

* NOVA *

N. 1750 - 26 MAGGIO 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

MISSIONE DEMO-2

Nove anni fa, il 21 luglio 2011, si concludeva l'avventura spaziale del programma Space Shuttle con l'ultimo volo e definitivo atterraggio al Kennedy Space Center dell'STS-135 Atlantis. I tre Space Shuttle che hanno realizzato voli nello spazio e sono rimasti intatti, incluso l'Atlantis, sono attualmente esposti in altrettanti famosi musei americani. A tutti gli effetti sono diventati dei monumenti alla portata di tutti per permettere di ricordare la grande avventura della "corsa allo spazio", oltre che le vite sacrificate per far sì che il genere umano potesse uscire dalla nostra atmosfera.



Space Shuttle Atlantis al JFK Space Center. (a.g.)



Il razzo SpaceX Falcon 9 con la navicella spaziale Crew Dragon mentre si avvia al Launch Complex 39A.
Crediti: NASA/Bill Ingalls

Da luglio 2011 il programma spaziale americano ha subito un notevole rallentamento, che ha di fatto spostato il centro di lancio di astronauti verso la Stazione Spaziale Internazionale da Cape Canaveral al cosmodromo di Bajkonur in Kazakhstan. Al posto dei complessi e costosi – sia come manutenzione sia

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 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

come lancio – Space Shuttle si è sostituito il più semplice, e molto più datato, e comunque affidabile, sistema di lancio Sojuz: [https://it.wikipedia.org/wiki/Sojuz_\(veicolo_spaziale\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Sojuz_(veicolo_spaziale)).

Questo fino a domani, mercoledì 27 maggio 2020, quando, tempo permettendo, partirà dal Kennedy Space Center la capsula Dragon spinta in orbita da un lanciatore Falcon 9, entrambi della SpaceX di Elon Musk, nell'ambito del *Commercial Crew Program* della NASA. Il lancio avverrà dalla piattaforma 39A del complesso di lancio, la stessa dove partirono le mitiche missioni Apollo e da dove si sviluppò il successivo programma dello Space Shuttle, ed è la prima missione con esseri umani su un lanciatore interamente sviluppato da una compagnia privata.

A bordo della capsula Dragon ci saranno due veterani dei voli spaziali: Douglas G. Hurley, pilota delle missioni STS-127 e STS-135, e Robert L. Behnken, membro dell'equipaggio delle missioni STS-123 e STS-130.

Alessio Gagnor



Gli astronauti della missione Demo-2: Douglas G. Hurley (a sinistra) e Robert L. Behnken.
Crediti: NASA/Kim Shiflett

Maggiori informazioni sul lancio, e sul programma in generale, si possono trovare direttamente sul sito della NASA: <https://www.nasa.gov/specials/dm2/> o sul sito SpaceX: <https://www.spacex.com/launches/>

L'appuntamento è quindi per mercoledì 27 alle ore 4:33 p.m. EDT, ore 22:33 ora italiana, per seguire in diretta il lancio e, il giorno successivo, l'attracco alla ISS e l'apertura dei portelli.

L'evento potrà essere seguito in streaming online sul sito NASA TV:

<https://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/index.html#public>

Di seguito l'estratto del programma schedulato [tempi in EDT e in CEST (ora italiana)]:

May 27, Wednesday

- 12 p.m. EDT [18:00 CEST] – Live views of the SpaceX/Falcon 9 rocket on Launch Pad 39-A at the Kennedy Space Center for the Crew Dragon DM-2 launch to the International Space Station (All Channels)
(Programming note: This begins continuous coverage on all channels through the Crew Dragon's arrival at the International Space Station on Thursday, May 28 and subsequent hatch opening and welcoming ceremony)
- 12:15 p.m. EDT [18:15 CEST] – SpaceX Demonstration Mission 2 launch coverage; **launch scheduled at 4:33 p.m. EDT [22:33 CEST]** - Kennedy Space Center/Hawthorne, California/Johnson Space Center (All Channels)
- 6 p.m. EDT [00:00 del 28 maggio, CEST] – SpaceX Demonstration Mission 2 postlaunch news conference (All Channels)

May 28, Thursday

- 11:39 a.m. EDT [17:39 CEST] – Docking of the SpaceX/DM-2 Crew Dragon and NASA astronauts Doug Hurley and Bob Behnken to the International Space Station - Hawthorne, California/Johnson Space Center (All Channels)
- 1:55 p.m. EDT [19:55 CEST] – SpaceX/Crew Dragon hatch opening to the International Space Station - Hawthorne, California/Johnson Space Center (All Channels)
- 2:25 p.m. EDT [20:25 CEST] – SpaceX/Crew Dragon and International Space Station crew event aboard the Space Station - Hawthorne, California/Johnson Space Center (All Channels)

SPACEX IN RAMPA DI LANCIO PER UNA MISSIONE EPOCALE

Il lancio della missione Demo-2 della Nasa è previsto per le 22:33 (ora italiana) di mercoledì 27 maggio, quando i due astronauti americani Robert Behnken e Douglas Hurley lasceranno la Terra a bordo della Crew Dragon di SpaceX, in direzione della Stazione spaziale internazionale. Sarà la prima missione con equipaggio affidata a una compagnia privata. Da MEDIA INAF del 25 maggio 2020 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Rossella Spiga.



La capsula Crew Dragon nell'hangar di SpaceX. Crediti: SpaceX

Una nuova era di voli spaziali con equipaggio umano sta per iniziare: il lancio della missione Demo-2 della Nasa è al momento confermato per mercoledì 27 maggio, quando i due astronauti statunitensi Robert Behnken e Douglas Hurley partiranno a bordo della Crew Dragon di SpaceX alla volta della Stazione spaziale internazionale. Il lancio è fissato per le 22:33 (ora italiana) e sarà possibile seguirlo in streaming dal sito della Nasa.

Si tratta di un momento epocale: Demo-2 rappresenta il test finale della compagnia privata di Elon Musk – che ha per contratto con la Nasa la responsabilità e il controllo della gestione del lancio e delle operazioni di manovra, del razzo vettore e della capsula spaziale – per quanto riguarda il trasporto di astronauti verso la Stazione spaziale. È la prima volta in assoluto che astronauti Nasa partecipano al collaudo di sistemi spaziali privati direttamente in orbita.

Il lancio avverrà dalla storica rampa di lancio 39A del Kennedy Space Center della Nasa a Houston, in Florida (Usa), realizzata dalla Nasa negli anni '60 per il progetto lunare Apollo a fianco della base dell'Air Force di Cape Canaveral, da cui avvennero i lanci con astronauti dell'agenzia spaziale americana (Mercury e Gemini). La piattaforma è stata completamente rinnovata ed è diventata una avveniristica struttura di lancio.

Il lancio della missione Demo-2 avviene quasi nove anni dopo l'ultimo volo di un veicolo spaziale americano con equipaggio. Era infatti l'8 luglio 2011 quando lo Shuttle Atlantis partì da Cape Canaveral per Sts-135, la sua trentatreesima e ultima missione nello spazio – nonché l'ultima degli Space Shuttle.

SpaceX è un'azienda privata aerospaziale statunitense fondata nel 2002 da Elon Musk. L'azienda ha sviluppato i lanciatori riutilizzabili Falcon 1, Falcon 9 e Falcon Heavy, e le capsule Dragon e la sua evoluzione Dragon 2 – in grado di trasportare equipaggio umano (*Crew Dragon*) – per rifornire la Stazione spaziale internazionale. SpaceX è stata la prima compagnia privata a lanciare in orbita e recuperare un veicolo spaziale (Dragon, nel 2010) e a inviare un veicolo spaziale verso la Iss (nel 2012).

A seguito della *partnership* con la Nasa, SpaceX ha già fatto volare diciotto missioni di rifornimento verso la Stazione spaziale, e nel 2014 ha ottenuto un ulteriore contratto di sviluppo, il Commercial Crew Development, stipulato per sviluppare e testare una capsula Dragon certificata per il viaggio umano, utilizzabile per il trasporto di astronauti a bordo della stazione spaziale e riportarli sulla Terra. La capsula spaziale Crew Dragon è un veicolo spaziale interamente progettato e realizzato da SpaceX per il trasporto in orbita bassa di fino a sette astronauti alla volta, anche se lo standard di viaggio sarà quattro. Il carattere avveniristico della missione è intuibile anche dal *design* totalmente innovativo degli interni della capsula, nettamente più confortevole e spaziosa delle precedenti Soyuz. Anche le tute spaziali total-white che indosseranno gli astronauti si presentano decisamente futuristiche: moderne, leggere, in grado di proteggere gli astronauti in caso di depressurizzazione della navicella, sembrano uscite da un film di fantascienza.

Il razzo vettore dedicato al lancio della Crew Dragon è il Falcon 9, targato sempre SpaceX. Falcon 9 è il primo veicolo orbitale riutilizzabile capace di portare in orbita carichi fino a 22.8 tonnellate e da subito con una serie di successi all'attivo. Nella sua prima versione, nel 2010, Falcon 9 ha raggiunto l'orbita al primo tentativo e nel 2012, al suo terzo volo, ha raggiunto la Stazione spaziale internazionale diventando il primo vettore commerciale privato a compiere un'impresa simile. A marzo 2020 la famiglia dei Falcon 9 ha all'attivo 83 missioni compiute con successo e 50 atterraggi.



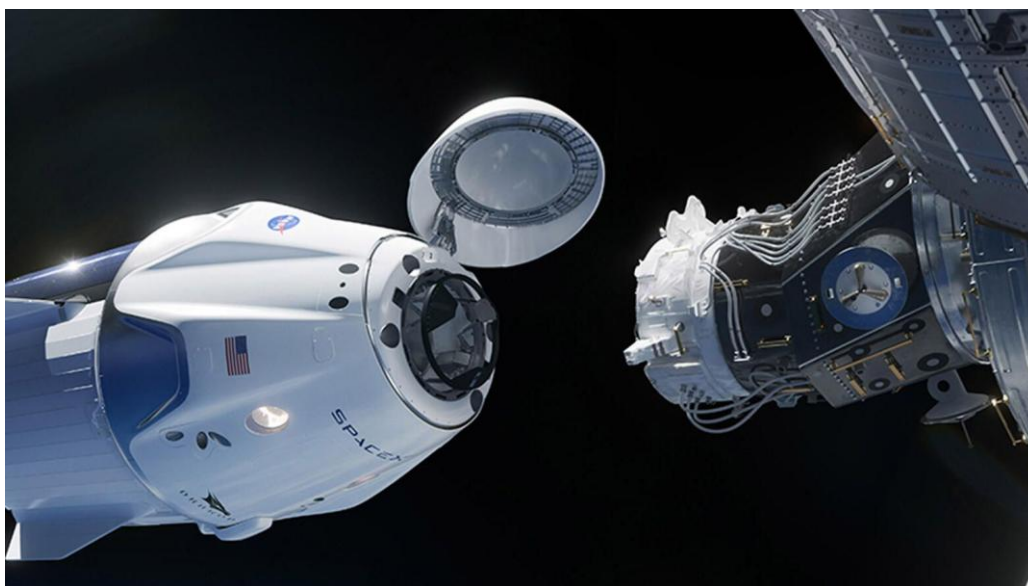
Illustrazione della passerella che porterà gli astronauti a bordo della Crew Dragon posizionata sulla piattaforma nel complesso di lancio 39. Crediti: SpaceX

Il volo che porterà i due astronauti-collaudatori a bordo della Iss durerà circa 24 ore, tempo necessario per portare la Crew Dragon in posizione di rendezvous con la Stazione spaziale. Al contrario dei voli diretti della Soyuz russa, che duravano circa sei ore, la Dragon non raggiungerà immediatamente la Stazione spaziale ma compirà alcuni *flyby* della Terra prima di posizionarsi correttamente in orbita bassa. A questo punto, la Crew Dragon sarà in grado di avvicinarsi gradualmente ed effettuare l'attracco alla stazione, manovre che il veicolo spaziale è progettato per completare in modo completamente automatico. In ogni caso, gli astronauti a bordo del veicolo e il centro di controllo a Terra monitoreranno attentamente le fasi di avvicinamento e attracco, e potranno prendere manualmente il controllo del veicolo spaziale se le circostanze lo dovessero richiedere.

Una volta conclusa la missione, la cui durata non è ancora stata annunciata con precisione, Crew Dragon si sgancerà in modo automatico dalla Stazione spaziale e sarà pronta per il rientro in atmosfera, riportando Behnken e Hurley sulla Terra con un ammaraggio nell'Oceano Atlantico al largo della costa orientale della Florida – il classico *splashdown*, proprio come succedeva con le missioni Apollo.

Dotata di due pannelli solari gemelli che si dispiegano una volta in orbita, la capsula Dragon comprende due distinti sistemi di propulsione, entrambi targati SpaceX: un sistema bi-propellente a bassa pressione con sedici propulsori Draco per le manovre in orbita, e un sistema bi-propellente ad alta pressione con otto propulsori SuperDraco da utilizzare solo come sistema di fuga durante le fasi di lancio.

Dragon è dotata di un launch escape system, ovvero di un sistema di sicurezza in grado di salvaguardare gli astronauti a bordo in caso di emergenza, facendo sì che la capsula si sganci dal razzo vettore su comando manuale del comandante e abbia autonomia di manovra grazie a una coppia di propulsori posizionati a ognuno dei quattro lati della scocca. Gli otto motori a razzo a propellente ipergolico – i SuperDraco – funzionano in modo tale da poter essere spenti e riaccesi più volte anche mesi dopo il lancio, e la loro spinta può essere variata con precisione, in modo da garantire la stabilità e la manovrabilità del veicolo. Questo sistema è in grado di portare la capsula con gli astronauti a distanza di sicurezza, per poi approdare a terra o in acqua con l'ausilio di un paracadute. I membri dell'equipaggio viaggiano su sedili eiettabili come quelli degli aerei caccia militari, dotati di un paracadute ciascuno. Chiaramente, questo sistema di sicurezza è efficiente solo in un intervallo limitato di velocità e quota.



Operazione di attracco della capsula Dragon alla Iss. Crediti: Nasa/SpaceX

La missione Demo-2 si appresta alla rampa di lancio dopo una lunga serie di prove sul suo funzionamento e sulla sicurezza. Il lancio inaugurale della capsula Crew Dragon è stato effettuato il 2 marzo 2019 con la missione Demo-1, durata cinque giorni e andata a buon fine. La navicella Crew Dragon ha raggiunto la Iss senza problemi e poi è tornata a Terra, il tutto senza astronauti a bordo. Demo-1 ha consacrato la Dragon come la prima navicella americana in grado di attraccare autonomamente alla Stazione spaziale e tornare in sicurezza sulla Terra. Nonostante il successo, la capsula è andata distrutta un mese dopo la missione a causa di un'esplosione innescata dai suoi propulsori durante alcuni test a Terra.

Un altro importante test è avvenuto il 19 gennaio scorso ed è durato in tutto poco più di nove minuti. SpaceX aveva infatti predisposto il Falcon 9 in modo da simulare un malfunzionamento dopo circa un minuto e mezzo dal lancio, lasciando al software di *flight abort* della capsula il compito di reagire prontamente. La Dragon ha dovuto accendere i suoi motori e separarsi dal razzo Falcon 9 sottostante, che nel frattempo aveva perso la stabilità aerodinamica per poi esplodere. La capsula si è correttamente distaccata e allontanata come previsto dal lanciatore ed è atterrata a circa trenta chilometri di distanza dalla costa della Florida con l'aiuto dei suoi quattro paracadute. L'obiettivo del test era di verificare la capacità del sistema formato da capsula e razzo di rispondere tempestivamente

in caso di anomalie per tutelare la sicurezza degli astronauti a bordo, e il test è stato superato con successo. È possibile rivedere il test *Crew Dragon launch escape demonstration* nel video messo a disposizione integralmente da SpaceX.

Nonostante la missione Demo-2 sia nata come volo di test con i soli due astronauti-piloti, la Nasa ha deciso di farne una missione operativa vera e propria. Al momento, a bordo della Stazione spaziale sono presenti tre astronauti, e Behnken e Hurley diventeranno membri effettivi dell'equipaggio della missione Expedition 63 portando a cinque il numero di coloro che abiteranno la Iss nei prossimi tre mesi. Il loro compito sarà condurre test scientifici nello spazio con i colleghi astronauti, oltre ovviamente alla verifica della *performance* della capsula Crew Dragon.

Secondo i piani della Nasa, se Demo-2 avrà successo la seconda missione Crew Dragon potrebbe essere lanciata il prossimo agosto o a settembre. Nel frattempo, per giugno è previsto un nuovo lancio del razzo Falcon Heavy, il lanciatore più potente della serie Falcon con tre stadi tutti recuperabili, destinato a inviare verso Luna e Marte grossi moduli senza equipaggio.

Il successo della missione Demo-2 aprirà le porte alla futura esplorazione spaziale in vista del programma Artemis, che prevede di mandare la prima donna e il prossimo uomo sulla Luna nel 2024.

Rossella Spiga

Per saperne di più:

- Animazione video delle operazioni di imbarco degli astronauti a bordo della Crew Dragon, del lancio, e delle manovre di attracco e sgancio dalla Iss, e del rientro degli astronauti a terra (dicembre 2019).
- Simulatore di volo a bordo della Crew Dragon SpaceX.
- Video dimostrativo del volo degli astronauti a bordo della Crew Dragon, un anno dopo la missione Demo-1.

Leggi gli altri articoli dello “Speciale Demo-2”:

- Una nuova era si fa spazio: intervista a Fabio Pagan
- Gli astronauti che compiranno l'impresa

<https://www.media.inaf.it/2020/05/25/demo-2-crew-dragon/>

Altri links:

<https://www.nasa.gov/astronauts/biographies/robert-l-behnken/biography>

<https://www.nasa.gov/astronauts/biographies/douglas-g-hurley/biography>

<https://www.nasa.gov/specials/virtual-guest/index.html>

https://www.youtube.com/watch?v=21X5IGIDOfg&feature=emb_title

<https://www.space.com/15429-spacex-dragon-space-capsule-manned-infographic.html>



A lato, il logo della missione Demo-2 (NASA/SpaceX)