

**\* NOVA \***

**N. 1502 - 25 MARZO 2019**

**ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI**

## **BENNU: IMMAGINI E DATI DA OSIRIS-REX**

*La navicella spaziale della NASA OSIRIS-REx (Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security-Regolith Explorer), che nel 2023 dovrebbe riportare a Terra campioni di roccia dall'asteroide 101955 Bennu, ha riscontrato che il suolo dell'asteroide è più accidentato del previsto obbligando il team della missione a modificare i piani di volo e di raccolta dei campioni. Ha inoltre osservato, da soli 1.61 chilometri di distanza, eruzioni di particelle dalla sua superficie.*

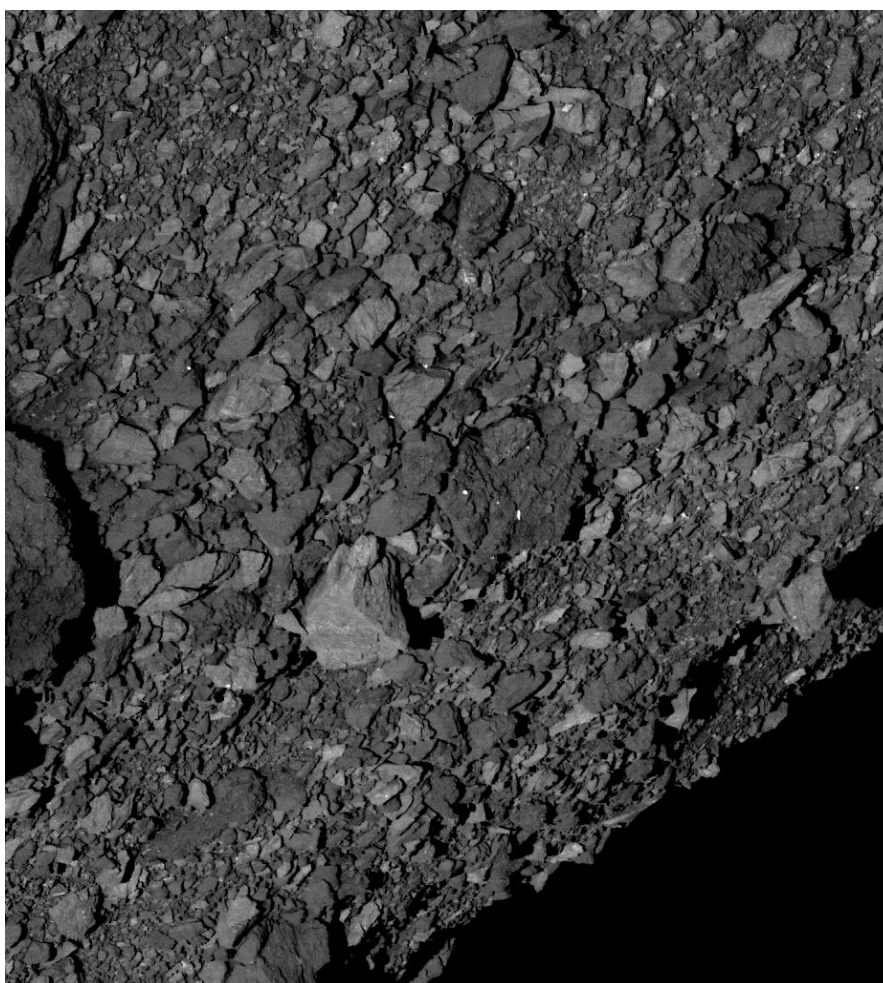


Immagine dell'emisfero meridionale dell'asteroide Bennu che mostra l'aspetto accidentato della superficie. Il grande masso di colore chiaro appena sotto il centro dell'immagine è largo circa 7.4 metri (circa la metà della larghezza di un campo da basket). L'immagine è stata ripresa il 7 marzo 2019 dalla fotocamera PolyCam sulla sonda OSIRIS-REx da una distanza di circa 5 km.

Crediti: NASA / Goddard / University of Arizona

*In questi primi tre mesi di osservazioni di Bennu, l'oggetto celeste più piccolo (ha un diametro di circa 500 metri) mai orbitato da una astronave, il team scientifico di OSIRIS-REx ha fatto molte altre scoperte, alcune*

---

**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](http://www.astrofilisusa.it)

delle quali sono state presentate la scorsa settimana alla 50<sup>a</sup> Conferenza Lunare e Planetaria a Houston. Sette diversi articoli sono stati pubblicati su *Nature*, *Nature Astronomy*, *Nature Geoscience* e *Nature Communications*.

Da MEDIA INAF del 19 marzo 2019, con autorizzazione, riprendiamo un articolo di Francesca Aloisio.



Particelle espulse dall'asteroide Bennu il 19 gennaio 2019. Somma due immagini scattate dalla sonda OSIRIS-Rex, applicando anche altre tecniche di elaborazione dell'immagine, come la regolazione della luminosità e del contrasto di ciascuna immagine.

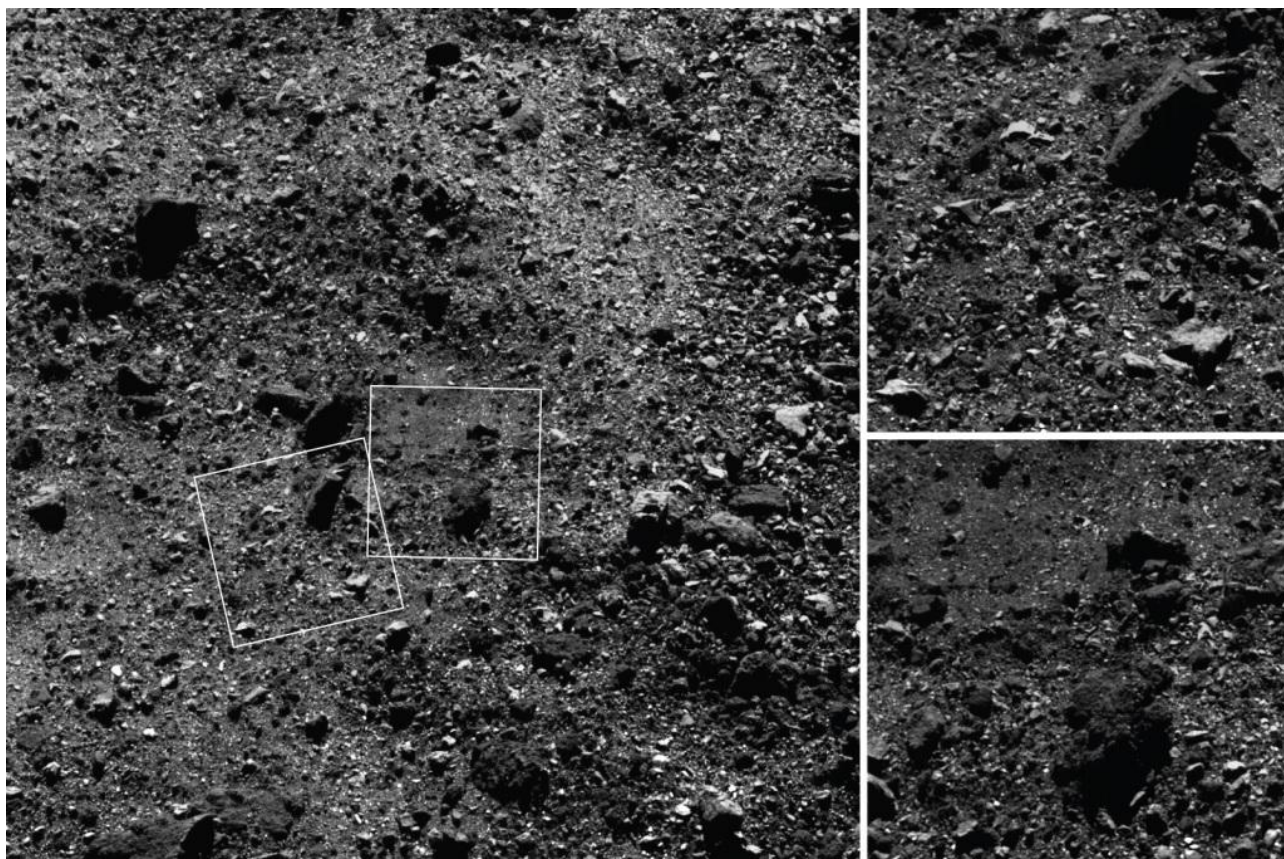
Crediti: NASA / Goddard / University of Arizona / Lockheed Martin

Il piccolo asteroide Bennu oggi è protagonista nel mondo scientifico. Sono infatti sette i diversi articoli – pubblicati [...] su *Nature*, *Nature Astronomy*, *Nature Geoscience* e *Nature Communications* – che vanno a comporre una sorta di numero speciale interamente dedicato ai risultati delle ricerche svolte sull'asteroide, per indagarne l'evoluzione e capire il ruolo dei corpi celesti primordiali nella nascita della vita sul nostro pianeta.

Le analisi sono frutto delle indagini svolte grazie agli strumenti scientifici a bordo della sonda della NASA OSIRIS-REx, in cui l'Istituto Nazionale di Astrofisica partecipa con i ricercatori Maurizio Pajola, Elisabetta Dotto e John Robert Brucato, cui abbiamo chiesto un commento sui principali risultati ottenuti fino ad oggi, di cui si parla nei diversi articoli. Lo studio di Bennu, della sua forma e della sua evoluzione, ci aiuterà a raggiungere una maggiore comprensione di quella che è stata l'evoluzione del Sistema solare. Gli asteroidi, come le comete, sono dei residui rimasti del suo processo di formazione, e quello che si cerca di capire è se un asteroide come Bennu possa aver introdotto sulla Terra materiale contenente acqua e ricco di carbonio, contribuendo quindi anche alla nascita della vita.

«Bennu è uno dei numerosi piccoli corpi che, ruotando intorno al Sole, intersecano l'orbita del nostro pianeta», ricorda Elisabetta Dotto, dell'INAF di Roma, membro dello science team di OSIRIS-REx. «Gli impatti che questi oggetti hanno avuto con la Terra hanno modificato il corso della vita e, ancora oggi, costituiscono un potenziale pericolo per il nostro pianeta. Dal 1999, anno della sua scoperta, a oggi Bennu è stato oggetto di una campagna internazionale di osservazione da telescopi a Terra. Sulla base delle informazioni acquisite sappiamo che si tratta di un oggetto scuro e primitivo, simile ai piccoli corpi che si ritiene abbiano creato le condizioni adatte per l'innesco della vita sulla sul nostro pianeta, rilasciando con i loro impatti acqua e materiale organico appena formato».





Questo trio di immagini acquisite, da una distanza di circa 2.9 km, il 25 febbraio 2019 dalla navicella OSIRIS-REx mostra un'ampia inquadratura e due primi piani di una regione nell'emisfero settentrionale di Bennu. L'immagine a sinistra, ottenuta con la camera MapCam della sonda, mostra un'area larga 180 metri con molte rocce, inclusi alcuni grandi massi, e uno "stagno" di regolite che è per lo più privo di rocce di grandi dimensioni. Le due immagini più ravvicinate, ottenute dalla telecamera PolyCam ad alta risoluzione, mostrano i dettagli delle aree mostrate nell'immagine MapCam, in particolare un masso alto 15 metri (sopra) e l'area di regolite (sotto). Le immagini PolyCam hanno una larghezza di 31 metri. Crediti: NASA / Goddard / University of Arizona

Le prime osservazioni provenienti dagli strumenti di bordo di OSIRIS-REx confermano la presenza di minerali idrati diffusi e abbondanti. Le osservazioni hanno anche identificato la presenza inaspettata di numerosi grandi massi. Diverse caratteristiche, come la mancanza di piccoli crateri e l'aspetto eterogeneo della superficie, suggeriscono che essa comprenda diverse regioni appartenenti a epoche diverse, alcune residue dal corpo progenitore e altre frutto di attività più recente. Gli autori stimano che Bennu abbia un'età tra i 100 milioni e un miliardo di anni, quindi più vecchio di quanto previsto, e abbia avuto origine nella Cintura degli asteroidi.

«Non appena abbiamo iniziato a osservare Bennu da vicino», dice Maurizio Pajola, dell'INAF di Padova, «abbiamo visto che la sua superficie è caratterizzata da una miriade di massi di svariate dimensioni. Questo aspetto era atteso dalla comunità scientifica visto che Bennu, con i suoi 500 metri di diametro, è quello che viene definito un asteroide 'rubble-pile', cioè non monolitico, ma costituito da parte dei frammenti rocciosi che formavano l'asteroide genitore, dal quale si è formato in seguito ad un impatto distruttivo. Prima dell'arrivo a Bennu le osservazioni radar fatte da Terra tra il 1999 ed il 2012 avevano indicato che avremmo trovato un unico masso di dimensione non superiore ai 10 metri. In realtà, grazie ad immagini ad alta risoluzione prese dallo strumento PolyCam di OSIRIS-REx, abbiamo misurato questo masso scoprendo che è lungo 56 metri. In aggiunta, abbiamo scoperto che ci sono altri 3 massi con dimensioni che superano i 40 metri ed una densità per chilometro quadrato di più di 200 massi grandi 10 metri. Questi massi enormi non possono essersi formati tutti a seguito degli impatti che hanno formato i crateri presenti su Bennu, perché per dare origine a materiale di risulta di tali dimensioni l'asteroide sarebbe stato totalmente disintegrato. Sono quindi gli antichi frammenti dell'asteroide padre da cui Bennu è nato».

«Le osservazioni condotte dagli strumenti a bordo della sonda OSIRIS-REx», aggiunge John Robert Brucato, esobiologo dell'INAF di Firenze, in riferimento alle analisi spettroscopiche fatte su Benu, «stanno mostrando un'inaspettata eterogeneità del materiale che costituisce l'asteroide: si sono osservate regioni molto scure, dove solo il 3 per cento della radiazione solare viene riflessa, e altre molto brillanti associate a massi di dimensione di qualche metro. Benu è l'unico asteroide osservato fino ad oggi in cui è stata rivelata sulla superficie la presenza di magnetite, materiale che si forma quando l'idrossido di ferro è ossidato dalla presenza di acqua, e, cosa ancor più sorprendente, l'enorme abbondanza di silicati idrati, ovvero minerali che hanno subito una profonda alterazione dovuta alla presenza di acqua liquida. Le osservazioni spettroscopiche ottenute dagli spettrometri OVIRS, che indaga nel visibile e nel vicino infrarosso, e OTES, che osserva invece nell'infrarosso termico, hanno mostrato l'affinità di Benu con meteoriti condriti carbonacee di un tipo molto raro, ricche di carbonio e materiale organico. Un'affinità che, quindi, pone fortemente l'accento sul ruolo degli asteroidi primitivi come Benu nell'origine della vita sulla Terra. Inoltre, sono già state identificate alcune aree sulla superficie di Benu dove la sonda Osiris-Rex dovrà atterrare per raccogliere il materiale che verrà riportato a Terra nel 2023 e studiato nei laboratori di tutto il mondo».

A fine luglio 2020 OSIRIS-REx si poserà sulla superficie di Benu per prelevare dei campioni, e chissà quali e quante altre informazioni riuscirà a darci su questo piccolo grande oggetto celeste.

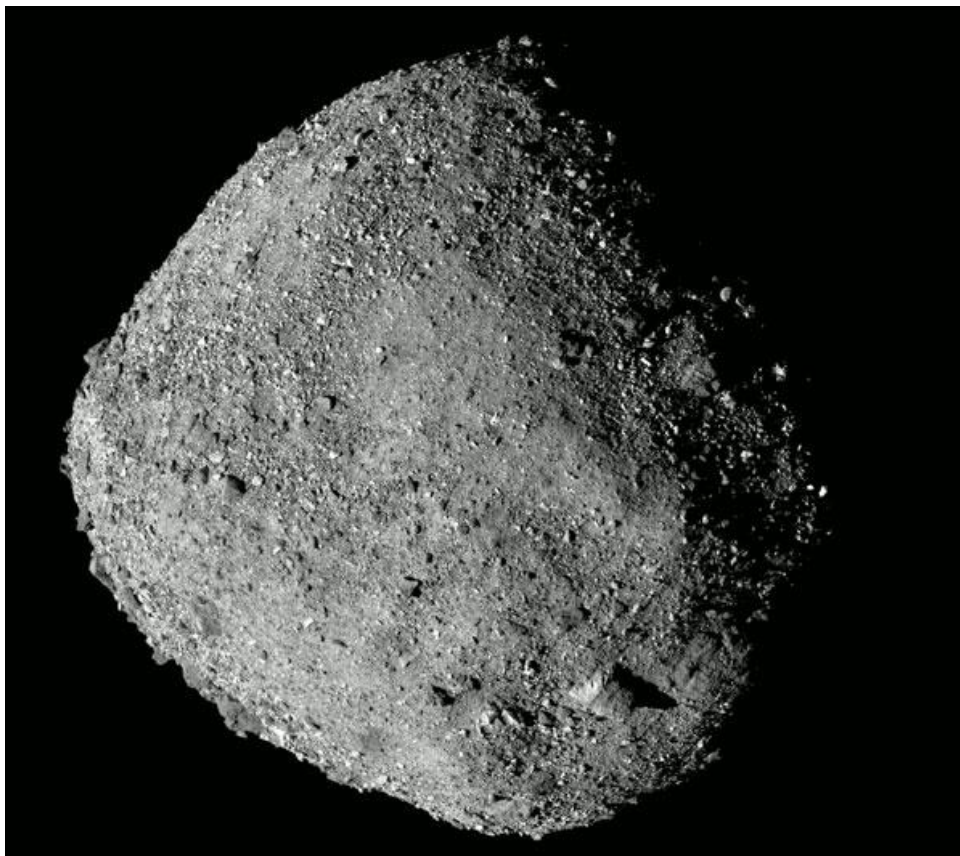
**Francesca Aloisio**

<https://www.media.inaf.it/2019/03/19/speciale-benu/>

V. su *Nature*, *Nature Astronomy*, *Nature Geoscience* e *Nature Communications* gli articoli dedicati ai primi risultati delle ricerche fatte su Benu dalla sonda OSIRIS-Rex: <https://www.nature.com/collections/jibgaighje>

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-mission-reveals-asteroid-has-big-surprises>

<https://www.nasa.gov/osiris-rex>



L'asteroide 101955 Benu ripreso da OSIRIS REx. Crediti: NASA / Goddard / Univ. of Arizona

V. immagine in rotazione su <https://www.skyandtelescope.com/astronomy-news/bumpy-road-ahead-for-nasa-osiris-rex/>