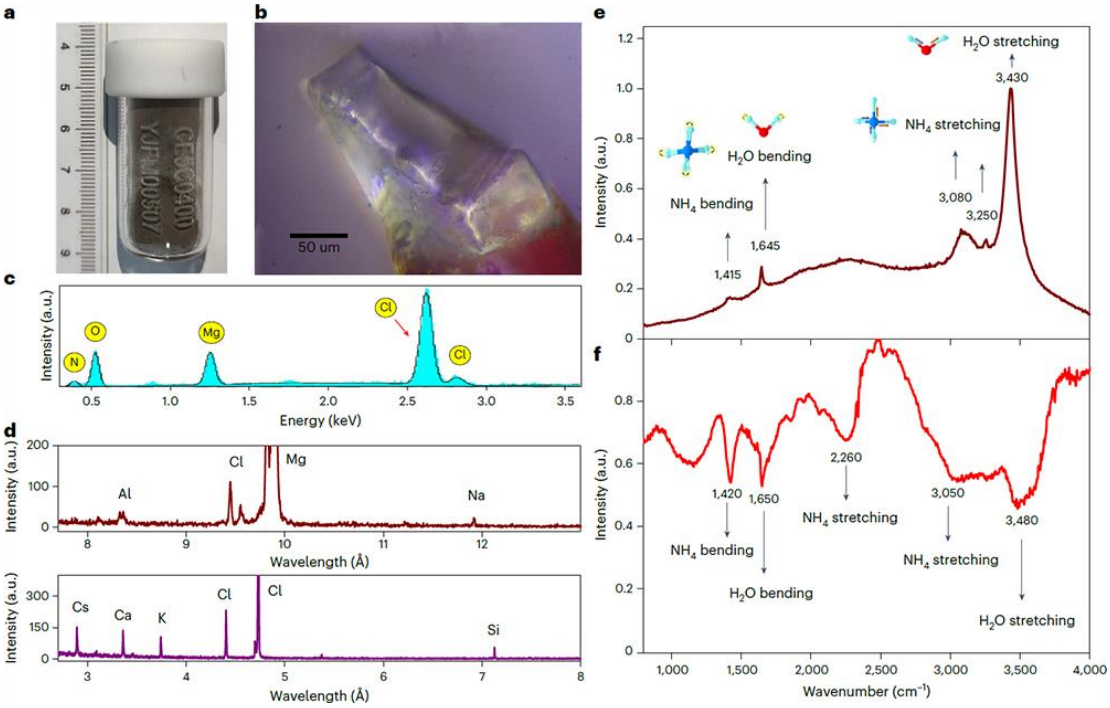
* NOVA *

N. 2599 - 25 LUGLIO 2024

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

ACQUA NEI CAMPIONI LUNARI DI CHANG'E-5

Nei campioni lunari di Chang'e-5, gli scienziati cinesi hanno trovato un minerale non identificato, chiamato Ulm-1, ricco di molecole di acqua e ammonio. L'identificazione di questo minerale idrato segna un significativo progresso nella nostra comprensione dell'acqua lunare e dell'ammoniaca, evidenziando il potenziale della Luna come destinazione per future esplorazioni scientifiche con presenza umana. Lo studio è pubblicato su Nature Astronomy. *Da* MEDIA INAF *del 24 luglio 2024 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.*



Fotografia e composizione del minerale idrato lunare Ulm-1.
Crediti: Istituto di fisica, Chinese Academy of Sciences

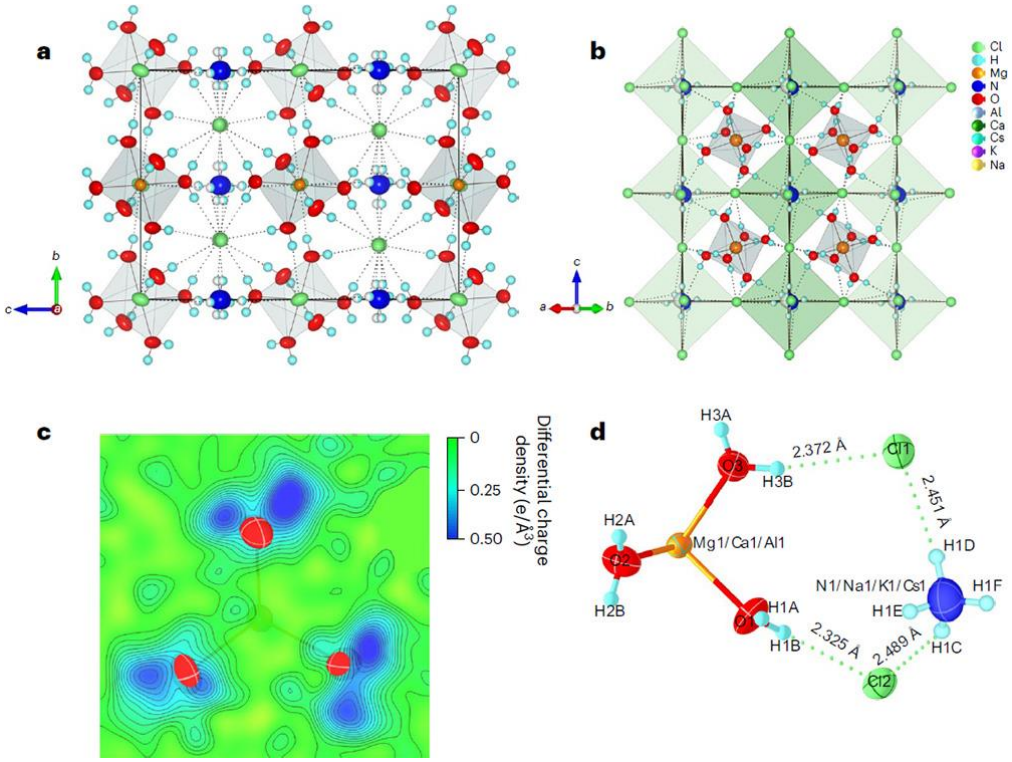
Sia l'acqua che l'ammoniaca presenti sulla Luna svolgono un ruolo fondamentale nella comprensione dell'origine e dell'evoluzione del sistema Terra-Luna, e al contempo costituiscono una risorsa potenzialmente fondamentale per i futuri habitat umani lunari.

Fin dalle missioni Apollo si pensava che la Luna fosse arida, poiché le molecole d'acqua possono facilmente disperdersi a causa dell'alto vuoto presente dove batte il Sole. Più recentemente, osservazioni a distanza hanno rilevato che acqua e ammoniaca potrebbero esistere sotto forma di ghiaccio congelato, sepolto nelle regioni permanentemente in ombra vicino al polo lunare. Utilizzando strumentazioni avanzate, gli esami dei campioni Apollo hanno rilevato tracce di OH^-/H_2O a livelli di parti per milione, sepolte all'interno di rari minerali e perle di vetro.

In un nuovo studio pubblicato sulla rivista *Nature Astronomy*, finanziato dalla Chinese Academy of Sciences, gli scienziati cinesi hanno evidenziato la presenza di **acqua e ammonio** nei campioni lunari Chang'e-5 (in totale 1,731 kg di campioni di suolo lunare provenienti dall'*Oceanus Procellarum*, un

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).

vasto mare lunare sul bordo occidentale del lato visibile della Luna) sotto forma di un **minerale idrato** estremamente ricco delle due molecole. Questo studio rappresenta la prima scoperta di molecole di acqua e ammonio nei campioni lunari restituiti, svelando la forma effettiva di queste importanti molecole presenti sul nostro vicino celeste.
Il minerale – chiamato **Ulm-1**, acronimo di *unknown lunar mineral*, con formula chimica $[(NH_4)_{0.87}\,Na_{0.009}\,K_{0.021}\,Cs_{0.012}][Mg_{0.97}\,Ca_{0.023}\,Al_{0.007}]\,Cl_3 \cdot 6H_2O$ – contiene un sorprendente 41 per cento in peso di acqua. La sua struttura e la sua composizione ricordano quelle di un raro minerale terrestre che si trova nelle fumarole, formato dall'interazione del basalto caldo con acqua e gas vulcanici ricchi di ammoniaca.



Struttura del cristallo e densità di carica di Ulm-1.
Crediti: Istituto di fisica, Chinese Academy of Sciences

L'analisi termodinamica delle condizioni di formazione di questo minerale sostiene i limiti più bassi di acqua e ammoniaca nei gas degli antichi vulcani lunari, i cui risultati sono paragonabili a quelli di alcuni dei vulcani più ostili della Terra. Questo valore inaspettatamente elevato suggerisce che i vulcani lunari che emettono gas potrebbero aver contribuito in modo significativo all'idrosfera sulla Luna.
Inoltre, la scoperta implica la possibile esistenza di molecole d'acqua nelle regioni della Luna illuminate dal Sole sotto forma di sali idrati, offrendo prospettive interessanti per **l'utilizzo** e l'esplorazione delle risorse lunari. A differenza del ghiaccio d'acqua, l'idrato è notevolmente stabile nel difficile ambiente lunare ad alta temperatura e sotto vuoto.
L'identificazione di questo minerale idrato segna un significativo progresso nella nostra comprensione dell'acqua lunare e dell'ammoniaca, evidenziando il potenziale della Luna come destinazione per future esplorazioni scientifiche e presenza umana.

Maura Sandri

https://www.media.inaf.it/2024/07/24/acqua-campioni-change-5/

Shifeng Jin, Munan Hao, Zhongnan Guo, Bohao Yin, Yuxin Ma, Lijun Deng, Xu Chen, Yanpeng Song, Cheng Cao, Congcong Chai, Qi Wei, Yunqi Ma, Jiangang Guo & Xiaolong Chen, "Evidence of a hydrated mineral enriched in water and ammonium molecules in the Chang'e-5 lunar sample", *Nature Astronomy*, Published 16 July 2024

https://english.cas.cn/newsroom/mutimedia_news/202407/t20240726_677154.shtml