

* NOVA *

N. 1515 - 22 APRILE 2019

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

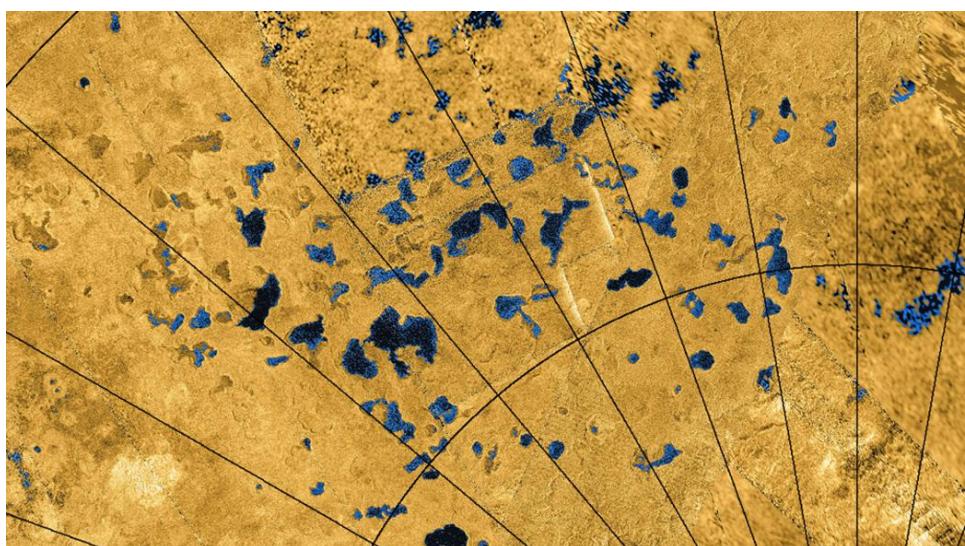
"LAGHI FANTASMA" E GROTTE SU TITANO

Titano, la più grande luna di Saturno, è un mondo dove la pioggia cade, si raccoglie nei laghi e negli stagni, filtra nella roccia circostante ed evapora, per poi cadere di nuovo. Ma la pioggia non è acqua: è metano liquido.

Due nuovi studi esplorano come questo "ciclo dell'acqua", stranamente familiare, ma senz'acqua, si manifesti sulla superficie di Titano. Per farlo, due distinti team di ricerca si sono affidati ai dati della missione Cassini (NASA, ESA, ASI), che ha concluso la sua permanenza nel sistema di Saturno nel settembre 2017. La navicella spaziale ha sorvolato la gigantesca luna più di 100 volte, raccogliendo osservazioni cruciali di questo strano mondo.

Alcune di queste osservazioni hanno mostrato agli scienziati qualcosa di veramente straordinario.

«Titano è l'unico mondo al di fuori della Terra in cui vediamo liquido in superficie», ha detto Rosaly Lopes, scienziata planetaria del Jet Propulsion Laboratory della NASA che ha lavorato alla missione Cassini, ma non è stata coinvolta in nessuno dei nuovi studi.



Le immagini radar della navicella Cassini (NASA/ESA/ASI) hanno rivelato molti laghi sulla superficie di Titano, alcuni pieni di liquido e altri come depressioni vuote. Crediti: NASA / JPL-Caltech / ASI / USGS

Shannon MacKenzie, autrice principale di uno dei nuovi studi e scienziata planetaria presso il Johns Hopkins University's Applied Physics Laboratory, ha analizzato tre piccole caratteristiche che sembravano laghi pieni di liquido quando Cassini le ha individuate la prima volta, ma sembravano essersi prosciugate quando la navicella è tornata sull'area. Le osservazioni suggeriscono che il liquido sia evaporato o filtrato nella superficie planetaria circostante.

Questi "laghi fantasma" possono essere la prova di cambiamenti stagionali sulla luna. Tra le due osservazioni sono trascorsi sette anni terrestri, durante i quali l'emisfero nord di Titano è passato dall'inverno alla primavera.

Ma la situazione potrebbe non essere così semplice, dal momento che le due serie di osservazioni sono state prese con due diversi strumenti. La sonda Cassini è stata costruita per raccogliere dati con il suo

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XIV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini 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

strumento radar o con le sue videocamere ad infrarossi e visive, ma non con entrambi contemporaneamente. E durante il primo passaggio della navicella la regione era troppo scura per usare le telecamere.

Quindi MacKenzie e i suoi colleghi hanno dovuto considerare il cambiamento degli strumenti come una variabile potenziale. Ma è sicuro che si sia osservato qualcosa di diverso nei due passaggi, ed è piuttosto plausibile che il liquido sia scomparso. I diversi segnali dai due flyby potrebbero anche essere stati causati da qualche altro fenomeno. «Se invece stiamo guardando alcuni materiali appena identificati sulla superficie, anche questo è interessante, perché i sedimenti su Titano sono davvero importanti per la chimica prebiotica», ha detto MacKenzie.

MacKenzie si è concentrata su solo tre piccoli laghi che sembrano essere scomparsi, ma molti altri laghi sono rimasti visibili durante le osservazioni di Cassini sulla regione.

Nel secondo documento pubblicato oggi, gli scienziati hanno utilizzato i dati radar per studiare una manciata di laghi molto più grandi.

Durante l'ultimo passaggio di Cassini su Titano ad aprile 2017, la navicella spaziale è stata programmata per raccogliere un tipo di dati molto specifico, l'altimetria, sulla regione del lago per misurarne l'altezza.

Marco Mastrogiuseppe, scienziato planetario del Caltech, aveva già usato dati simili per misurare la profondità di alcuni mari di Titano, corpi liquidi molto più grandi, e il team di Cassini sperava che sarebbe stato in grado di fare lo stesso con i laghi.

Mastrogiuseppe e colleghi ne parlano nel loro nuovo articolo, identificando i fondali dei laghi più profondi di 100 metri e stabilendo che il loro contenuto era dominato dal metano liquido. «Ci siamo resi conto che essenzialmente la composizione dei laghi è molto simile a quella del mare», ha detto. «Crediamo che questi corpi siano alimentati dalle piogge locali e quindi questi bacini, drenano liquido».

Ciò suggerisce che al di sotto della superficie di Titano, la luna potrebbe ospitare un'altra caratteristica che ricorda la Terra: le caverne. Sulla Terra, molte cavità sono formate dall'acqua che scioglie rocce circostanti come il calcare, causando un tipo di paesaggio chiamato carsico, caratterizzato da sorgenti, falde acquifere, caverne e doline.

I ricercatori che studiano la regione lacustre di Titano pensano di vedere caratteristiche simili del tipo carsico. E non hanno individuato i canali che collegano tutte queste diverse caratteristiche liquide, motivo per cui Mastrogiuseppe e colleghi sospettano che parte del liquido possa infiltrarsi nel terreno circostante, proprio come nei sistemi carsici qui sulla Terra.

«Titano è davvero un mondo geologicamente simile alla Terra, e studiare le interazioni tra corpi liquidi e la geologia è qualcosa che non siamo stati in grado di fare prima», ha detto Lopes.

I nuovi studi iniziano a farlo. Certo, è molto difficile studiare queste interazioni così da lontano, in un mondo che non è mai stato l'obiettivo principale di una missione.

«Abbiamo parlato di possibili missioni con esploratori robotici che potrebbero strisciare in tunnel di lava e caverne sulla Luna e su Marte», ha detto Lopes. «Potremmo in futuro mandare uno di questi a strisciare in queste caverne e scoprire cosa c'è?».

Probabilmente una missione del genere non accadrà presto, ma la NASA sta prendendo in seria considerazione un progetto chiamato Dragonfly che farebbe atterrare un drone su Titano. Se selezionata, la missione verrà lanciata nel 2025 e raggiungerà Titano nove anni dopo. E se la NASA non sceglie Dragonfly, ci sono buone probabilità che venga fuori un altro simile progetto di missione.

<https://www.space.com/saturn-moon-titan-phantom-lakes-caves.html> (Articolo di Meghan Bartels)

<http://dragonfly.jhuapl.edu/>

<https://www.nature.com/articles/s41550-018-0687-6> (Abstract)

Shannon M. MacKenzie, Jason W. Barnes, Jason D. Hofgartner, Samuel P. D. Birch, Matthew M. Hedman, Antoine Lucas, Sébastien Rodriguez, Elizabeth P. Turtle & Christophe Sotin, "The case for seasonal surface changes at Titan's lake district", *Nature Astronomy* (2019)

<https://www.nature.com/articles/s41550-019-0714-2> (Abstract)

M. Mastrogiuseppe, V. Poggiali, A. G. Hayes, J. I. Lunine, R. Seu, G. Mitri & R. D. Lorenz , "Deep and methane-rich lakes on Titan", *Nature Astronomy* (2019)

