

# \* NOVA \*

N. 974 - 24 MARZO 2016

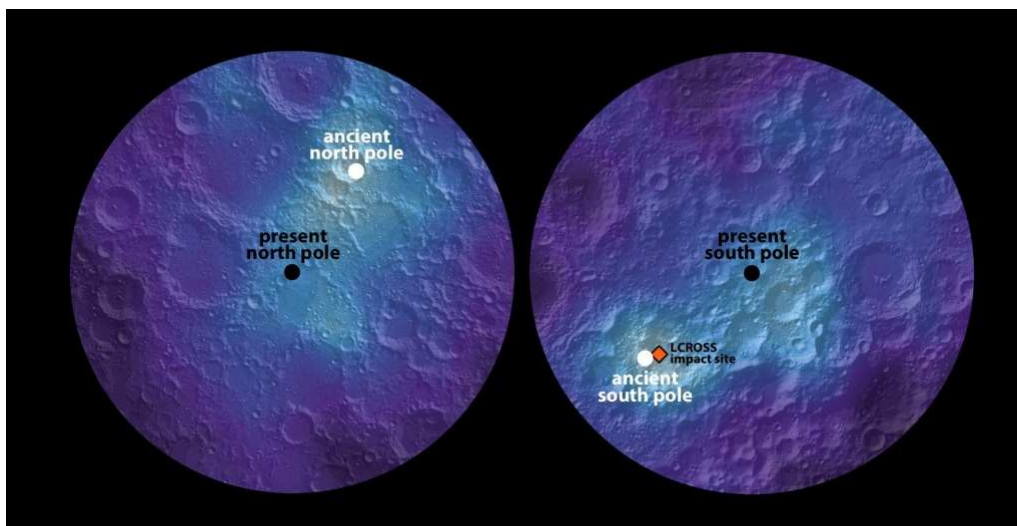
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## VARIAZIONE DELL'ASSE DI ROTAZIONE LUNARE

La Luna ci mostra sempre la stessa faccia, grazie alla rotazione sincrona con la Terra. Ma uno studio appena uscito su *Nature* dimostra che 3.5 miliardi di anni fa lo scenario era molto diverso. La scoperta potrà aiutarci a indagare il passato del nostro satellite e del nostro pianeta, e forse anche a svelare l'origine dell'acqua che si trova sulle loro superfici.

*Riprendiamo, con autorizzazione, da MEDIA INAF di oggi un articolo di Elisa Nichelli.*

Avete presente quando vi dicono che vediamo sempre **la stessa faccia della Luna**? L'effetto è dovuto al moto di rotazione sincrona del nostro satellite naturale con la Terra, ovvero al fatto che la Luna impiega circa lo stesso tempo a compiere un giro su se stessa e uno attorno a noi. Uno studio pubblicato oggi sulla rivista *Nature* rivela che circa 3 miliardi di anni fa l'asse di rotazione lunare si è significativamente spostato, quindi in un lontano passato la visuale sul nostro satellite doveva essere molto diversa da come è ora.



Nella mappa lunare sono indicati in nero il polo nord (a sinistra) e il polo sud (a destra) attuali, mentre in bianco sono rappresentati i poli lunari che risalgono a circa 3 miliardi di anni fa. Crediti: James Keane, University of Arizona

Un team di scienziati, guidato da **Matt Siegler** della Southern Methodist University a Dallas, ha ottenuto questo risultato analizzando dati provenienti da diverse missioni, tra cui il Lunar Prospector, il Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO), il Lunar Crater and Observation Sensing Satellite (LCROSS), e il Gravity Recovery and Interior Laboratory (GRAIL). Grazie a questo esteso set di dati, è stato possibile ottenere una mappa dettagliata delle **abbondanze di idrogeno**, presente sulla superficie lunare sotto forma di **ghiaccio**.

I risultati hanno rivelato uno strano spostamento del ghiaccio rispetto alla posizione attuale dei poli, cosa che ha indotto i ricercatori ad approfondire le loro ricerche. A un'analisi successiva è apparso chiaro che il ghiaccio si trovava spostato della stessa distanza rispetto ai poli, e in direzioni opposte. Questo indicava chiaramente che **l'asse di rotazione della Luna deve essersi spostato di almeno sei gradi** (circa 200 km sulla sua superficie) in un'epoca che risale a 3.5 miliardi di anni fa. Secondo i calcoli il processo di spostamento è stato lento, ed è durato in tutto circa 1 miliardo di anni.

«Questa scoperta è sorprendente», dice Siegler. «Tendiamo a pensare che gli oggetti in cielo siano sempre stati come li osserviamo noi, ma in questo caso i dati ci mostrano che una superficie così familiare come la faccia a noi nota della Luna in passato era molto diversa. Miliardi di anni fa, il riscaldamento all'interno del nostro satellite ha fatto sì che la faccia rivolta verso di noi si spostasse

verso l'alto, a causa di un cambiamento fisico dell'asse di rotazione. Sarebbe come se il polo sud terrestre si spostasse dall'Antartide all'Australia». In passato anche l'asse di rotazione terrestre ha subito una variazione, che sembra essere dovuta al movimento delle placche continentali, mentre su Marte si pensa che ci sia stato uno spostamento dell'asse a causa di un'intensa attività vulcanica. Sulla Luna sembra esserci stato un trasferimento interno di massa. Gli scienziati ritengono che un'antica attività vulcanica abbia fuso una parte del mantello lunare, provocando uno spostamento di materiale sotterraneo verso la superficie.

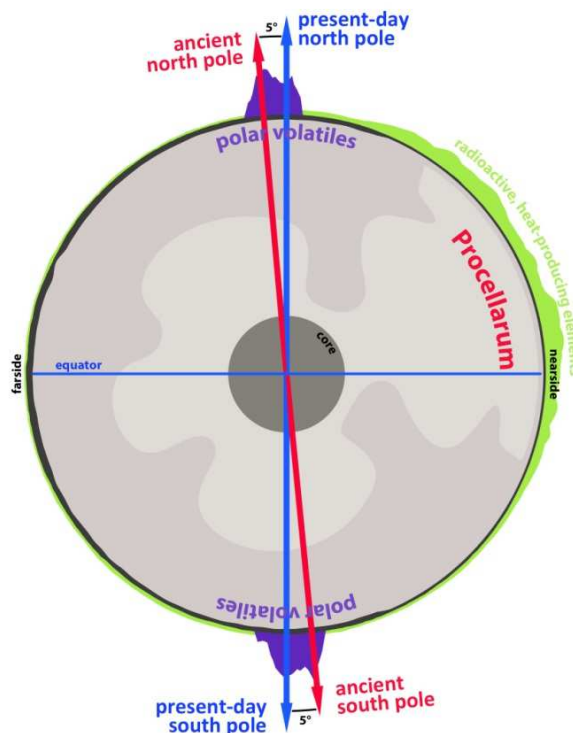
«Sulla Luna c'è un'unica regione della crosta su cui si sono accumulati gli elementi radioattivi generati durante la sua formazione, e si chiama Procellarum», spiega Siegler. «Questa porzione di crosta radioattiva ha continuato a riscaldare a lungo il mantello che si trovava negli strati inferiori». Una parte del materiale fuso ha formato le macchie scure che vediamo anche ad occhio nudo, e non sono altro che colate laviche. «L'enorme blob di mantello caldo era più leggero di quello già raffreddato, e questo ha causato lo spostamento delle masse, e con esse quello dell'asse di rotazione».

Lo spostamento dell'asse lunare potrebbe spiegare anche perché il nostro satellite naturale sembra aver perso gran parte del suo ghiaccio. Siegler spiega questo effetto dicendo che la maggior parte dei pianeti hanno assi di rotazione stabili e possiamo pensarli come una mano ferma che tiene stretto un bicchiere d'acqua. Se invece la massa del pianeta si sposta, è come se la mano iniziasse a traballare, facendo fuoriuscire parte dell'acqua. Con la variazione di asse di rotazione, gran parte del ghiaccio lunare è stato improvvisamente esposto alla luce del Sole, evaporando per sempre.

«Le mappe mostrano quattro caratteristiche fondamentali», spiega Siegler. «Innanzitutto, la maggior parte dell'idrogeno si trova sfasata rispetto all'attuale asse di rotazione di circa 5.5 gradi. In secondo luogo, la distribuzione della quantità di idrogeno è simile su entrambi i poli. In terzo luogo, non c'è alcuna correlazione con le correnti termiche attuali. E infine, cosa estremamente significativa, le mappe dell'idrogeno si trovano quasi esattamente agli antipodi».

Un altro aspetto interessante di questa scoperta è che fornisce spunti per rispondere a **uno dei misteri più intriganti, ovvero perché ci sia acqua sulla Luna e sulla Terra**. Le teorie di formazione planetaria sostengono che l'acqua non possa essersi formata a una distanza dal Sole inferiore a quella di Giove, e quindi si ritiene che sia arrivata da noi attraverso l'impatto con un corpo proveniente da regioni più esterne.

Il fatto che il ghiaccio lunare sia così antico implica che l'arrivo dell'acqua è stato precedente. «Il ghiaccio lunare potrebbe essere una specie di capsula del tempo se provenisse, come riteniamo, dalla stessa fonte che ha fornito acqua alla Terra», conclude Siegler. «Questa è un'informazione che non potremmo mai recuperare qui da noi, perché il nostro pianeta è geologicamente attivo e non mantiene tracce di un passato così remoto».



Nell'immagine, una sezione trasversale della Luna che mette in evidenza lo spostamento dei poli, da quelli del passato (in rosso) a quelli attuali (in blu). Il riarrangiamento delle masse interne al nostro satellite sembra dovuto alla formazione ed evoluzione della regione chiamata Procellarum, associata a grandi abbondanze di elementi radioattivi.

Crediti: James Keane, University of Arizona

**Elisa Nichelli**

<http://www.media.inaf.it/2016/03/24/luna-asse-nature/>

<http://www.nature.com/nature/journal/v531/n7595/full/nature> (M. A. Siegler, R. S. Miller, J. T. Keane, M. Laneuville, D. A. Paige, I. Matsuyama, D. J. Lawrence, A. Crotts e M. J. Poston, "Lunar true polar wander inferred from polar hydrogen", *Nature* **531**, 480–484, 24 March 2016)

<http://www.nasa.gov/ames/feature/lunar-polar-ice-reveals-tilting-axis-of-earth-s-moon>