



## Bolivia, spiegato l'effetto specchio della distesa salata Salar de Uyuni

### Descrizione

(Adnkronos) Un team di ricerca internazionale a cui ha partecipato, per l'Italia, il Consiglio nazionale delle ricerche con l'Istituto di biofisica (Cnr-Ibf) e l'Istituto di scienze polari (Cnr-Isp), ha analizzato le caratteristiche di specularità della superficie del Salar de Uyuni, l'enorme distesa salata di circa 10.000 km<sup>2</sup> posta a 3600 metri di altitudine sulle montagne boliviane: un luogo spettacolare, noto per la sua superficie che riflette fedelmente tutto ciò che si trova sopra di esso.

Lo studio, pubblicato sulla rivista *Communication Earth&Environment* del gruppo Nature, ha combinato dati del programma europeo di osservazione della Terra Copernicus e dati acquisiti tramite una campagna di misura in-situ, la prima del suo genere, che ha misurato il movimento orizzontale e verticale della superficie dell'acqua che ricopre il Salar, grazie a tecniche fotogrammetriche e all'uso di droni, di fotocamere e di piccole e leggere palline colorate.

Durante la stagione delle piogge, un sottile strato d'acqua di pochi centimetri ricopre il deserto e lo trasforma in un immenso specchio, tanto perfetto da sembrare irreale e fargli guadagnare la qualifica di ottava meraviglia naturale del mondo: tuttavia, la levigatezza della superficie dell'acqua è caratterizzata da una evoluzione sia spaziale che temporale spiega Francesco De Biasio (Cnr-Isp), uno dei due ricercatori italiani che hanno contribuito allo studio. Il radar altimetro dei satelliti Sentinel-3 del programma Copernicus osserva la superficie del Salar de Uyuni dal 2016: ai radar altimetri satellitari quella superficie appare liscia come un oceano immobile, eppure i venti che soffiano liberamente sull'altopiano dovrebbero incresparsi e inibirne la riflessione speculare. Questo è uno dei quesiti che ci ha incuriosito: come è possibile che su una superficie così vasta non si formi quasi alcuna increspatura?

L'interesse dei ricercatori si è concentrato anche su ulteriori aspetti, ad esempio come varia la caratteristica della specularità durante l'anno, se varia anche dal punto di vista spaziale, e quali sono i fattori responsabili di queste variabilità. Le osservazioni dei satelliti altimetrici indicano che la superficie dell'acqua è increspata da onde non più alte di mezzo millimetro, cioè meno della trentaduesima parte della lunghezza d'onda radar. Per verificare queste osservazioni, è stata organizzata una spedizione nel cuore del Salar, sincronizzata con il passaggio del satellite alle 10:17 Utc del 20 febbraio 2024, nel punto di coordinate geografiche 20° 12' 0.72" S, 67° 32' 2

52.80°<sup>3</sup> W. La spedizione ha richiesto complessi preparativi, tra cui l'utilizzo di un veicolo da trasporto adatto ad affrontare in sicurezza il viaggio al centro del deserto ricoperto d'acqua, al di fuori delle strade battute, e il supporto di un team locale di scienziati.

Nessuno aveva mai condotto misurazioni dirette nel centro del deserto nella stagione delle piogge, e la salinità elevatissima dell'acqua costituiva un pericolo sia per il mezzo che per gli strumenti. Spiega il ricercatore: «Sono state condotte misure di temperatura, anemometriche e di ottica geometrica, mentre altri strumenti e un drone misuravano profondità, salinità e movimento dell'acqua. Nonostante la profondità dello strato d'acqua superficiale sia da più fonti indicata pari a 30 cm, nel sito di campagna è stato sorprendentemente misurato uno spessore di appena 1.8 centimetri, così ridotto da rendere quasi impossibile la formazione di onde in grado di disperdere uniformemente la luce naturale, e ancor meno gli impulsi dei satelliti altimetrici. Eppure, una leggera corrente, variabile nel tempo e probabilmente legata ai cambiamenti di direzione del vento, è risultata ben evidenziata durante l'esperimento, che ha anche individuato l'esistenza, sulla superficie, di fiocchi di sale galleggianti. Questi minuscoli cristalli potrebbero forse comportarsi come tensioattivi naturali, in grado di smorzare le increspature e mantenere la superficie eccezionalmente liscia».

Le riprese realizzate dai droni hanno mostrato il riflesso del Sole come una macchia luminosa perfettamente circolare, segno di una riflessione speculare quasi ideale. Osservazioni incrociate con i droni e con strumentazione fissa hanno permesso di delineare un quadro sperimentale tridimensionale estremamente dettagliato, permettendo di seguire le variazioni della superficie liquida con estrema precisione.

I dati raccolti dai satelliti mostrano che, nel corso dell'anno, l'intensità dei segnali radar riflessi dalla superficie è estremamente variabile, segno che le condizioni del deserto salato cambiano anch'esse. La distesa comincia a diventare liscia per il radar a dicembre, con l'inizio della stagione delle piogge, e raggiunge il massimo tra fine gennaio e inizio marzo, dichiara Stefano Vignudelli (Cnr-Ibf): «Proprio in questo periodo visitatori e turisti hanno la maggiore probabilità di assistere al fenomeno della perfetta specularità. In questi mesi circa la metà degli echi radar indica una superficie perfettamente liscia. Da aprile a novembre l'effetto si riduce quasi del tutto, a parte brevi periodi di forti precipitazioni. Tutto sembra quindi indicare che l'effetto è legato all'andamento delle piogge e alle oscillazioni del clima sull'altopiano boliviano».

Quando si verificano forti precipitazioni sul Salar e la sua superficie si copre di un sottile e liscio strato d'acqua salata, il cielo viene riflesso con una precisione che sfida la percezione. «Oltre che rappresentare uno spettacolo per turisti e appassionati, questo fenomeno è di estremo interesse per gli scienziati, e può aiutare a comprendere meglio le interazioni tra clima, acqua e superficie terrestre. Sapere quando e dove l'effetto specchio si manifesterà potrebbe un giorno aiutare non solo la ricerca, ma anche guidare le istituzioni e gli stakeholders nelle politiche di sviluppo turistico, economico e sociale», conclude il ricercatore.

»

economia

[webinfo@adnkronos.com](mailto:webinfo@adnkronos.com) (Web Info)

**Categoria**

---

1. Comunicati

**Tag**

1. Ultimora

**Data di creazione**

Ottobre 30, 2025

**Autore**

redazione

*default watermark*