

*** NOVA ***

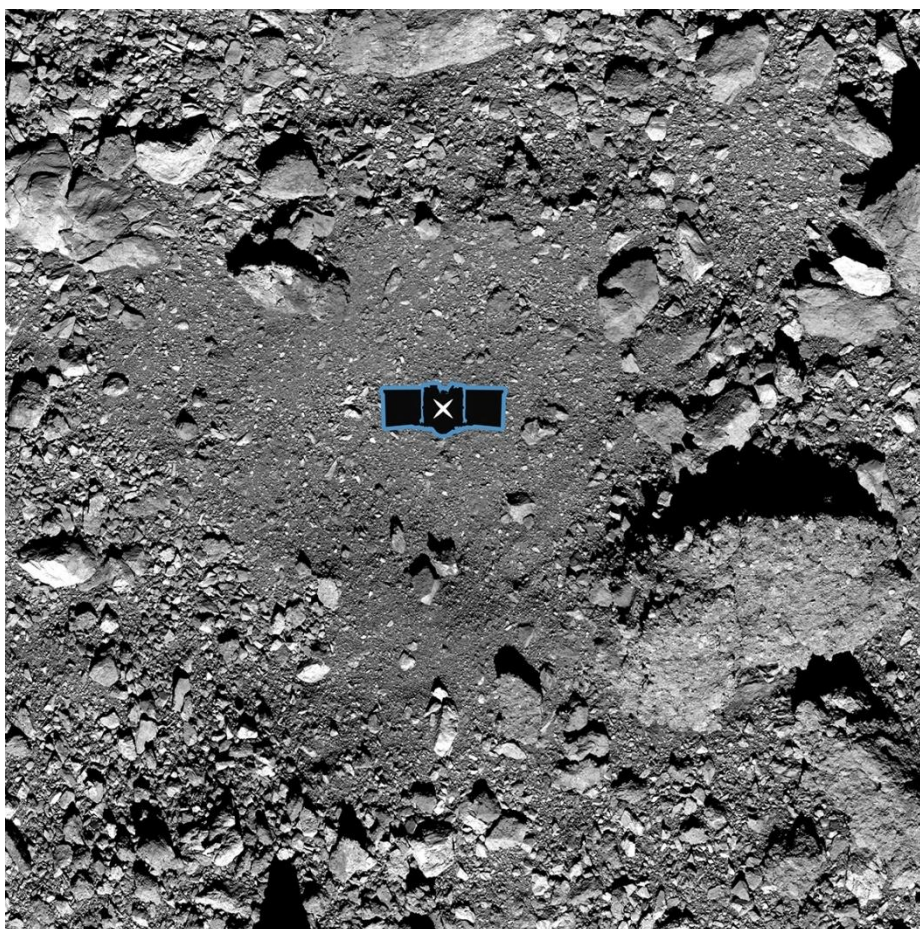
N. 1836 - 18 OTTOBRE 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

OSIRIS-REX: TOCCATA E FUGA SULL'ASTEROIDE BENNU

Il touch-and-go è in programma nella notte fra il 20 e il 21 ottobre. La sonda spaziale Osiris-Rex della Nasa scenderà sulla superficie dell'asteroide Bennu per raccogliere un campione di materiale da riportare poi sulla Terra. Sarà possibile seguire l'evento in diretta a partire dalle 23 ora italiana.

Da MEDIA INAF del 16 ottobre 2020 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Rossella Spiga.



Il sito primario di campionamento Nightingale sulla superficie dell'asteroide Bennu con l'illustrazione in scala del veicolo spaziale Osiris-Rex. Crediti: Nasa/Goddard/University of Arizona

Ci siamo. Nella notte fra martedì 20 e mercoledì 21 ottobre assisteremo al *touch-and-go* della missione Nasa Osiris-Rex. La sonda spaziale scenderà sulla superficie dell'asteroide Bennu a raccogliere un campione di materiale per poi riportarlo a Terra – un'impresa tentata (con successo) solo dalla sonda giapponese Hayabusa 2 con il prelievo di materiale dall'asteroide 162173 Ryugu nel 2019. L'obiettivo della missione è recuperare un campione incontaminato di regolite carbonacea dalla superficie dell'asteroide, per rispondere a diverse domande sulla composizione e sulla formazione del Sistema solare.

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

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 dalla 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

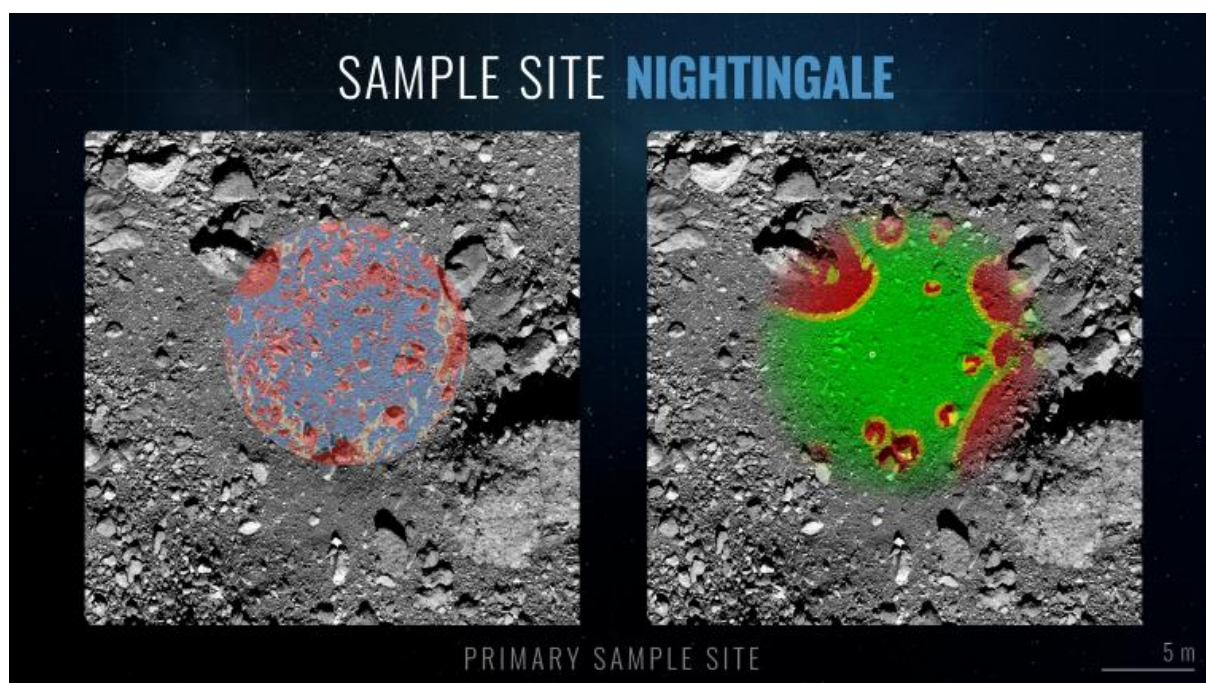
Già dalle prime immagini ravvicinate della superficie di Bennu erano emersi dettagli sorprendenti: non una spiaggia sabbiosa come ci si aspettava in un primo momento ma una superficie rocciosa disseminata di massi delle dimensioni di una casa. Tutt'altro che una passeggiata, quindi.

Fin dal suo arrivo nei pressi dell'asteroide, il 3 dicembre 2018, Osiris-Rex ha fotografato e scansionato in lungo e in largo la sua superficie. Grazie a Ola, un altimetro laser, e la camera 3D PolyCam, sono state ottenute mappe della superficie con un livello di dettaglio mai raggiunto per qualsiasi altro corpo planetario visitato da una sonda spaziale. È grazie a queste mappe che è stato possibile individuare Nightingale ("usignolo"), il sito da cui verrà prelevato il campione del materiale.

Ecco cosa succederà

Poco prima delle ore 20 (ora italiana) si accenderanno i propulsori del veicolo spaziale per portare Osiris-Rex fuori dalla sua orbita attorno a Bennu e condurlo con grande precisione verso la superficie. Queste manovre daranno inizio a una sequenza di eventi meticolosamente pianificate dal *team* della missione.

Una volta iniziata la discesa verso il suo obiettivo, a guidare la navicella sarà la cosiddetta "mappa dei rischi": una rappresentazione dettagliata del sito di campionamento con le aree che possono presentare un rischio per il veicolo spaziale, a causa della presenza di grandi rocce o terreno irregolare.

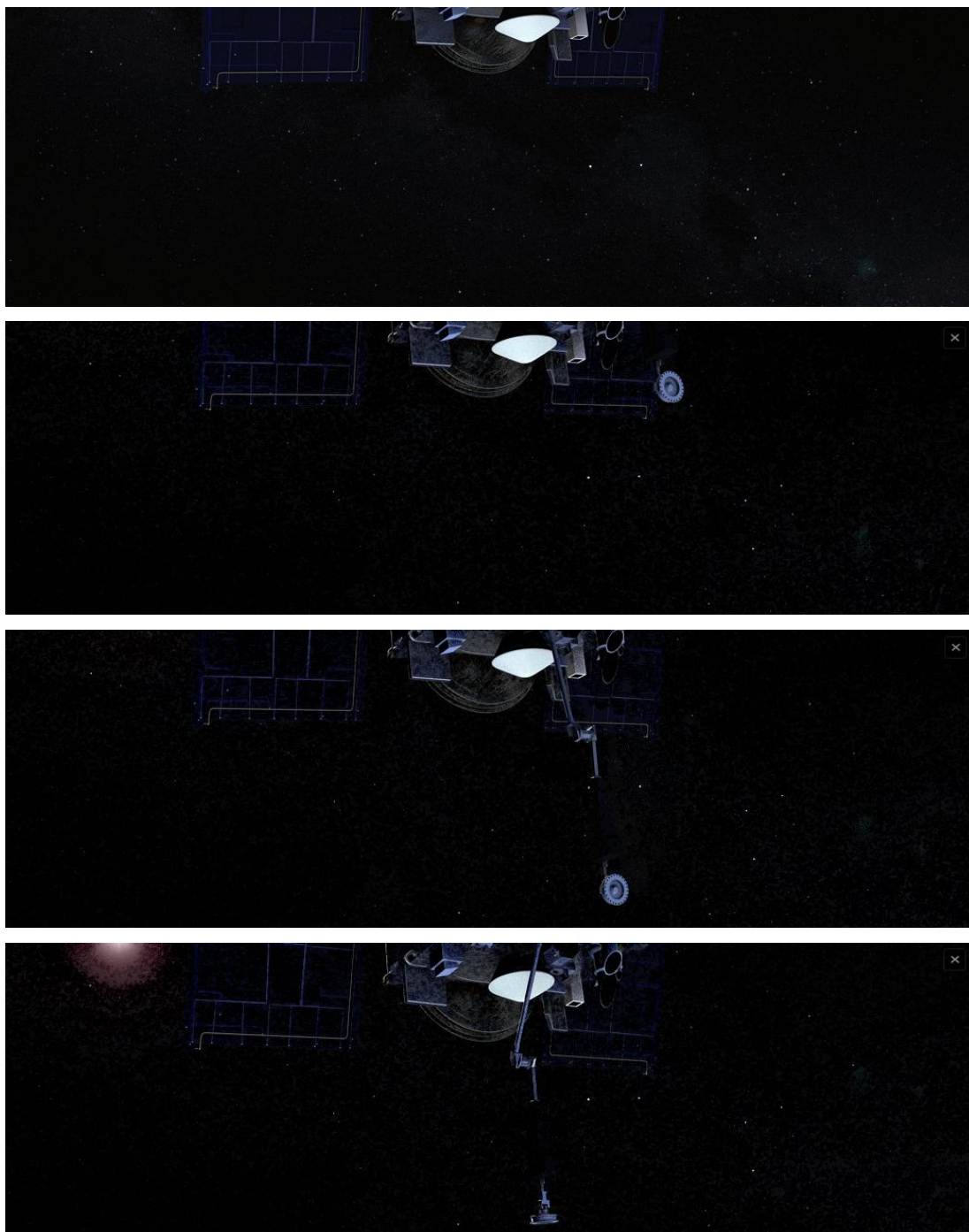


La mappa dei rischi del sito Nightingale sulla superficie di Bennu. Le aree verdi sono le zone ottimali per il touchdown, le aree rosse invece sono le più pericolose. Le zone più promettenti per la raccolta del materiale sono invece evidenziate in viola. Crediti: Nasa/Goddard/University of Arizona

Poco prima del contatto con la superficie, il veicolo confronterà le immagini ottenute da una delle sue camere con la mappa archiviata nella sua memoria. Se il percorso di discesa portasse il veicolo spaziale ad atterrare in un punto potenzialmente pericoloso, il sistema si attiverebbe in automatico innescando un *dietrofront*. In base alla simulazioni questo scenario ha una probabilità di verificarsi inferiore al 6 per cento.

Se tutto andrà come previsto, la sonda estrarrà il suo meccanismo di acquisizione dei campioni Tagsam (*Touch-And-Go-Sample Acquisition Mechanism*), agganciato all'estremità di un braccio lungo oltre tre metri. Tagsam – che ricorda vagamente il filtro dell'aria di una vecchia auto – è progettato per raccogliere materiale a grana fine ma è anche in grado di prelevare sassolini di quasi due centimetri. È inoltre capace di raccogliere una quantità di materiale di circa 150 grammi, e in condizioni ottimali potrebbe arrivare addirittura a 1,8 kg.

Il momento clou è previsto poco dopo la mezzanotte, alle 00:12 (ora italiana) del 21 ottobre. Il campione verrà raccolto nel corso di una manovra – chiamata, appunto, di *touch-and-go* – durante la quale il contatto con la superficie di Bennu durerà circa dieci secondi. Non appena la sonda rileverà l'avvenuto contatto con la superficie, si attiverà una delle tre bombole di azoto a bordo e, proprio come un grande aspirapolvere, il materiale – regolite – verrà sollevato dalla superficie e aspirato al suo interno prima che la navicella arretri nuovamente. Lo strumento è dotato alla sua estremità anche di una sorta di “pastiglie appiccicose”: una serie di piccoli dischi progettati per raccogliere la polvere qualora non bastasse il potere aspirante dello strumento alimentato dal gas.



Dispiegamento del braccio di Tagsam, il “Touch-and-Go Sample Acquisition Mechanism” di Osiris-Rex. Crediti: Nasa

Il *team* monitorerà passo passo tutte le manovre di contatto con la superficie attraverso la camera dedicata proprio alle operazioni di campionamento, *SamCam*, una delle tre telecamere a bordo del veicolo spaziale. Grazie all’articolazione snodabile con cui SamCam è agganciata al braccio principale, i

ricercatori potranno prendere in esame l'ambiente circostante da angolazioni diverse, riuscendo a osservare anche polvere o materiale su un'area del Tagsam diversa dall'estremità, per esempio sul braccio meccanico o sul rivestimento delle bombole del gas.

«Avremo un'ottima indicazione della posizione esatta del contatto con la superficie nel sito Nightingale e potremo confrontarla con la nostra mappa di campionamento, per valutare se siamo atterrati in un'area in cui è presente abbondante materiale campionabile o in una delle posizioni più rocciose», spiega il *principal investigator* della missione, Dan Lauretta, del Lunar and Planetary Laboratory dell'università dell'Arizona.

Dopo aver valutato eventuali danni al veicolo e agli strumenti di raccolta a seguito del *touch-and-go*, il *team* di ricercatori trascorrerà circa una settimana a valutare la quantità di campione raccolto, utilizzando diversi metodi a partire da un'ispezione visiva. Con il braccio di campionamento esteso, il veicolo spaziale effettuerà una manovra di rotazione attorno a un asse perpendicolare a Tagsam per poter misurare la variazione di massa prima e dopo la raccolta.



La testa di Tagsam, dall'aspetto simile al filto dell'aria di un'auto. Crediti: Nasa/Goddard Space Flight Center

«L'obiettivo è raccogliere almeno sessanta grammi effettivi di materiale», dice Lauretta. «Nel caso il quantitativo fosse inferiore, valuteremo con la Nasa lo stato del veicolo e la possibilità di effettuare un secondo *touch and go*».

In caso di risultato non soddisfacente, la navicella spaziale potrebbe infatti effettuare più tentativi di campionamento, poiché è dotata di tre bombole di azoto gassoso. Se per esempio dovesse atterrare in un luogo sicuro ma senza riuscire a raccogliere un campione sufficiente di materiale, si potrebbe ricorrere ad alcune misure di emergenza sviluppate dai ricercatori per garantire l'obiettivo scientifico primario della missione: raccogliere, appunto, almeno sessanta grammi di materiale dalla superficie di Bennu e portarlo a Terra. In questo caso, il veicolo spaziale sarebbe riportato in orbita e verrebbero effettuate una serie di manovre per rimetterlo in posizione adatta a un nuovo *touch and go*.

Se invece il campione raccolto dovesse andare bene, la capsula con il prezioso materiale verrà sigillata e preparata per il ritorno sulla Terra, previsto nel 2023.

Sarà possibile seguire l'evento in diretta a partire dalle 23 ora italiana di martedì 20 ottobre.

Rossella Spiga

<https://www.media.inaf.it/2020/10/16/bennu-touch-and-go/>

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/bennu-top-ten>

<https://www.asteroidmission.org/press-kit/>

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