

## GAS IN USCITA DA PENDII E CRATERI: MERCURIO È GEOLOGICAMENTE ATTIVO

*Uno studio internazionale guidato dall'Università di Berna e dall'Inaf ha utilizzato algoritmi di deep learning per mappare oltre 400 striature luminose (lineae) sulla superficie del piccolo pianeta analizzando 100mila immagini della sonda Messenger della Nasa. Queste strutture sono causate dal degassamento di materiale volatile dall'interno del pianeta. I dettagli su Communication Earth and Environment.*

*Da MEDIA INAF del 27 gennaio 2026 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo dell'Ufficio Stampa INAF.*

Ricercatori del Center for Space and Habitability dell'Università di Berna e dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf) hanno condotto la prima analisi statistica delle *lineae* o striature chiare su Mercurio, formazioni geologiche presenti sui pendii dei crateri e causate dal degassamento di materiale volatile dall'interno del pianeta, un fenomeno che si verifica anche sulla Terra. Una prova che, come si legge in uno studio pubblicato oggi sulla rivista *Communications Earth & Environment*, il pianeta potrebbe essere ancora geologicamente attivo.

È il primo e più piccolo pianeta del Sistema solare, sia per massa che per diametro, ha un'atmosfera pressoché inesistente e un "giorno solare" che dura 176 giorni terrestri, con un'escursione termica di circa 600 gradi fra il lato diurno e quello notturno. Mercurio, visitato finora solo dalla sonda Messenger della Nasa, ha una superficie che appare quasi completamente statica, tanto da considerarlo ormai un pianeta morto e arido. Fino a ora.

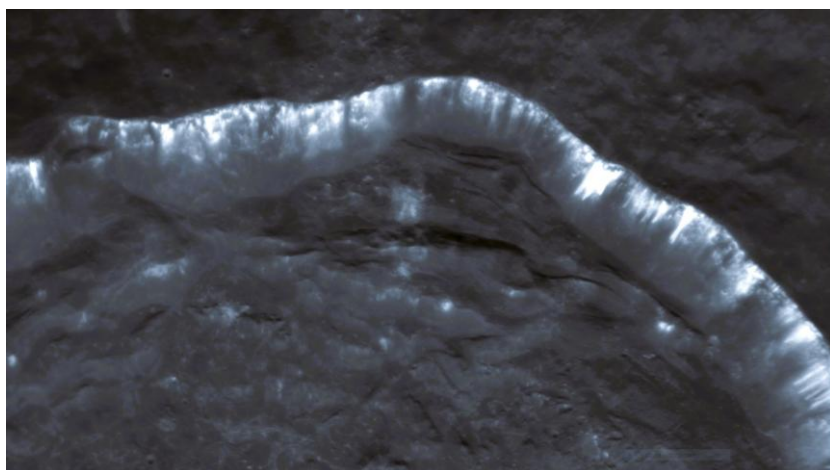


Immagine delle striature, o "lineae", sui pendii della parete di un cratere su Mercurio e dei brillanti "hollows" da cui esse derivano. L'immagine è stata acquisita dalla sonda Messenger il 10 aprile 2014.

Crediti: Nasa / Jhuapl / Carnegie Institution of Washington

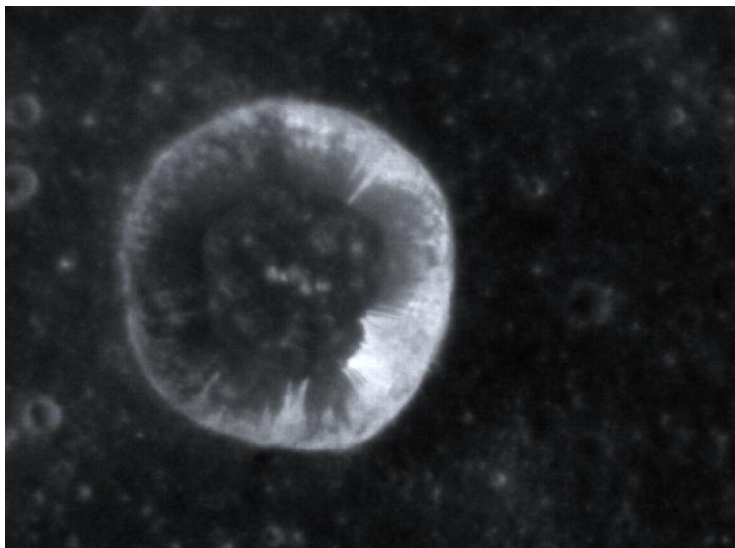
Le *lineae* (*slope streaks*, in inglese) compaiono lungo le pareti interne dei crateri o sui versanti dei picchi centrali. Si presentano come filamenti chiari e allungati, spesso in gruppi o fasci, e sono frequentemente associate a piccole depressioni molto chiare, dai bordi irregolari, simili a cavità scavate nella superficie (dette *hollows*).

«Possiamo immaginarle come strisciate di materiale che cade lungo il versante», spiega **Silvia Bertoli**, ricercatrice dell'Inaf e coautrice dell'articolo. «Questo materiale probabilmente cade perché la roccia, ricca di volatili, si indebolisce e si sgretola quando i gas intrappolati in profondità risalgono attraverso piccole fratture preesistenti. La loro luminosità è dovuta al fatto che il materiale è appunto recente, "fresco" e poco alterato».

Al fine di creare un inventario sistematico delle *lineae* presenti sulla superficie del pianeta, i ricercatori hanno utilizzato il *deep learning* per addestrare i computer a elaborare grandi quantità di dati con algoritmi che simulano le reti neurali umane. Nello specifico, è stato creato un algoritmo per analizzare circa 100mila immagini ad alta risoluzione provenienti dalla sonda spaziale Messenger, che ha osservato Mercurio dal 2011 al 2015. In totale, sono state mappate la distribuzione globale e le proprietà morfologiche di circa 400 striature luminose su Mercurio.

I risultati mostrano che le *lineae* si trovano principalmente sui versanti esposti al Sole di giovani crateri da impatto, facendo pensare che la radiazione solare svolga un ruolo importante nell'attivazione dei processi di formazione di queste strutture. La posizione delle *lineae* sulla superficie di Mercurio, dunque, non è casuale. L'impatto che dà forma a un cratere genera fratture nello strato più superficiale, che poi possono diventare vie preferenziali per la fuoriuscita di volatili dagli strati più profondi. Se questi fuoriescono alla base del cratere, si formano strutture di collasso come gli *hollows*; se accade sulle pareti, si formano *microhollows* che provocano la caduta di materiale che scivola lungo il cratere sotto forma di *lineae*.

«Si riteneva che Mercurio fosse un pianeta “morto”, poiché, secondo i modelli di formazione planetaria e le alte temperature superficiali dovute alla prossimità del pianeta al Sole, tutti i volatili (fra cui sodio, potassio, zolfo e cloro) sarebbero dovuti “sublimare” rapidamente, lasciando un pianeta completamente devolatilizzato», sottolinea **Giovanni Munaretto**, ricercatore dell'Inaf e coautore dello studio. «Le scoperte di crateri vulcanici e di *hollows* effettuate dalla missione Messenger hanno completamente rivisto questo paradigma, dimostrando la presenza di un'attività geologica relativamente recente. Infine, la caratterizzazione delle *lineae* che abbiamo effettuato in questo studio ci suggerisce che esse possano essere fenomeni ancora più recenti, e forse ancora in corso».



Le striature o “*lineae*” sulle pendici della parete di un cratere su Mercurio e dei brillanti “*hollows*” (incavi) da cui le striature hanno origine. L'immagine è stata scattata dalla sonda Messenger il 19 ottobre 2013.

Crediti: Nasa / Jhuapl / Carnegie Institution of Washington

Per dimostrare le ipotesi avanzate sull'attività delle *lineae* occorreranno però nuove immagini di Mercurio, che potrebbero essere fornite dalla missione BepiColombo dell'Agenzia spaziale europea (Esa) e della Japan Aerospace Exploration Agency (Jaxa), attualmente in viaggio verso il pianeta, con l'inserimento in orbita previsto alla fine del 2026. L'obiettivo sarà utilizzare l'inventario creato per fotografare nuovamente ed esaminare specifiche regioni con *lineae*, per determinare se e quante nuove striature siano emerse tra le osservazioni della sonda Messenger e quelle di BepiColombo.

«Lo strumento Simbio-Sys a bordo della missione BepiColombo, a partire da marzo 2027, comincerà a fornire spettri, immagini ad alta risoluzione e immagini 3D della superficie», conclude **Gabriele Cremonese**, ricercatore dell'Inaf, coautore dello studio e responsabile dello strumento italiano Simbio-Sys. «Quindi fornirà la composizione della superficie e delle *lineae* che purtroppo è in buona parte mancante o insufficiente. Diverse delle *lineae* del nostro nuovo catalogo diventeranno obiettivi specifici per l'osservazione ad alta risoluzione spaziale e spettrale poiché potrebbero fornire informazioni uniche e quindi importanti sull'evoluzione della superficie di Mercurio».

<https://www.media.inaf.it/2026/01/27/lineae-mercurio-messenger/>

V. T. Bickel, G. Munaretto, S. Bertoli, G. Cremonese, P. Cambianica, N. A. Vergara Sassarini, “*Slope Lineae as Potential Indicators of Recent Volatile Loss on Mercury*”, *Communication Earth and Environment*, Published: 27 January 2026

