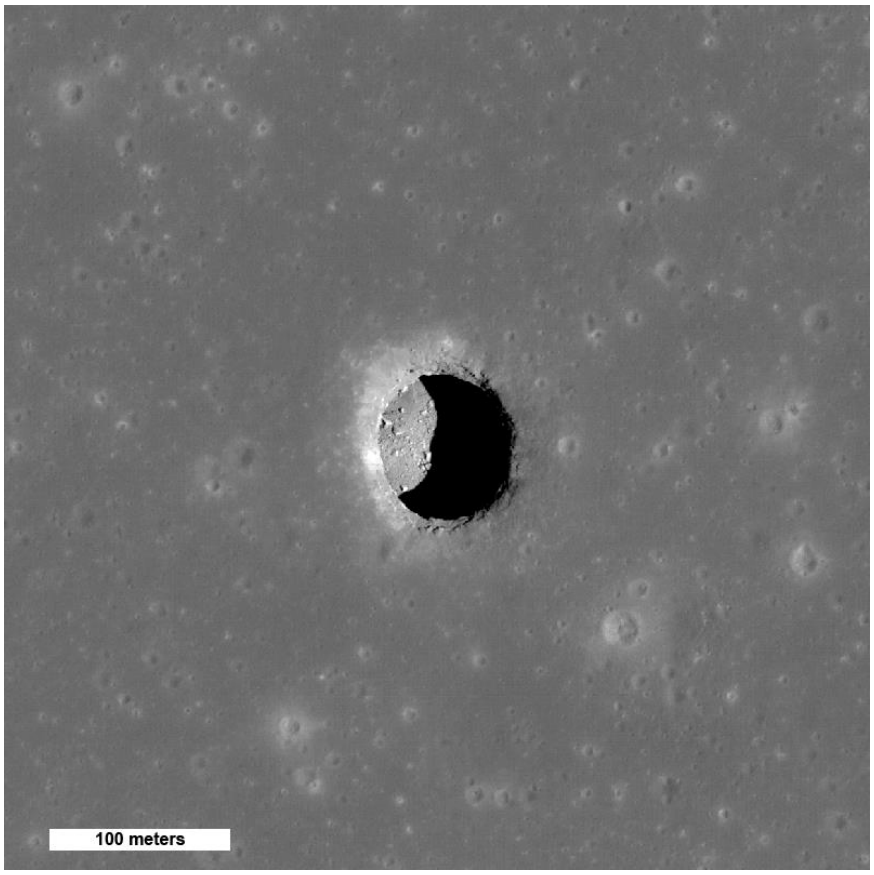
* NOVA *

N. 2594 - 20 LUGLIO 2024

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

UNA GROTTA SOTTO IL MARE DELLA TRANQUILLITÀ

Un gruppo di scienziati guidati dall'Università di Trento ha fatto una scoperta che segna un'importante svolta nella conoscenza del nostro satellite naturale. Utilizzando i dati della missione Lro della Nasa, è stato infatti possibile dimostrare per la prima volta l'esistenza nel sottosuolo lunare di un tunnel lavico profondo circa 130-170 metri, lungo dai 30 agli 80 metri e largo circa 45. Un tunnel di questo tipo potrebbe offrire un rifugio naturale per le future missioni sulla Luna. I risultati della ricerca sono stati pubblicati su Nature Astronomy.
Da MEDIA INAF *del 15 luglio 2024 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Giuseppe Fiasconaro.*



Una spettacolare vista di un pozzo nel mare della Tranquillità. L'immagine è stata ottenuta dal Lunar Reconnaissance Orbiter nel 2012. Gli scienziati stimano che la profondità sia di circa 100 metri e abbia una larghezza che varia dai 100 ai 115 metri. Crediti: Nasa/Gsfc/Arizona State University

La superficie del nostro satellite naturale è ricoperta da milioni di crateri, ma ospita anche centinaia di cavità chiamate pozzi, *pits* in inglese. Alcune di esse, chiamate dagli addetti ai lavori *skylights* (in italiano, lucernari), sono grosse buche che si pensa siano state prodotte dal crollo del tetto di tubi di lava lunari. Si tratta di condotti cavi che si ipotizza si siano formati miliardi di anni fa, quando la Luna era ancora geologicamente attiva, in seguito a eruzioni vulcaniche e allo scorrere dei flussi di lava. Larghi diversi metri e lunghi decine di chilometri, simili condotti si possono trovare sulla Terra e anche nel sottosuolo

La *Nova* è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.
È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5.
I dati personali utilizzati per l'invio telematico della *Nova* sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).
www.astrofilisusa.it

di Marte. Sulla Luna, la loro presenza è stata a lungo teorizzata. Adesso, grazie a una ricerca guidata dall'Università di Trento, è arrivata la conferma: sotto la superficie del nostro satellite naturale c'è un tunnel lavico.

«Queste caverne sono state teorizzate per oltre 50 anni», dice **Lorenzo Bruzzone** dell'Università di Trento, coautore dello studio che riporta oggi la scoperta su *Nature Astronomy*. «Ora, per la prima volta, ne dimostriamo l'esistenza»

La scoperta del condotto lunare sotterraneo è stata possibile grazie ai dati ottenuti da Lro, il Lunar Reconnaissance Orbiter della Nasa, e in particolare grazie alle immagini radar che lo strumento Mini-Rf (Miniature Radio-Frequency) a bordo dell'orbiter ha acquisito di un "pozzo" – lo vedete nell'immagine qui accanto – situato all'interno del mare della Tranquillità, un'ampia pianura basaltica presente nel lato visibile del nostro satellite.

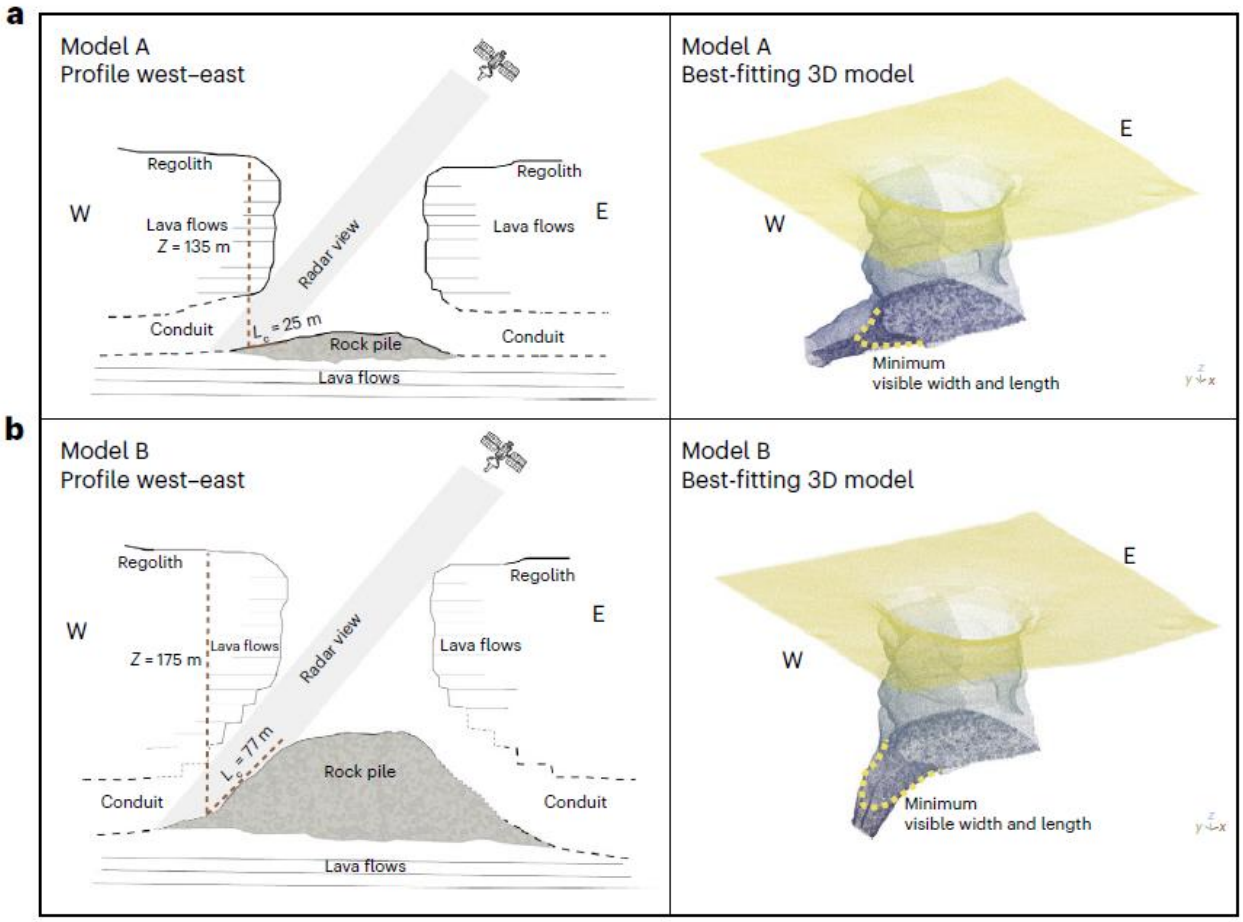
Passando al setaccio i dati di questa cavità – la più profonda a oggi nota sulla Luna – i ricercatori subito notano qualcosa di strano: un aumento della luminosità radar sul lato ovest del pozzo. Si tratta di un forte indizio della presenza di tali condotti. La conferma arriva grazie alle simulazioni: dando in pasto a un codice i dati radar, i ricercatori hanno ottenuto un modello 3D che, coerentemente con le osservazioni, suggerisce l'esistenza di un condotto che si espande nel sottosuolo dal lato ovest del pozzo.

«Nel 2010, nell'ambito della missione – tutt'ora in corso – Lro della Nasa, lo strumento Mini-Rf ha acquisito dati che mostrano la presenza di un pozzo nel mare della Tranquillità», ricorda Bruzzone. «A distanza di anni, abbiamo rianalizzato questi dati con le complesse tecniche di elaborazione del segnale sviluppate dal nostro team di recente, scoprendo dei riflessi radar provenienti dall'area del pozzo che sono ben spiegati dalla presenza di un condotto sotterraneo: è la prima prova diretta dell'esistenza di un tubo lavico accessibile sotto la superficie della Luna».

I ricercatori stimano che il condotto si trovi a una profondità di circa 130-170 metri, che sia lungo dai 30 agli 80 metri e largo circa 45. I risultati suggeriscono inoltre che il condotto sia leggermente inclinato, con una pendenza massima di 45 gradi. «Grazie all'analisi dei dati, siamo riusciti a creare il modello di una porzione del condotto», aggiunge **Leonardo Carrer**, ricercatore all'Università di Trento e primo autore dello studio. «La spiegazione più probabile delle nostre osservazioni è che si tratti di un tubo lavico cavo».



Impressione artistica del pozzo nel mare della Tranquillità. Crediti: Nasa



Modelli dei profili strutturali (a sinistra) e modelli 3D (a destra) del condotto scoperto dai ricercatori sotto il pozzo del mare della Tranquillità. Le linee continue e tratteggiate dei profili strutturali raffigurano rispettivamente ciò che si osserva e ciò che si ipotizza circa la morfologia del condotto. Crediti: Leonardo Carrer et al., Nature Astronomy, 2024

Lo studio in questione, che ha coinvolto anche ricercatori dell'Università di Padova e del La Venta Geographic Exploration Aps (che hanno contribuito alle analisi geologiche e alla modellazione del condotto individuato), ha notevoli implicazioni scientifiche per lo sviluppo delle future missioni di esplorazione umana della Luna. In quanto ad abitabilità, il nostro satellite naturale non è il luogo ideale dove vivere per fare ricerca scientifica. Le temperature superficiali sul suo lato illuminato possono raggiungere i 127 °C, mentre quelle sul lato in ombra possono scendere fino a -173 °C. Neanche a luce incidente è messo meglio: le radiazioni cosmiche e solari possono essere fino a 150 volte più potenti di quelle che sperimentiamo sulla Terra, e la minaccia di impatto di meteoriti è costante. Tutte insieme queste condizioni determinano la necessità di individuare siti sicuri per la costruzione di future infrastrutture di ricerca in grado di sostenere un'esplorazione prolungata della Luna. Condotti di lava come quello individuato in questo studio potrebbero rappresentare una soluzione al problema.

Questa scoperta suggerisce che il pozzo nel mare della Tranquillità sia un sito promettente per una futura base lunare, concludono i ricercatori. Offrendo un riparo dal duro ambiente della superficie del nostro satellite, potrebbe favorire l'esplorazione umana a lungo termine.

Giuseppe Fiasconaro

https://www.media.inaf.it/2024/07/15/tubi-lavici-lunari/

Leonardo Carrer, Riccardo Pozzobon, Francesco Sauro, Davide Castelletti, Gerald Wesley Patterson e Lorenzo Bruzzone "Radar evidence of an accessible cave conduit on the Moon below the Mare Tranquillitatis pit", *Nature Astronomy,* Published: 15 July 2024

https://www.unipd.it/news/moon-caves

https://www.geoscienze.unipd.it/en/cave-conduit-moon-below-mare-tranquillitatis-pit-0

https://pressroom.unitn.it/comunicato-stampa/existence-lunar-lava-tube-cave-demonstrated