

Padova, 24 marzo 2021

UNA SFERA PER ESPLORARE LE GROTTA LUNARI

Si chiama DAEDALUS il progetto che vede il CISAS (Centro di Ateneo di Studi e Attività Spaziali) e il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova tra i partner di un team internazionale

Potrebbe sembrare una singolare giostra per criceti appesa ad un cavo, ma è una sfera robotica creata per esplorare le profonde grotte lunari create da antichi tubi di lava. Progettata da un team coordinato da Julius-Maximilians-University (JMU) si chiama DAEDALUS (Descent And Exploration in Deep Autonomy of Lunar Underground Structures) [<https://www.informatik.uni-wuerzburg.de/space/mitarbeiter/nuechter/projects/daedalus/> e <https://twitter.com/DaedalusSphere>] ed è stata valutata dall'Agenzia Spaziale Europea nell'ambito di una più ampio concetto di missione per l'esplorazione delle profonde cavità lunari.



Da qualche tempo infatti missioni orbitali avevano individuato pozzi naturali sulla superficie lunare chiamati skylight che costituiscono accessi ad ampie cavità al di sotto della superficie creati da antichi e profondi flussi di lava sotterranea.

«Questi sono di grande interesse scientifico, dato che offrono accesso a materiale lunare primordiale - dice **Matteo Massironi del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova** - forse perfino a depositi di ghiaccio d'acqua. Tali grotte potrebbero essere sfruttate come habitat per insediamenti umani, offrendo una protezione naturale alla radiazione cosmica e solare, alle micrometeoriti e alle temperature estremamente variabili del giorno lunare».

Allo stato attuale non si ha conoscenza diretta di come questi tunnel di lava si sviluppino nel sottosuolo lunare né quale sia la loro reale morfologia. Si conoscono solo i

pozzi di accesso e il fatto che le dimensioni dei vuoti possono arrivare a miliardi di metri cubi. La sfera DAEDALUS di 46 cm di diametro incorporerà una camera stereoscopica immersiva, un "laser radar" lidar per mappatura 3D dell'interno della grotta, sensori di temperatura e radiazioni. Inoltre, possiede braccia estensibili per aiutarsi a navigare tra diversi ostacoli e a testare le proprietà delle rocce stesse.

DAEDALUS verrà per prima cosa calato all'interno della grotta tramite un lungo cavo che fornirà corrente e trasferimento dati. In una seconda fase verrà sganciato navigando tramite rotolamento alimentato dalle batterie interne. Il cavo di connessione avrà quindi la doppia funzione di ricevitore Wi-Fi permettendo a DAEDALUS di trasmettere al di fuori della grotta i dati acquisiti in navigazione autonoma.

Il consorzio guidato dalla JMU ha sviluppato il robot come parte di un più grande Lunar Caves Systems Study, portato avanti in risposta a una call dell'ESA tramite la sua Open Space Innovation Platform. Come partner in questo studio troviamo la Jacobs University Bremen (Germania), il **CISAS (Centro di**

Ateneo di Studi e Attività Spaziali) e il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova, l'INAF-Osservatorio di Padova, il CIRA (Centro Italiano Ricerche Aerospaziali) e la società VIGEA – Virtual Geographic Agency di Reggio Emilia. Il ruolo del CISAS e del Dipartimento di Geoscienze è stato quello di definire gli obiettivi scientifici e i requisiti degli strumenti analitici a bordo di DAEDALUS.

«DAEDALUS - sottolinea Claudio Pernechele scienziato dell'INAF che ha guidato la loro progettazione - sarà equipaggiato di quattro camere iper-emisferiche di nuova concezione che potranno fornire una visione immersiva a 360° durante la discesa del pozzo» fa sapere».

A queste si aggiunge anche la presenza di due LIDAR a diverse lunghezze d'onda che potranno permettere di mappare le zone in ombra e il possibile tunnel di lava.

«Questa strumentazione oltre a permetterci ricostruzioni tridimensionali del sottosuolo - dichiara **Sabrina Ferrari del CISAS** che si è occupata delle capacità di riconoscimento compositivo di camere e LIDAR - potrà caratterizzare le pareti basaltiche e i paleosuoli in esse intrappolati lungo il pozzo e permetterà di ottenere informazioni sulla possibile presenza d'acqua e minerali ricchi in titanio come l'ilmenite all'interno del tubo».

«Per caratterizzare il sito di atterraggio che potesse fornire un accesso sicuro alla grotta lunare - **conclude Riccardo Pozzobon del CISAS** che assieme a Maurizio Pajola dell'INAF si è direttamente occupato della caratterizzazione geologica del sito - è stato prodotto un modello digitale del terreno ad altissima risoluzione, sono stati valutati gli ingombri delle rocce presenti sulla superficie ed analizzate le pendenze del terreno in modo che l'atterraggio della missione, l'avvicinamento e l'accesso alla grotta fossero il più sicuri possibile».

Il CISAS (Centro di Ateneo di Studi ed Attività Spaziali) in particolare si occupa di promuovere, coordinare e svolgere studi, ricerche ed attività spaziali che favoriscano il collegamento tra Scienze, Discipline di Base, Ricerca Applicata ed Attività Industriale.

Il CISAS nasce come Centro Universitario Interdipartimentale il 29 gennaio 1991 con decreto Rettorale n.852 e contestualmente all'emanazione del suo Statuto, su iniziativa dei Proff. Francesco Angrilli e Pierluigi Bernacca. Il Centro risultava composto e sostenuto dalle seguenti strutture: Dip.to di Astronomia, Dip.to di Elettronica e Informatica, Dip.to di Fisica, Dip. to di Geologia, Paleontologia e Geofisica, Dip.to di Ingegneria Meccanica e Osservatorio Astronomico (ora INAF - Osservatorio di Padova). A seguito dell'applicazione della legge 240/2010, l'11 aprile 2013 il CISAS diventa Centro di Ateneo a testimonianza dell'eccellenza della Ricerca Spaziale svolta e in fase di svolgimento.

Il CISAS ha lo scopo di promuovere, coordinare e svolgere studi, ricerche ed attività spaziali che favoriscano il collegamento tra Scienze, Discipline di Base, Ricerca Applicata ed Attività Industriale. Attraverso le ricerche spaziali e il Dottorato in Scienze Tecnologie e Misure Spaziali mira a contribuire alla formazione di nuovi laureati e ricercatori con una preparazione multidisciplinare. Il ruolo di CISAS è seguire la programmazione spaziale delle principali agenzie spaziali tra cui ASI, ESA, JAXA, NASA, ROSKOSMOS. Creare ed incentivare collaborazioni con i principali centri di ricerca spaziali nazionali ed internazionali, partecipare a proposte di missioni ed eseguire studi e simulazioni di modelli di missioni spaziali, acquisire, mantenere aggiornata e diffondere l'informazione per facilitare le possibili ricadute dell'attività spaziale nel contesto produttivo nazionale, in particolare nel Veneto, rendere disponibile alla Scuola Secondaria del Veneto i principali strumenti di formazione universitaria affinché giovani studiosi possano avvicinarsi ai programmi ed alle attività di ricerca spaziale, supportare il Corso di Dottorato di Ricerca in Scienze, Tecnologie e Misure Spaziali attraverso le numerose collaborazioni di ricerca nazionali ed internazionali e attraverso la gestione amministrativa, ideare e sviluppare e gestire innovative strumentazioni scientifiche (facilities) per prove e collaudi di materiali e strumentazione spaziale anche ai fini della certificazione ed elaborare proposte di sviluppo e trasferimento tecnologico dalle attività spaziali anche in collaborazione con l'industria aerospaziale. I principali ambiti di ricerca: Astronomia e Astrofisica dallo Spazio, Dinamica del volo e Navigazione satellitare, Esplorazione del Sistema Solare e Scienze Planetarie, Geodesia Spaziale e Geodinamica, Ingegneria dei Sistemi Spaziali, Propulsione Elettrica ed Ibrida, Robotica Spaziale e Strumentazione Spaziale.