

Destinazione Ganimede

9 Febbraio 2023

La sonda europea JUICE è pronta per essere lanciata dalla base spaziale di Kourou nella Guyana Francese nella seconda metà di aprile. Obiettivo della missione: raggiungere l'orbita di Giove in sette anni e studiare le sue lune ghiacciate. La Fondazione Bruno Kessler (con il gruppo coordinato da Francesca Bovolo) è tra i partner nel progetto a guida UniTrento.

RIME (***Radar for Icy Moon Exploration***) è un radar sotto-superficiale ottimizzato per penetrare la crosta ghiacciata delle lune di Giove **Europa, Ganimede e Callisto** alla ricerca di acqua, indizio di possibile vita.

[JUICE](#) (***Jupiter Icy Moon Explorer***) è la prima tra le grandi missioni dell'Agenzia Spaziale Europea (**ESA**) nell'ambito del programma ***Cosmic Vision***. Il radar spaziale, su cui si concentrano molte aspettative scientifiche, è stato ideato e studiato da un team di scienziati internazionali sotto la guida di Lorenzo Bruzzone, professore del Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione ([Disi](#)) dell'**Università di Trento**. Si tratta di uno strumento in grado di aprire la strada a scoperte eccezionali visto che **per la prima volta effettuerà osservazioni dirette fino ad una profondità di nove chilometri con una risoluzione di circa trenta metri**. Il lancio, previsto per aprile, sarà seguito in diretta anche da FBK e dall'Ateneo trentino.

RIME è uno degli importanti strumenti a bordo, finanziati e sviluppati sotto la guida dell'Agenzia Spaziale Italiana (**ASI**). Per la sonda JUICE dell'ESA, l'ASI ha messo in campo una grande attività di collaborazione con enti, industrie e altre agenzie spaziali nazionali. Gli strumenti sono stati realizzati grazie a una grande collaborazione della comunità scientifica nazionale e della nostra industria ma anche attraverso varie **cooperazioni internazionali sull'uso e condivisione dei dati scientifici** tra ASI e [Jet Propulsion Laboratory \(JPL\)](#) della NASA, l'agenzia tedesca [DLR](#), la francese [CNES](#) e l'agenzia spaziale Israeliana [ISA](#).

JUICE cercherà di studiare quali sono le condizioni per la formazione dei pianeti e la comparsa della vita e come funziona il Sistema Solare. Lo studio comparato dei tre

satelliti giovani in un'unica missione permetterà di comprendere le cause della loro diversità, dominata dall'influenza di Giove. Il principale tema scientifico di JUICE riguarda l'eventuale abitabilità degli ambienti dei pianeti giganti. Sono attesi risultati sorprendenti, mai raggiunti prima, che rafforzeranno il ruolo di leadership conquistato dall'Italia in molti settori dell'esplorazione planetaria.

Francesca Bovolo, responsabile dell'Unità di ricerca **Remote Sensing for Digital Earth** (RSDE) presso il centro di ricerca [Digital Society](#) della Fondazione Bruno Kessler, si recherà a Kourou, in Guyana francese, per assistere al lancio prossimamente. Il progetto dell'ESA, che viene etichettato come "large mission", rappresenta una sfida colossale: ha richiesto oltre una dozzina di anni di ricerca per preparare gli strumenti necessari, altri sette ne occorreranno per raggiungere il sistema di Giove e, a partire dal 2030, per altri tre anni, sarà possibile effettuare per la prima volta misure dirette della sotto-superficie delle lune ghiacciate.

Grazie alla decennale esperienza negli studi di rilevazione satellitare, il gruppo di lavoro coordinato dalla ricercatrice FBK si occuperà in particolare dell'elaborazione automatica dei dati acquisiti dal Radar spaziale RIME. Si tratta di uno strumento attivo che emette un segnale con frequenza 9MHz che può penetrare sotto la superficie ghiacciata fino a nove chilometri, ma può arrivare anche a venti – a seconda delle proprietà meccaniche / dielettriche del materiale osservato.

Quando il segnale emesso dal radar raggiunge la superficie delle lune, viene in parte riflesso e in parte trasmesso nella sotto-superficie dove subisce ulteriori riflessioni/trasmissioni. L'analisi dei dati ottenuti consente di identificare le discontinuità che sono indizi di processi geologici caratterizzanti: è così che si "esplorano" gradualmente i pianeti strato dopo strato. Ogni strato ha caratteristiche diverse, testimoniando la storia geologica nascosta sotto la superficie. La missione risponderà a molte domande aperte. Sotto la crosta ghiacciata c'è un oceano? A che profondità? Se la presenza di acqua sarà confermata, si potranno mai colonizzare le lune di Giove?

FBK fornirà alla missione un insieme di algoritmi per condurre l'analisi automatica dei dati (*information extraction*). Da questi dati sarà possibile ricavare una mappa di segmentazione rappresentativa delle caratteristiche rilevanti, le cosiddette interfacce dove si registrano i cambiamenti di proprietà da uno strato all'altro. Studi analoghi sono già stati condotti in passato con altri strumenti ad hoc, ci sono dati analoghi su Artide e Antartide acquisiti da sensori montati su aereo, più instabile di un'orbita satellitare, e immagini di Marte. Per la prima volta ci spingeremo fino a Giove.

Grazie alle soluzioni e alle tecnologie di nuova generazione frutto del progetto, numerose e senza precedenti saranno le ricadute della missione spaziale anche sulla Terra, in primo luogo sul piano industriale, ma non solo. Un esempio della complessità è dato dal processo di costruzione degli strumenti stessi, con le relative liste assai lunghe di requisiti tecnici da rispettare. Tali strumenti, per soddisfare gli obiettivi scientifici prefissati, devono avere dei vincoli estremamente esigenti e ciò implica un continuo coordinamento fra gli attori del progetto per allineare gradualmente la progettazione degli strumenti col quadro scientifico. È in virtù di queste iterazioni e interazioni, una trama di intelligenza collettiva su scala globale, che l'estremo, ai limiti del pensabile, diventa prima possibile e infine misurabile. Per seguire il lancio della sonda spaziale, non perdetevi i prossimi

aggiornamenti. Complimenti a Francesca e a tutto il suo gruppo di lavoro!

Gli Enti e Università che compongono i *team* scientifici per i 4 strumenti a partecipazione italiana sono: IAPS/INAF, Università di Trento, Sapienza Università di Roma, Università di Roma 3, Fondazione Bruno Kessler (FBK), Università di Bologna, Osservatorio Astronomico di Abruzzo (OAAB)/INAF, Università di Tor Vergata-Roma, Istituto Geoscienze e Georisorse (IGG) del CNR, Università Partenope di Napoli, Osservatorio Astronomico di Padova (OAPD)/INAF, CISAS – Università Padova, Politecnico di Milano, Università del Salento. Per quanto riguarda le industrie la realizzazione degli strumenti vede il coinvolgimento sia di [Thales Alenia Space](#) che di [Leonardo](#). Leonardo ha fornito inoltre la testa ottica iper-spetttrale per osservare e caratterizzare nubi, ghiaccio e minerali sulle superfici delle tre lune. Di Leonardo sono anche i pannelli solari di JUICE, i più grandi mai realizzati per una missione interplanetaria.

Foto di copertina: ritaglio da frame del [video](#) – progetto spaziale Juice.

LINK

<https://magazine.fbk.eu/it/news/destinazione-ganimede/>

TAG

- #datascience
- #digitalsociety
- #Juice
- #Jupiter
- #remotesensing
- #societàdigitale
- #space

VIDEO COLLEGATI

- <https://www.youtube.com/watch?v=Fw17N3rdN7s>

MEDIA COLLEGATI

- Juice Mission : <https://sci.esa.int/web/juice/home>
- Comunicato Stampa ASI (Agenzia Spaziale Italiana) : <https://www.asi.it/2023/01/il-satellite-juice-lascia-leuropa/>
- Comunicato Stampa UNITN : <https://pressroom.unitn.it/comunicato-stampa/anche-unitrento-nella-missione-spaziale-juice-verso-giove>
- Trento RSLAB on Jupiter Moons: <https://rslab.disi.unitn.it/rslab-on-the-jupiters-moons/>

AUTORI

- Giancarlo Sciascia