

*** NOVA ***

N. 651 - 6 GIUGNO 2014

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

POSSIBILE CONFERMA DELLA TEORIA DELL'IMPATTO SULL'ORIGINE DELLA LUNA

Viene pubblicata oggi, 6 giugno, sulla Rivista *Science* [1] una nuova analisi sulle rocce lunari raccolte dagli astronauti durante le missioni di Apollo 11, 12 e 16. I risultati hanno evidenziato differenze "piccole e difficili da individuare", ma statisticamente significative, nella composizione isotopica di quelle rocce rispetto alle rocce terrestri.

Questi risultati possono essere una conferma che la Luna è nata da una gigantesca collisione, 4 miliardi di anni fa, tra la proto-Terra e un planetoido (che è stato chiamato Theia) delle dimensioni di Marte.

Questa teoria è stata formulata per la prima volta nel 1946 [2] da Reginald Aldworth Daly (1871-1957), geologo canadese, e successivamente da William K. Hartmann e Donald R. Davis, nel 1975 [3], e da Alastair G. W. Cameron e William R. Ward, nel 1976 [4].



Immagine artistica di un impatto tra due corpi celesti.

Un impatto simile a questo verosimilmente è stato la causa della formazione della Luna.

Credit: NASA / JPL-Caltech - http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_1454.html

Ora Daniel Herwartz, primo firmatario dello studio su *Science*, afferma che "la maggior parte dei modelli numerici di questa collisione implicano una porzione maggiore di Theia nella Luna rispetto a quella di Terra. A causa della eterogeneità isotopica tra i corpi del sistema solare, la composizione isotopica della Terra e la Luna dovrebbe essere diversa. Finora, tuttavia, tutti i tentativi di individuare la componente isotopica di Theia nelle rocce lunari hanno fallito".

Gli scienziati hanno ora trovato significative differenze nei rapporti di isotopi di ossigeno tra le rocce lunari e quelle terrestri. In media, la differenza è pari a solo 12 parti per milione.

"Il prossimo obiettivo è quello di scoprire quanto materiale di Theia sia nella Luna". Modelli precedenti avevano portato gli scienziati a credere che fosse intorno al 70%. Ma i calcoli di questo studio puntano ad una più equa divisione, con il 50% proveniente da Theia e il 50% da Terra.

Sull'argomento riprendiamo, con autorizzazione, da **MEDIA INAF** [5] un articolo di **Marco Galliani**, intitolato "Scontro di titani per generare la Luna?", con un commento di **Diego Turrini**, planetologo INAF.

È lì da miliardi di anni, affascinante ma anche utile compagna della Terra (<http://www.media.inaf.it/2013/02/19/che-mondo-sarebbe-senza-luna/>). Nell'epica corsa allo spazio del XX secolo la Luna è stato il primo corpo celeste al di fuori del nostro pianeta su cui l'uomo ha posato per la prima volta il suo piede. E riportato a casa campioni di terra e roccia. Non certo come esotici e rarissimi souvenir, ma preziose testimonianze per ricostruire il passato del nostro Sistema solare. E, non ultimo, rispondere a una domanda fondamentale: come si è formata la Luna?

Una domanda che ancora oggi non ha trovato una risposta definitiva. Vero è che negli ultimi anni ha preso sempre più piede, tra gli addetti ai lavori, l'ipotesi che il nostro satellite si sarebbe formato in seguito a uno scontro ancestrale tra una giovane Terra e un corpo celeste di dimensioni comparabili a quelle di Marte. Le maggiori obiezioni a questo scenario sono basate sul confronto delle abbondanze isotopiche di alcuni elementi chimici, come tungsteno, silicio, calcio, titanio ma soprattutto l'ossigeno presenti nelle rocce terrestri e lunari, come quelle raccolte dalle missioni Apollo. I risultati davano infatti una composizione identica – nell'ambito della sensibilità della strumentazione utilizzata – per la Terra e per la Luna, indicando di fatto che in esse **non c'era traccia di materiale proveniente da questo ipotetico e di certo non trascurabile proiettile**.

A cercare di spostare di nuovo l'ago della bilancia a favore della teoria del mega impatto arriva ora un nuovo studio guidato da Daniel Herwartz, ricercatore presso le università di Gottinga e Colonia in Germania, pubblicato nell'ultimo numero della rivista *Science*. I ricercatori hanno analizzato i dati sui rapporti di diversi isotopi dell'ossigeno, come il ¹⁷O e il ¹⁸O misurati con strumentazione di nuova generazione, molto più accurata, in campioni di rocce terrestri e lunari, comparandoli poi con quelli dei meteoriti.

Il nuovo confronto questa volta mette in evidenza **una leggera differenza di composizione tra i campioni provenienti dalla Luna rispetto a quelli della Terra**. Una differenza piccolissima in verità: **appena 12 parti per milione**, ovvero uno scarto pari allo 0,012 per mille. Piccola ma comunque rilevata con sicurezza dagli strumenti utilizzati da Herwartz e i suoi colleghi.

I ricercatori propongono così che questa differenza indichi che in passato **l'impatto con la Terra ci sia effettivamente stato**: in seguito ad esso, una frazione del materiale del proiettile si è mescolata quello che ha formato la Luna e un'altra frazione si è distribuita nella Terra. Siccome i due corpi celesti hanno diverse masse, qui sul nostro Pianeta questo materiale si è diluito di più rispetto alla Luna, dando origine così alle differenze misurate.

I ricercatori che hanno condotto le indagini sono molto sicuri delle loro idee, tanto da metterlo subito in evidenza nel titolo del loro articolo: *Identification of the giant impactor Theia in lunar rocks*, ovvero "Identificazione del grande *impattatore* Teia ([http://it.wikipedia.org/wiki/Teia_\(mitologia\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Teia_(mitologia))) nelle rocce lunari". Forse però le cose potrebbero non essere andate esattamente così.

"C'è la possibilità che la differenziazione registrata possa essersi avuta a seguito di impatti di altri corpi celesti più piccoli, che hanno depositato più materia di quanta ne sono riusciti a strappare sia dalla Terra che dalla Luna in passato, un fenomeno di bombardamento che sembra abbia interessato anche altri corpi del Sistema solare" commenta **Diego Turrini, planetologo dell'INAF**. "Il risultato raggiunto da Herwartz e colleghi è sicuramente importante perché comunque rivela come le rocce lunari ci possono dare moltissime informazioni sulla storia dei corpi da cui provengono e sul Sistema solare in generale" prosegue Turrini. "Le misure che sono state fatte fino ad oggi non hanno messo la parola fine su quello che si può imparare da questi campioni. E questo è un risultato che emerge anche dal lavoro. Il fatto che la Luna e la Terra, contrariamente a quanto si pensava, hanno una differenza sistematica nella loro composizione è un risultato comunque solido di questo articolo. È però un po' presto, secondo me, per dire con certezza quale sia l'origine di questa discrepanza, perché di queste fasi molto remote della storia del Sistema solare conosciamo ancora poco".

Riferimenti:

- 1 <http://www.sciencemag.org/content/344/6188/1146> (Articolo originale, Abstract)
- 2 Daly, Reginald A. (1946). "Origin of the Moon and Its Topography". *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. **90**, pp. 104–119
- 3 Hartmann, W. K.; Davis, D. R. (April 1975). "Satellite-sized planetesimals and lunar origin". *Icarus*, vol. **24**, pp. 504–514
- 4 Cameron, A. G. W.; Ward, W. R. (March 1976). "The Origin of the Moon". *Abstracts of the Lunar and Planetary Science Conference*, vol. **7**, pp. 120–122
- 5 <http://www.media.inaf.it/2014/06/05/scontro-di-titani-per-generare-la-luna/>