

PALEOREGOLITE SOTTO IL SUOLO LUNARE

Una nuova analisi dei dati radar a 60 MHz acquisiti dal rover Chang'e 3 Yutu ha permesso di identificare uno strato di paleoregolite, spesso tra i 5 e 9 metri, inserito tra due strati di roccia lavica che si ritiene abbiano rispettivamente 2.3 e 3.6 miliardi di anni. I risultati suggeriscono che lo strato di paleoregolite si sia formato molto più velocemente del previsto. Tutti i dettagli su Geophysical Research Letters. Da MEDIA INAF del 6 dicembre 2021 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri, intitolato "L'eco del passato sotto il suolo lunare".



Una vista ravvicinata dell'impronta di stivale dell'astronauta Buzz Aldrin sul suolo lunare, fotografata durante l'escursione avvenuta nella missione Apollo 11 sulla Luna. Crediti: NASA

La superficie polverosa della Luna immortalata nella famosa immagine dell'impronta dello stivale dell'astronauta Buzz Aldrin si è formata in seguito a ripetuti impatti di asteroidi e agenti atmosferici spaziali nel corso di milioni di anni. Per la prima volta, un team di scienziati ha individuato un antico strato di questo materiale – la regolite – coperto da colate di lava e sepolto sotto la superficie lunare, che potrebbe fornire nuove informazioni sul passato della Luna. La scoperta è stata pubblicata sulla rivista *Geophysical Research Letters*.

«Utilizzando un'attenta elaborazione dei dati, abbiamo trovato nuove interessanti prove che questo strato sepolto, chiamato **paleoregolite**, potrebbe essere molto più spesso di quanto previsto», ha affermato **Tieyuan Zhu**, della Pennsylvania State University (Penn State). «Questi strati sono rimasti indisturbati sin dalla loro formazione e potrebbero costituire importanti testimonianze per definire i primi impatti degli asteroidi e la storia vulcanica della Luna».

Il team guidato da Zhu ha condotto una nuova analisi dei dati radar a 60 MHz acquisiti dal rover Chang'e 3 Yutu, identificando uno strato spesso di paleoregolite, **tra 5 e 9 metri**, inserito tra due strati di roccia lavica che si ritiene abbiano rispettivamente 2.3 (periodo eratosteniano) e 3.6 (periodo

imbriano) miliardi di anni. I risultati suggeriscono che lo strato di paleoregolite si sia formato molto più velocemente rispetto alle precedenti stime di 2 metri per miliardo di anni, ovvero **tra 5.8 e 10.5 metri per miliardo di anni**.

«Gli scienziati lunari contano i crateri sulla Luna e usano modelli informatici per determinare la velocità con cui la regolite viene prodotta», spiega Zhu. «I nostri risultati forniscono un vincolo su ciò che è accaduto tra due e tre miliardi di anni fa. Questo è il contributo davvero unico di questo lavoro».

Studi precedenti avevano già esaminato il set di dati creato quando il rover Yutu inviò impulsi elettromagnetici nel sottosuolo lunare per poi ascoltarne l'eco. Ora il team di Zhu ha sviluppato un nuovo algoritmo di elaborazione dati in grado di migliorare il rapporto segnale-rumore, e ha reso disponibile il codice *open source* ai colleghi.

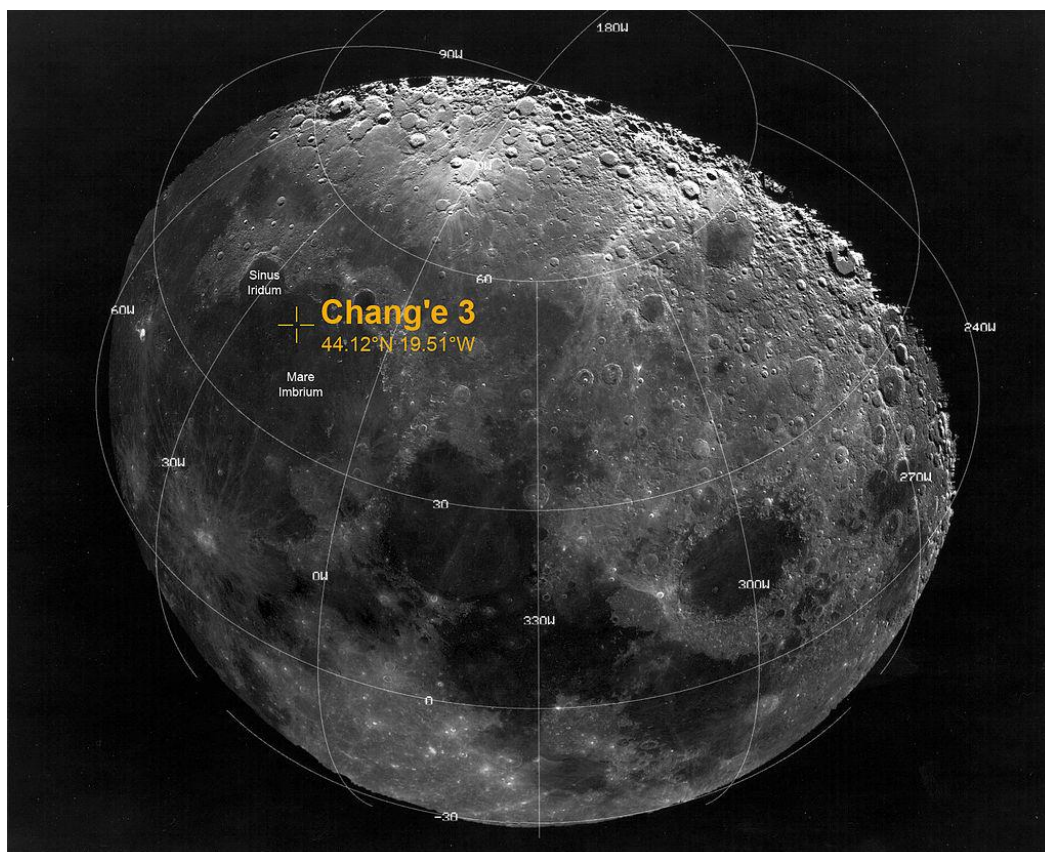
Gli scienziati hanno osservato cambiamenti nella polarità del segnale mentre gli impulsi elettromagnetici viaggiavano attraverso la densa roccia lavica e la paleoregolite, consentendo al team di distinguere tra i diversi strati. «Il nostro studio sta davvero fornendo la prima prova geofisica per vedere come cambia la permettività elettromagnetica da un valore piccolo per la paleoregolite a un valore grande per i flussi di lava», conclude Zhu. «Abbiamo scoperto questo cambiamento di polarità nei dati e creato un'immagine geofisica dettagliata del sottosuolo fino a poche centinaia di metri di profondità».

I risultati potrebbero indicare una maggiore attività meteorica nel Sistema solare durante questo periodo, miliardi di anni fa, e gli strumenti di elaborazione dei dati sviluppati nel contesto di questo studio potrebbero essere utili per interpretare dati simili che verranno raccolti durante future missioni sulla Luna, su Marte o altrove nel Sistema solare.

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2021/12/06/strato-paleoregolite-lunare/>

Tieyuan Zhu, Jinhai Zhang e Yangting Lin, “Ultra-Thick Paleoregolith Layer Detected by Lunar Penetrating Radar: Implication for Fast Regolith Formation Between 3.6 and 2.35 Ga”, *Geophysical Research Letter*, 2021 (Abstract).



Luogo di allunaggio di Chang'e 3. Crediti: NASA