

\* NOVA \*

N. 936 - 9 GENNAIO 2016

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## L'ESOSFERA LUNARE SVELATA DA LADEE

Uno studio recente, apparso sulle pagine di *Science*, mostra che l'abbondanza di sodio e potassio nell'esosfera lunare dipende dalla sua esposizione al Sole, dalla presenza di sciami meteorici e dalla composizione della superficie. I dati sono stati raccolti dalla sonda spaziale Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer (LADEE) della NASA tra l'ottobre 2013 e l'aprile 2014.

*Riprendiamo, con autorizzazione, da MEDIA INAF del 18 dicembre scorso un articolo di Elisa Nichelli (<http://www.media.inaf.it/2015/12/18/lesosfera-lunare-svelata-da-ladee/>).*



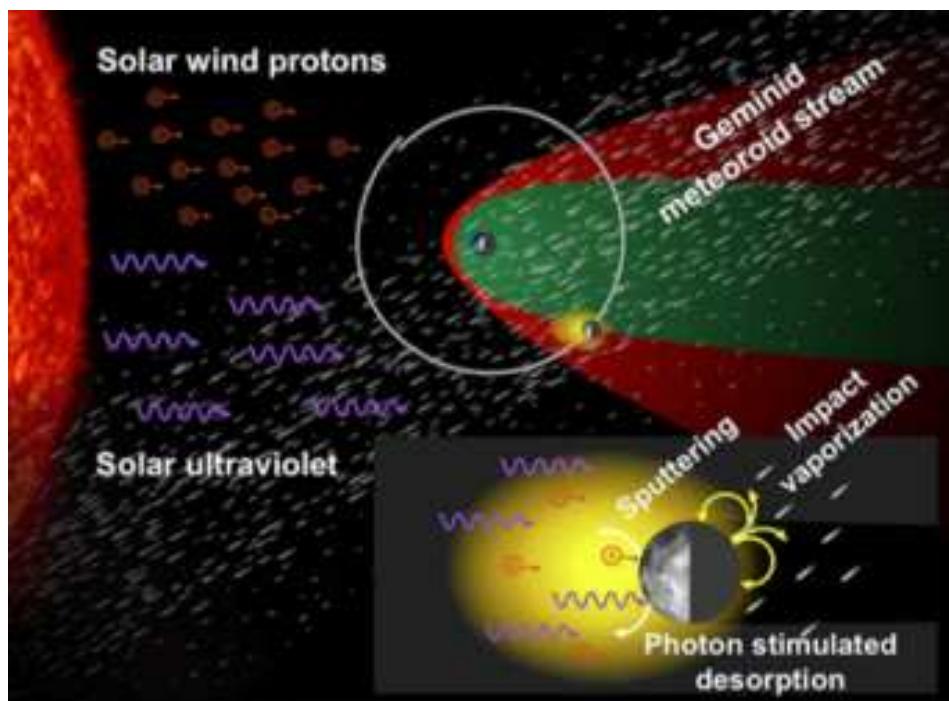
Rappresentazione artistica della sonda spaziale Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer in orbita attorno alla Luna.  
Crediti: NASA Ames / Dana Berry

La missione Lunar Atmosphere and Dust Environment Explorer (LADEE) è una sonda spaziale della NASA dedicata all'osservazione della Luna, e ha operato in orbita attorno al nostro satellite naturale dall'ottobre 2013 all'aprile 2014 con l'obiettivo di studiare la sua atmosfera, indagandone dinamica e composizione [v. *Nova* n. 510 del 7 settembre 2013 e n. 727 del 2 novembre 2014].

Uno studio recente presenta l'analisi di una serie di dati acquisiti da LADEE, e mette in luce come le variazioni della tenue esosfera lunare dipendano dalla sua esposizione al Sole, dalla presenza di sciami meteorici e dalla composizione della superficie. I risultati sono in contrasto con l'ipotesi, a lungo considerata valida, che le particelle in viaggio nello spazio interplanetario rimbalzino e si allontanino dalla Luna, e mostrano invece come queste particelle rimangano per periodi di tempo anche molto lunghi nei pressi del nostro satellite naturale.

Le particelle più facili da osservare nell'esosfera lunare sono il sodio e il potassio, non tanto per la loro abbondanza, quanto per l'intensità delle loro righe di emissione. Fino ad ora l'osservazione di queste particelle è stata sporadica e limitata. Grazie ai dati acquisiti dallo strumento Ultraviolet and Visible Spectrometer a bordo di LADEE un team di scienziati guidato da Anthony Colaprete,

ricercatore presso l'Ames Research Center della NASA, è stato in grado di monitorare le variazioni di sodio e potassio nell'arco di svariati cicli lunari.



Le fonti primarie di sodio e potassio nell'esosfera lunare.

La regione gialla rappresenta l'esosfera dominata dal sodio, che ha un'estensione maggiore nella parte illuminata dal Sole a causa delle temperature più elevate. Le fonti includono: il desorbimento (o rilascio) stimolato di fotoni dovuto alla luce solare ultravioletta, la polverizzazione (sputtering) causata da protoni del vento solare e la vaporizzazione da impatto meteoroidi, come quello rappresentato delle Geminidi. Questi processi sono influenzati anche dal passaggio della Luna attraverso la magnetosfera terrestre (in verde) e la regione più esterna, che precede la magnetopausa (in rosso). Crediti: Colaprete *et al.* 2015

Quello che hanno scoperto Colaprete e i suoi collaboratori è che, quando la Luna è protetta dal bombardamento di particelle solari dalla presenza della Terra, i livelli di sodio prima diminuiscono, poi aumentano durante la fase di Luna piena, e infine diminuiscono nuovamente. Gli scienziati suggeriscono che questa periodicità sia dovuta al fatto che il sodio viene accumulato sulla superficie, per essere poi rilasciato quando viene illuminato.

Un'ulteriore analisi dei dati LADEE ha inoltre mostrato che questo aumento e rilascio di sodio e potassio si verifica in seguito a episodi di sciami meteorici, e questo suggerisce che le particelle emesse in seguito agli impatti possano rimanere a lungo sulla superficie. L'effetto risulta anche maggiore in quelle aree della superficie lunare su cui abbondano elementi terrestri rari, implicando che la composizione del suolo potrebbe svolgere un ruolo cruciale nel ciclo di sodio e potassio.

Studi analoghi condotti sull'esosfera di Mercurio confermano che la composizione delle atmosfere estremamente rarefatte, come appunto quelle della Luna e di Mercurio, hanno un forte legame con impatti meteorici e variazioni della superficie. Tuttavia, sottolineano gli scienziati, i dettagli di questo legame tra il comportamento dell'esosfera e la composizione superficiale o il bombardamento da sciami meteorici non è ancora del tutto compreso.

**Elisa Nichelli**

*Per approfondimenti:*

"How surface composition and meteoroid impacts mediate sodium and potassium in the lunar exosphere" di A. Colaprete, M. Sarantos, D. H. Wooden, T. J. Stubbs, A. M. Cook e M. Shirley  
<http://www.sciencemag.org/content/early/2015/12/16/science.aad2380.abstract>

<http://www.nasa.gov/feature/ames/ladee/nasa-s-ladee-mission-shows-the-force-of-meteoroid-strikes-on-lunar-exosphere>

<http://www.nasa.gov/ladee>

