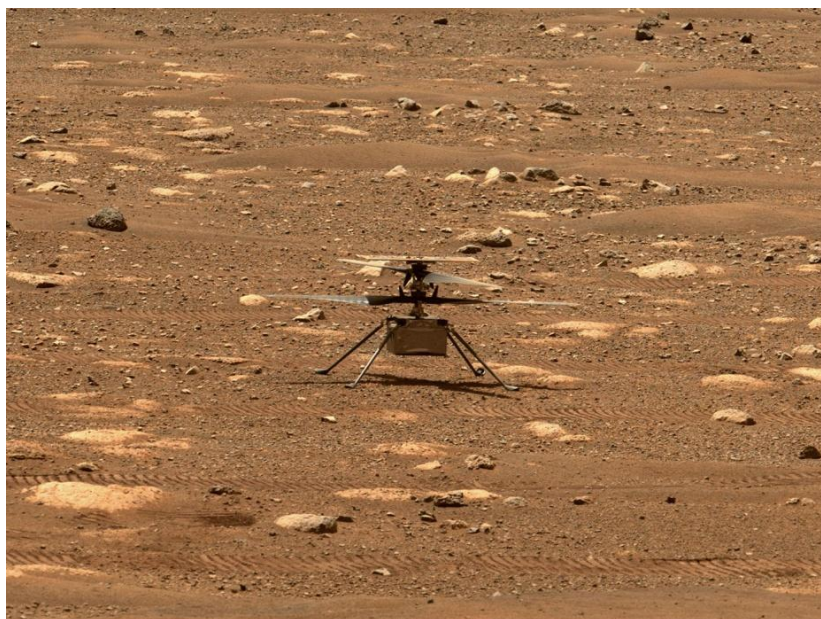


## **INGENUITY MARS HELICOPTER PRONTO SUL SUOLO MARZIANO**

Il 7 aprile 2021, 47° giorno marziano, o sol (dura 24.6 ore terrestri), della missione, Ingenuity ha sbloccato le pale del rotore, consentendo loro di girare liberamente. In base ai dati di telemetria ricevuti nella tarda notte di venerdì, la NASA ha scelto però di riprogrammare il primo volo sperimentale dell'elicottero a non prima del 14 aprile, anziché domenica 11 aprile alle 12:30 (ora solare locale di Marte), le 02:54 UTC (04:54 CEST) di lunedì 12 aprile, come previsto. Sarà il primo tentativo di effettuare un volo controllato e a motore di un mezzo aereo su un altro pianeta. Se tutto procederà come previsto, il drone di 1.8 kg dovrebbe decollare dal cratere Jezero di Marte fino a 3 metri sopra la superficie per un massimo di 30 secondi.

«Sebbene Ingenuity non disponga di strumenti scientifici, il piccolo elicottero sta già facendo sentire la sua presenza in tutto il mondo», ha detto Thomas Zurbuchen, amministratore associato NASA. «Come Ingenuity è stato ispirato dai fratelli Wright, i futuri esploratori decolleranno utilizzando sia i dati sia l'ispirazione da questa missione».



Ingenuity con le pale del rotore sbloccate il 7 aprile 2021, 47° giorno marziano, o sol, della missione.

Crediti: NASA/JPL-Caltech/ASU

Il Mars Helicopter è una dimostrazione tecnologica ad alto rischio e ad alto rendimento. Se Ingenuity dovesse incontrare difficoltà durante la sua missione di 30 sol, non avrebbe alcun impatto sulla missione del rover Perseverance che l'ha portato su Marte.

Volare in modo controllato su Marte è molto più difficile che volare sulla Terra. Anche se la gravità su Marte è circa un terzo di quella terrestre, l'elicottero deve volare con l'assistenza di un'atmosfera la cui pressione sulla superficie è solo l'1% di quella della Terra. In caso di successo, gli ingegneri otterranno preziosi dati in volo su Marte per il confronto con la modellazione, le simulazioni e i test eseguiti a Terra. Future missioni su

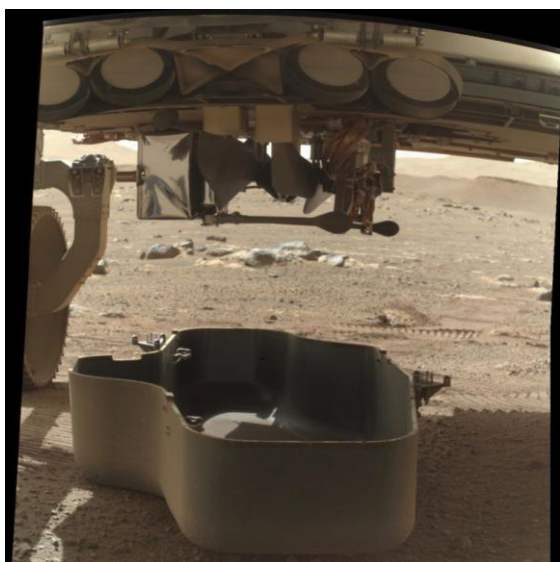
Marte potrebbero arruolare elicotteri di prossima generazione per aggiungere una dimensione aerea alle loro esplorazioni.

«Dal primo giorno di questo progetto il nostro team ha dovuto superare una vasta gamma di sfide tecniche apparentemente insormontabili», ha affermato MiMi Aung, project manager di Ingenuity presso JPL.

Già le fasi di dispiegamento del drone dal suo alloggiamento sotto il rover sono state complesse.

«Le operazioni di dispiegamento di Ingenuity sono iniziate il 27 marzo scorso (il 36mo Sol della missione), con l'attivazione del cosiddetto *bolt-breaking device*, il meccanismo che ha permesso al controllo di missione di rimuovere il blocco che teneva l'elicottero saldamente ancorato contro la pancia di Perseverance. Le manovre sono poi proseguite con successo nei giorni seguenti, come da cronoprogramma. Il 28 marzo (Sol 37) è avvenuta l'attivazione del dispositivo tagliacavi, che ha consentito al braccio caricato a molla che tratteneva Ingenuity di iniziare a ruotare dalla sua posizione orizzontale e a due delle quattro zampe del drone di dispiegarsi. Il 29 marzo (Sol 38), grazie a un motore elettrico, Ingenuity è stato portato in posizione perfettamente verticale. E il 30 marzo (Sol 39), con il dispiegamento delle ultime due delle quattro zampe, ha raggiunto la sua configurazione finale per il decollo, distante soli dieci centimetri dal suolo marziano. Una posa che l'*imager Watson* – uno dei due occhi dello strumento *Sherloc* – ha catturato e che la Nasa ha scelto come immagine astronomica del giorno del 3 aprile 2021.

Effettuata l'ultima carica della batteria ancora collegato al rover, il 3 aprile, come già detto, Ingenuity è stato rilasciato da Perseverance, percorrendo quei 10 centimetri che ancora lo separavano dalla superficie di Marte e toccando il suolo. A suggellare l'evento, la prima immagine di Marte inviata dall'elicottero il giorno stesso del rilascio» [da Giuseppe Fiasconaro, "La fredda notte di Marte non ferma Ingenuity", *MEDIA INAF*, 6 aprile 2021, <https://www.media.inaf.it/2021/04/06/ingenuity-notte-marziana/>].



Fasi del dispiegamento di Ingenuity. Crediti: NASA/JPL-Caltech

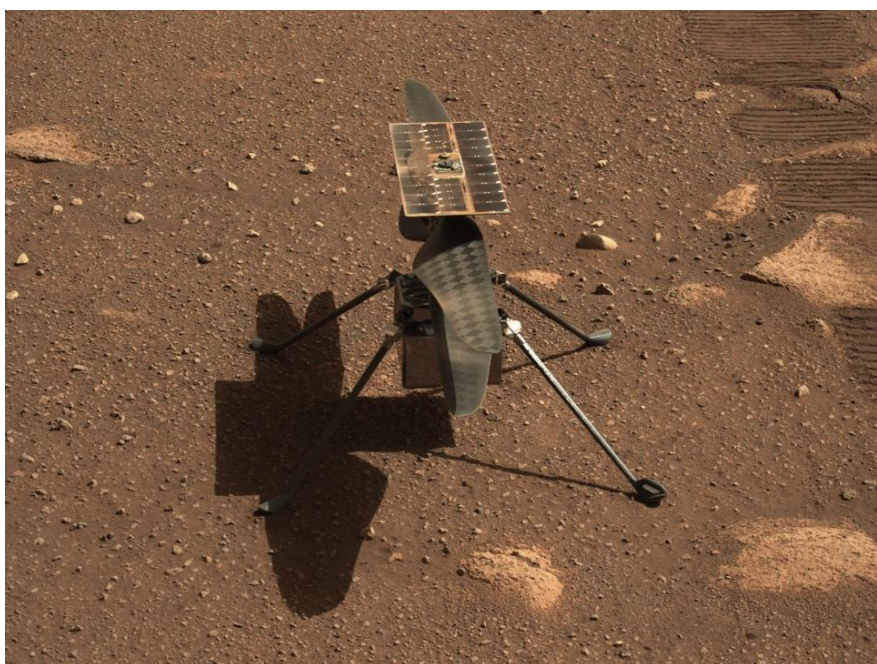


Nelle due immagini in alto, fasi del dispiegamento di Ingenuity.  
In basso Ingenuity, ormai sceso sulla superficie marziana, ma ancora sotto il rover Perseverance, ha ripreso questa immagine il 3 aprile 2021 con la sua telecamera a colori. Crediti: NASA/JPL-Caltech





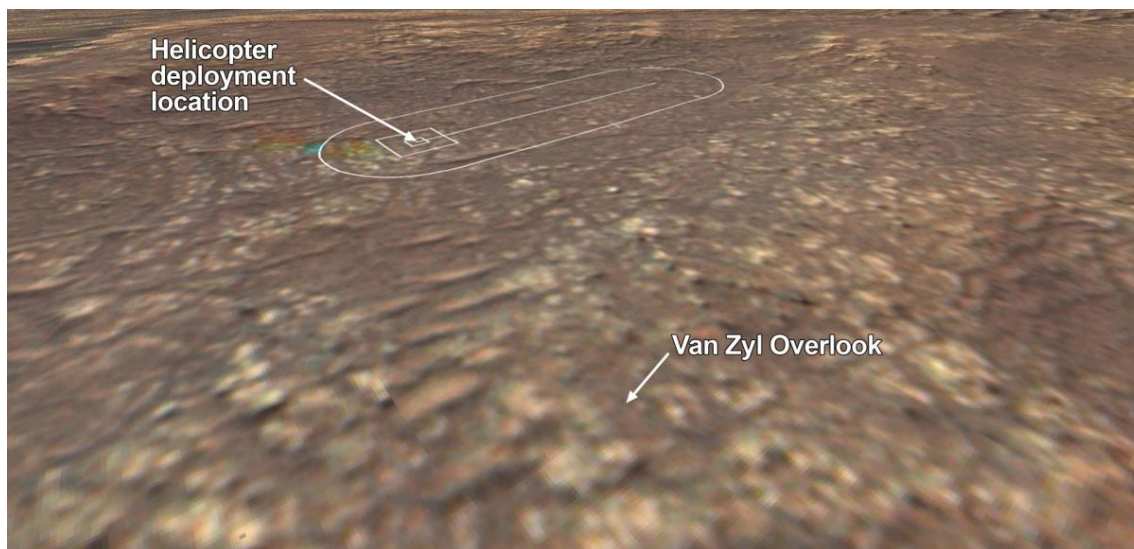
Ingenuity ripreso dalla Hazard Camera posteriore del rover Perseverance il 4 aprile 2021, 44° giorno marziano, o sol, della missione. Crediti: NASA/JPL-Caltech



Ingenuity Mars Helicopter in un primo piano ripreso da Mastcam-Z, una coppia di telecamere zoomabili a bordo del rover Perseverance, il 5 aprile 2021, 45° sol della missione. Crediti: NASA/JPL-Caltech/ASU

Il volo di Ingenuity sarà autonomo, con i sistemi di guida, navigazione e controllo che gestiranno il pilotaggio. Ciò è dovuto principalmente al fatto che i segnali radio impiegheranno 15 minuti e 27 secondi per colmare i 278 milioni di chilometri tra Marte e la Terra.

Gli eventi che portano al primo test di volo iniziano quando il rover Perseverance, che funge da stazione base di comunicazioni per Ingenuity, riceve le istruzioni di quel giorno da Terra. Questi comandi avranno viaggiato dai controllori di missione al JPL tramite il Deep Space Network della NASA fino a un'antenna ricevente a bordo di Perseverance, che sarà parcheggiato a "Van Zyl Overlook", a circa 65 metri di distanza. Il rover trasmetterà i comandi all'elicottero circa un'ora dopo, che inizierà a sottoporsi alla miriade di controlli preliminari sui sistemi di guida, navigazione e controllo.



L'area "Van Zyl Overlook", a circa 65 metri di distanza da Ingenuity, da dove le telecamere del rover Perseverance riprenderanno il volo di prova. Prende il nome da Jakob van Zyl, collega di lunga data e leader del team presso il Jet Propulsion Laboratory, morto inaspettatamente nell'agosto 2020, circa un mese dopo il lancio di Perseverance.  
Crediti: NASA/JPL-Caltech

L'avviamento delle pale del rotore impiegherà circa 12 secondi per passare da 0 a 2.537 giri/min, la velocità ottimale per il primo volo. Dopo un controllo finale del sistema inizierà il primo test di volo sperimentale su un altro pianeta.

«Dovremmo impiegare circa sei secondi per salire alla nostra altezza massima per questo primo volo», ha detto Håvard Grip del JPL, responsabile del controllo di volo per Ingenuity. Il volo dovrebbe durare, se tutto va bene, circa 30 secondi.

Durante il volo stazionario, la telecamera di navigazione e l'altimetro laser dell'elicottero alimenteranno le informazioni nel computer di navigazione per garantire che Ingenuity rimanga non solo a livello, ma al centro del suo campo d'aviazione di 10 x 10 metri, un'area scelta per la sua piattezza e mancanza di ostacoli. Quindi, il Mars Helicopter scenderà e atterrerà di nuovo sulla superficie del cratere Jezero, inviando dati sulla Terra, tramite Perseverance, per confermare il volo.

Perseverance dovrebbe ottenere immagini del volo utilizzando i suoi imager Navcam e Mastcam-Z, con le immagini che dovrebbero arrivare poche ore dopo. L'elicottero documenterà anche il volo dalla sua prospettiva, con un'immagine a colori e diverse immagini di navigazione in bianco e nero a bassa risoluzione che potrebbero essere disponibili il giorno successivo.

«I fratelli Wright hanno avuto solo una manciata di testimoni oculari del loro primo volo, ma il momento storico è stato fortunatamente catturato in una splendida fotografia», ha detto Michael Watkins, direttore del JPL. «Ora, 117 anni dopo, siamo in grado di offrire una meravigliosa opportunità di condividere i risultati del primo tentativo di volo controllato e a motore su un altro mondo tramite i nostri fotografi robotici su Marte».

#### Links:

<https://www.nasa.gov/feature/jpl/nasa-s-mars-helicopter-survives-first-cold-martian-night-on-its-own>

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-invites-public-to-take-flight-with-ingenuity-mars-helicopter>

<https://mars.nasa.gov/technology/helicopter/status/291/mars-helicopter-flight-delayed-to-no-earlier-than-april-14/>

<https://go.nasa.gov/ingenuity-press-kit>

<https://mars.nasa.gov/technology/helicopter>