un campo con la forma del tipo "dipolare" puro. Una sarebbe un piccolo ma potente magnete al centro della sfera come mostrato dalla figura 2(a). Il campo magnetico terrestre non ha la forma dipolare pura e, in determinate regioni, può differire da un campo dipolare fino al 10% per direzione ed intensità. Gli specialisti geomagnetici semplificano la descrizione di tali deviazioni definite di tipo "non dipolare" aggiungendo altri piccoli magneti in tali regioni secondo le forme geometriche delle linee di forza evidenziate dalle figure 2(b) e 2(c): la somma di tutte le parti non dipolari del campo corrispondenti alle varie regioni della Terra dove vi è la predetta deviazione viene definita "campo non dipolare".

Campo di un dipolo puro intorno ad una sfera Esempi di campi magnetici "dipolari" (a) e "non dipolari" (b,c) generati da barrette magnetiche

Naturalmente, le barre magnetiche non sono le reali fonti del campo magnetico terrestre. Le cause reali sono le correnti elettriche la maggior parte delle quali ha sede al centro della terra [si noti che una qualsiasi corrente elettrica genera un campo magnetico ed in particolare, orientando la corrente elettrica appropriatamente si può ottenere una calamita senza avere a disposizione materiale magnetico, ndr]. Una corrente a forma di ciambella (vedere figura 3) con intensità intorno ai sei miliardi di ampere (!!!) e migliaia di chilometri di diametro causa la parte principale o "dipolare" del campo. Altre correnti con intensità e diametro minore (migliaia/milioni di ampere e centinaia di chilometri) e orientamenti disparati sono le cause più probabili della presenza del

“campo non dipolare”. Un'altra possibile causa del campo non dipolare potrebbe essere una piccola deformazione (alcune centinaia di chilometri) del circolo principale di corrente (figura 3) dal centro verso la direzione nord. (Forma della corrente che produce la parte dipolare del campo magnetico terrestre) Molte combinazioni differenti di corrente elettrica potrebbero produrre il campo magnetico che osserviamo, ma le evidenze fisico matematiche concordano sul fatto che questo sia composto da una “componente dipolare” e da una “componente non dipolare” tra le quali la componente dipolare è decisamente preponderante. I cavalieri dell'energia persa Ora possiamo passare a specificare la seconda tesi di Dalrymple. Riferendosi al report (MacDonald e Gunst 1967) che Barnes aveva esposto Dalrymple scrisse: “...questa diminuzione [di energia del campo dipolare] è stata quasi completamente bilanciata da un incremento dell'energia del campo non dipolare così che l'energia del campo totale (somma del dipolare più il non dipolare) è rimasta praticamente costante.” Questa affermazione è coerente con la linea generale delle argomentazioni proposte da Dalrymple secondo il principio che l'energia persa dalla parte dipolare del campo invece di essere dissipata come calore (come sostenuto da Barnes, ndr) viene immagazzinata dalle parti non dipolari di esso.

Più avanti, col trascorrere del tempo l'ulteriore tesi è che l'energia delle parti non dipolari fosse riconvertita in dipolare con la stessa intensità di prima ma con direzione opposta delle linee di forza. In questo modo, passando per cicli che via via vedono il campo invertire la propria direzione, l'energia totale verrebbe mantenuta per miliardi di anni. Dati migliori a partire dal 1970 Barnes rispose a Dalrymple classificando la parte non dipolare del campo come semplice “rumore” (Barnes 1984). Questa posizione nega l'evidenza sperimentale delle parti non dipolari del campo, ma allo stesso tempo afferma correttamente che fino a quel momento le parti non dipolari del campo non erano state misurate correttamente. Dalrymple aveva basato tutta la sua seconda argomentazione sul recente incremento del campo non dipolare. Tuttavia l'incremento misurato risultava essere ridotto se comparato al rumore di fondo delle misurazioni stesse. Per fare una stima dell'energia delle parti non dipolari [essendo esse di minore entità, ndr] occorrono misurazioni più accurate rispetto a quelle necessarie per misurare la parte dipolare (Humphreys 2002). I dati del 1967 semplicemente non erano buoni abbastanza per supportare il punto di Dalrymple... Tuttavia, subito dopo il 1967 le misurazioni del campo non dipolare cominciarono ad essere più affidabili.

L'associazione internazionale del geomagnetismo e dell'aeronomia (IAGA) da quel momento ha organizzato uno sforzo globale per accumulare e pubblicare dati più accurati sul campo magnetico terrestre. Nel 1970 è stata pubblicata la International Geomagnetic Reference Field (IGRF) ovvero una tabella di 129 numeri che descrivono sia la parte dipolare che quella non dipolare del campo magnetico terrestre. Da quel momento, altre tabelle simili sono state pubblicate ogni 5 anni. Il complesso dei dati IGRF dall'anno 1970 al 2000 sono la più accurata descrizione che è attualmente disponibile sul campo magnetico terrestre ed i cambiamenti ai quali è sottoposto. I risultati: buone notizie per i creazionisti. L'anno scorso, stimolato da frequenti domande sul soggetto, ho scaricato i numeri dal sito IGRF ed ho cominciato implementare e utilizzare il modello matematico necessario per determinare l'energia accumulata nelle varie componenti del campo magnetico terrestre(*) applicandolo ai dati che vanno dall'anno 1900 al 2000. La tabella 1 riassume i risultati ottenuti. I dati sono espressi in penta joule (si ricordi che 1 penta joule = 1PT equivale 10^{15} Joule). Dai dati ottenuti si può notare che l'energia totale accumulata nel campo magnetico terrestre è diminuita dal 1950 al 2000 di circa 180 PJ ossia di una quantità pari a 50 miliardi di kilowattora (kWh). Sempre dalla tabella 1 è possibile notare che l'energia totale del campo è aumentata nella decade tra il 1940 e il 1950. Naturalmente, un simile fenomeno non ha senso fisico in quanto l'energia non può essere creata.

La motivazione di questo particolare andamento risiede nei dati poco accurati relativi alla misura del campo magnetico disponibili in quel periodo storico. (*) Per la descrizione accurata del modello matematico impiegato si rimanda a D. Russell Humphreys, "The earth's magnetic field is still losing energy", CRSQ Creation Research Society Quarterly CRSQ, Vol. 30, No. 1, June 2002. Tabella 1 - Energia del campo magnetico terrestre nelle componenti dipolari e armoniche dal 1900 al 2000 Dal 1970, invece, i dati disponibili risultano essere decisamente più precisi. In questi 30 anni l'energia totale del campo dipolare è diminuita di circa 235 PJ mentre quella del campo non dipolare è aumentata di 129 PJ; di conseguenza l'energia complessiva immagazzinata nel campo è diminuita di 96 PJ. Le figure 4, 5 e 6 mostrano rispettivamente l'energia accumulata nei campi dipolari, non dipolari e totale relativamente al periodo che va dal 1970 al 2000. In sintesi, nell'arco di 30 anni, la perdita netta di energia totale è stata del 1.41 %. Con questi ritmi di decadenza, il campo perderebbe la metà della sua energia in circa 1500 anni. Tale risultato implica che il campo sia giovane... Figura 4 - Energia immagazzinata nel campo dipolare dal 1970 al 2000. Figura 5 - Energia

immagazzinata nel campo non dipolare dal 1970 al 2000. Figura 6 - Energia totale immagazzinata nel campo magnetico terrestre dal 1970 al 2000. Per chi si domanda che cosa ne sia dell'energia relativa alle parti non dipolari e sul fatto che questa risulti in aumento la spiegazione viene fornita dalla mia teoria delle inversioni e delle fluttuazioni (Humphreys 1990, p. 137). Dei piccoli vortici nel fluido del centro della terra determinano delle piccole correnti elettriche circolari al di fuori della corrente principale come suggerito dalla figura 7. Questo dovrebbe sottrarre energia alla parte dipolare del campo ed aggiungerla a quelle non dipolari. Figura 7. Correnti che producono la parte non dipolare del campo magnetico terrestre

Tuttavia, queste piccole correnti elettriche circolari perdono energia più velocemente di quella principale. La ragione è che il tempo di decadimento di un flusso di corrente elettrica circolare è proporzionale al quadrato del suo diametro (Humphreys, 1986, p. 119). Le parti non dipolari del campo perdono quindi energia come calore in modo più rapido di quelle dipolari. E' interessante notare che l'articolo a suo tempo citato da Dalrymple è d'accordo con me poiché commenta che movimenti di fluido spostano l'energia dipolare in modo distruttivo nella parte non dipolare causando una più veloce dissipazione di energia in calore. Dalrymple sembra che abbia tralasciato tale commento dato che avrebbe potuto sollevare dei dubbi sulle sue speranze che l'energia venga conservata. Fino a quando il campo dipolare principale sarà forte abbastanza, oltre a dissipare energia di per se stesso fornirà energia alle parti non dipolari secondarie che a loro volta la dissiperanno sotto forma di calore. Durante questo tempo l'energia delle parti secondarie aumenterà perché continuamente alimentata dal campo principale. Tuttavia, quando il campo dipolare principale sarà sufficientemente piccolo e non sarà più in grado di trasferire energia al campo non dipolare secondario anche l'energia di quest'ultimo comincerà a diminuire.

In ogni caso, la somma dell'energia delle due parti (principale e secondarie) dovrà continuare a diminuire rapidamente così come osserviamo oggi. Le speranze di Dalrymple sono crollate mentre Barnes aveva ragione.