

* NOVA *

N. 881 - 12 SETTEMBRE 2015

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

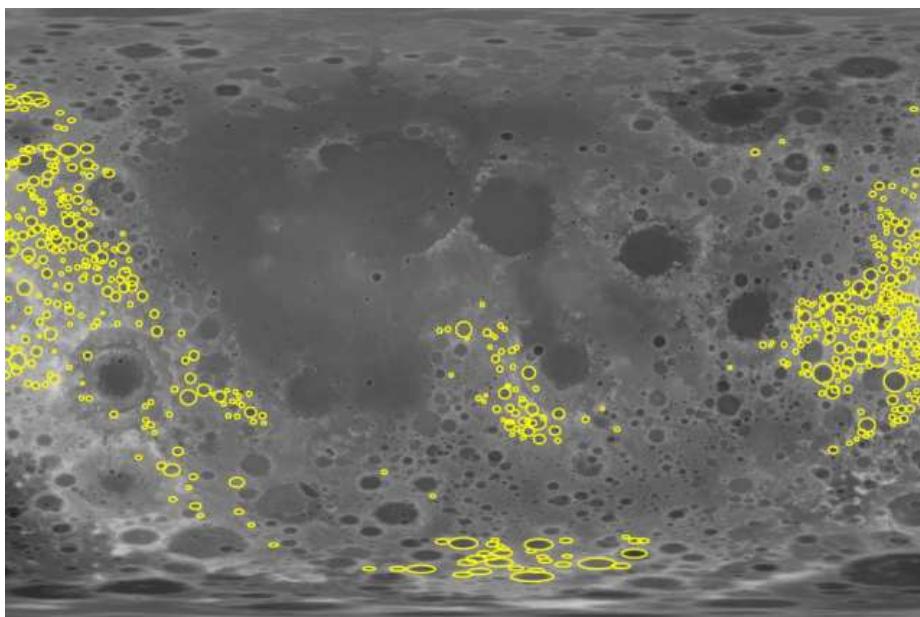
GRAIL FA LUCE SUL PASSATO DELLA LUNA

Riprendiamo da MEDIA INAF dell'11 settembre 2015, con autorizzazione, un articolo di Elisa Nichelli."Uno studio recente ha analizzato i dati raccolti dalla missione GRAIL (Gravity Recovery and Interior Laboratory) rivelando le cicatrici lasciate dal bombardamento di piccoli asteroidi che 4 miliardi di anni fa hanno colpito gli strati superiori della crosta lunare. I risultati ci permettono di comprendere meglio come si sia sviluppata la vita sul nostro pianeta".

Gli scienziati ritengono che circa 4 miliardi di anni fa, durante il periodo chiamato "**intenso bombardamento tardivo**" (in inglese *Late Heavy Bombardment*), la **Luna** abbia subito un'intesa raffica di colpi, come se un vero e proprio esercito di asteroidi avesse bersagliato la sua superficie, lasciando dietro di sé **crateri e crepe profonde**. Questi impatti hanno aumentato la porosità della Luna, creando una rete di grandi cicatrici nella crosta lunare.

Ora un team guidato da scienziati del **MIT** ha identificato delle regioni situate sul lato più lontano della Luna, chiamate gli altopiani lunari, che sembrano essere state pesantemente bombardate da asteroidi di piccole dimensioni. Questo martellamento avrebbe completamente frantumato la crosta superiore, lasciando queste regioni **fratturate e porose**. Gli scienziati hanno inoltre scoperto che impatti successivi avvenuti su queste stesse regioni potrebbero avere avuto l'**effetto opposto**, sigillando le crepe e diminuendo la porosità della superficie.

I ricercatori hanno osservato nel dettaglio lo strato superiore della crosta, composto da un materiale che si chiama regolite. Tale strato è dominato da crateri relativamente piccoli, delle dimensioni di circa **30 km di diametro**. Per contrasto, sembra che strati più profondi della crosta contengano crateri più grandi e siano meno fratturati e porosi.



I ricercatori hanno analizzato le variazioni di gravità su oltre di 1.200 crateri (indicati in giallo) posti sul lato più lontano della Luna. Crediti: Soderblom et al./MIT

Jason Soderblom, un ricercatore nel **Dipartimento di Scienze Terrestri, Atmosferiche e Planetarie** del **MIT**, ritiene che lo studio delle variazioni di porosità della Luna possa fornire agli scienziati indizi per comprendere alcuni dei processi che favoriscono la vita nel sistema solare.

«L'intero processo di generazione di strati porosi all'interno delle croste planetarie è di fondamentale importanza per capire come funziona l'ingresso dell'acqua nel sottosuolo», dice Soderblom. «Sulla Terra pensiamo che la vita possa essersi sviluppata nel sottosuolo, e questo è uno dei meccanismi primari per creare sacche e spazi vuoti. La Luna è davvero un luogo ideale per studiare questo tipo di processi».

Soderblom e dei suoi colleghi, tra cui **Maria Zuber**, Professoressa di Geofisica e vice presidente del settore ricerca del **MIT**, hanno pubblicato i loro risultati sulla rivista *Geophysical Research Letters*.

Il team ha utilizzato i dati raccolti dalla missione **Gravity Recovery and Interior Laboratory (GRAIL)** della **NASA**, due sonde gemelle che hanno compiuto orbite attorno alla Luna per tutto il 2012, misurando ciascuna gli spostamenti dell'altra per mappare il campo gravitazionale della Luna.

Grazie ai dati GRAIL i ricercatori hanno ottenuto una **mappa dettagliata della Luna** e di oltre **1.200 crateri** sulla sua faccia nascosta. Questa regione, chiamata anche altopiani lunari, costituisce il terreno più antico e più ricco di crateri della Luna.

Gli scienziati hanno inoltre effettuato un'analisi chiamata correzione di Bouger per sottrarre l'effetto gravitazionale di montagne, valli e altri elementi topologici dal campo gravitazionale totale. Ciò che rimane a seguito di questa correzione è il campo gravitazionale sotto la superficie, all'interno della crosta lunare.

«C'è un assunto di cui occorre tener conto, ovvero l'ipotesi che non vi siano cambiamenti nel materiale stesso, e che le variazioni osservate nel campo gravitazionale siano dovute soltanto a fluttuazioni di porosità e alla quantità di aria tra le rocce», spiega Soderblom.

Soderblom e colleghi hanno studiato le informazioni gravitazionali nei dintorni di oltre 1.200 crateri sulla faccia nascosta della Luna, e hanno confrontato la gravità all'interno di ciascun cratere con quella del terreno circostante per valutare se ci fosse un aumento o una diminuzione della porosità locale.

Per crateri con diametri più piccoli di 30 km, hanno scoperto che gli impatti avevano avuto l'effetto sia di aumentare che di diminuire la porosità nello strato superiore di crosta.

«Per i crateri più piccoli che abbiamo osservato, riteniamo di aver iniziato a vedere l'epoca in cui la Luna ha subito così tante fratture da raggiungere un **livello costante di porosità** della crosta», dice Soderblom. «A quel punto puoi anche continuare a colpire la superficie, ma la porosità aumenterà in una zona e diminuirà a poca distanza, rimanendo in media costante».

I ricercatori hanno scoperto che i **crateri più grandi**, che hanno scavato molto più in profondità, avevano comportato un aumento di porosità solo negli strati al di sotto della crosta. Questo indica che tali strati non hanno potuto raggiungere uno stato di equilibrio, e non sono così ricchi di fratture come quelli superficiali.

Soderblom afferma che i dati gravitazionali dei crateri più grandi possono fornire informazioni preziose circa il numero di impatti avvenuti sulla Luna e su altri corpi celesti durante l'intenso bombardamento tardivo.

«Per capire ciò che accade nei crateri più piccoli bisogna immaginare di riempire d'acqua un secchio: ad un certo punto il secchio sarà pieno, e se continuiamo a versare acqua non siamo in grado di capire di quanto abbiamo superato la sua capienza», spiega Soderblom. «Osservare i crateri più grandi nel sottosuolo ci può aiutare, perché quel "secchio" non è ancora pieno».

In ultima analisi, tracciando le **variazioni di porosità sulla Luna** gli scienziati potrebbero riuscire a ricostruire le traiettorie degli impatti avvenuti sulla Luna 4 miliardi di anni fa.

«Ciò che speriamo di fare è ottenere una stima del numero di impatti che hanno prodotto crateri con diametri di 100 km, e da questa estrapolare informazioni sui crateri più piccoli, assumendo differenti popolazioni di materiale da impatto. Tenendo conto di tutte queste ipotesi potremo valutare da dove siano arrivati gli oggetti celesti che hanno impattato sul nostro satellite», dice Soderblom. «Questo ci aiuterà a capire le origini dell'intenso bombardamento tardivo, e se sia stato alimentato da materiale proveniente dalla fascia degli asteroidi o da più lontano».

Elisa Nichelli

<http://www.media.inaf.it/2015/09/11/grail-fa-luce-sul-passato-della-luna/>

Articolo originale (Abstract):

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2015GL065022/full>

Per approfondimenti:

<http://news.mit.edu/2015/moon-crust-fractured-0910>

http://www.nasa.gov/mission_pages/grail/main/

La missione GRAIL sui bollettini AAS, www.astrofilisusa.it:

Circolare 121, dicembre 2007, p. 7

Nova 231, 12 settembre 2011

Nova 390, 17 dicembre 2012

Nova 712, 5 ottobre 2014



Il logo della missione GRAIL (NASA)

