

\* NOVA \*

N. 1722 - 14 APRILE 2020

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## A 50 ANNI DALL'APOLLO 13: “HOUSTON, ABBIAMO UN PROBLEMA”



Il Centro di Controllo di Houston (Manned Spacecraft Center - MSC) durante la quarta trasmissione televisiva dall'Apollo 13 durante il viaggio verso la Luna. Eugene F. Kranz (in primo piano), uno dei quattro direttori di volo, guarda sul grande schermo l'astronauta Fred Haise, pilota del modulo lunare, la sera del 13 aprile 1970. Poco dopo la fine della trasmissione e durante una procedura di routine che richiedeva all'equipaggio di azionare un interruttore che agitava uno dei serbatoi criogenici di ossigeno liquido, si verificò l'esplosione. Crediti: NASA



APOLLO 13 – La missione in real time

APOLLO 13 – Prima del volo

APOLLO 13 – Partenza

**APOLLO 13 – “Houston, abbiamo un problema”**

APOLLO 13 – Sorvolo lunare

APOLLO 13 – Ritorno a Terra

APOLLO 13 – “Un fallimento di successo”

---

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

Dopo circa 56 ore di volo, a circa 322.000 chilometri dalla Terra, uno dei due serbatoi di ossigeno a bordo del modulo di servizio è esploso, danneggiando anche l'altro. All'inizio si pensò anche ad un impatto di un meteorite. Il danno comportò anche la perdita di riserve vitali non solo di ossigeno, ma anche di acqua, propellente ed energia elettrica.

Al Centro di Controllo di Houston arrivò il famoso messaggio: "Houston... we've had a problem here".

**055:55:19 Lovell:** ...Houston...

**055:55:20 Swigert:** ...we've had a problem here.

The legendary line delivered by Lovell is "Houston, we've had a problem" and not the familiar "Houston, we have a problem" made especially popular by the Tom Hanks movie. The writers of the movie have admitted that they had to use the line expected by the viewers, instead of the historically accurate one, for the sake of drama.

*La frase leggendaria di Lovell è "Houston, abbiamo avuto un problema" e non la familiare "Houston, abbiamo un problema" resa particolarmente popolare dal film di Tom Hanks. Gli autori del film hanno ammesso che hanno dovuto usare la frase attesa dagli spettatori, invece di quella storicamente accurata, per il bene del dramma.*

da <https://history.nasa.gov/afj/ap13fj/08day3-problem.html>

Day 3, part 2: 'Houston, we've had a problem'

Corrected Transcript and Commentary by W. David Woods, Johannes Kemppanen, Alexander Turhanov and Lennox J. Waugh

Fu decisa l'immediata interruzione della missione.

C'era per fortuna molto ossigeno di riserva a bordo del modulo lunare, che diventò la scialuppa di salvataggio per gli astronauti. Ma dovettero ridurre drasticamente l'assunzione di acqua e risparmiare energia elettrica.

«Il sonno era quasi impossibile a causa del freddo», ha scritto Lovell. «Quando abbiamo spento i sistemi elettrici, abbiamo perso la nostra fonte di calore; il Sole all'esterno dei finestrini non ha aiutato molto. Eravamo freddi come rane in una piscina ghiacciata, in particolare Jack Swigert, che non aveva i copriscarpe lunari».

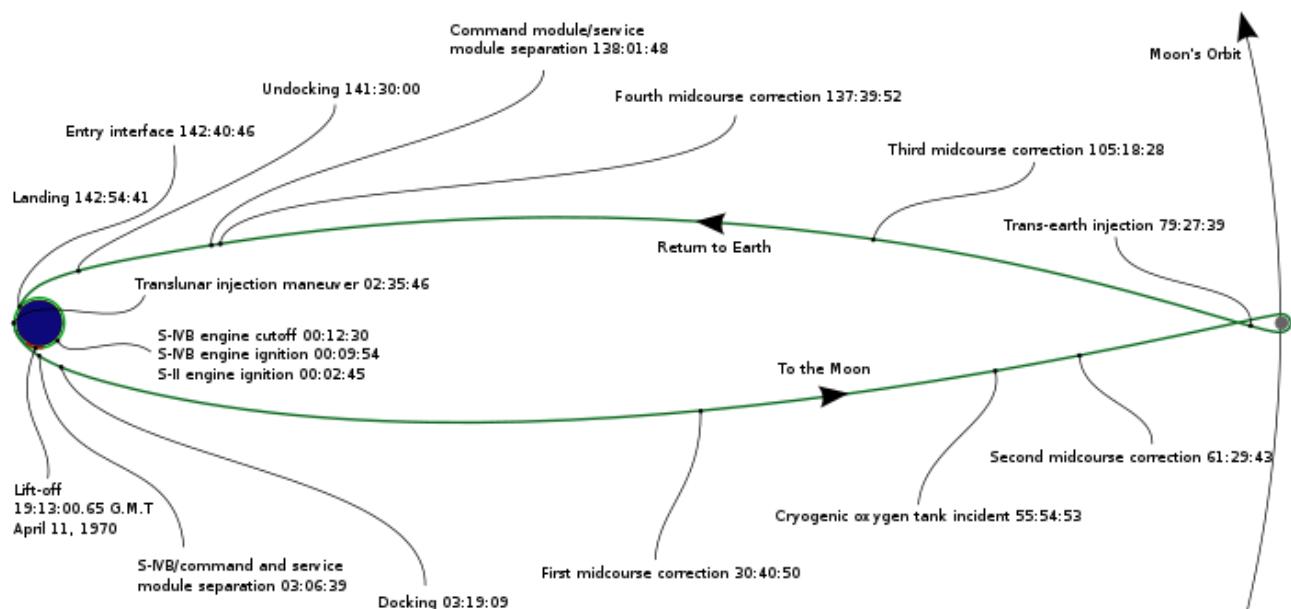
Ma c'era un problema ancora più grande. L'anidride carbonica emessa col respiro doveva essere allontanata da bombole di idrossido di litio o gli astronauti sarebbero soffocati. Ma il modulo lunare in cui si erano trasferiti ne aveva solo abbastanza per supportare due uomini per due giorni, ne serviva invece per tre uomini e per quattro giorni. Ce n'erano di più nel modulo di comando, ma i contenitori quadrati in quel modulo (CM) non si adattavano alle aperture rotonde nel modulo lunare (LM). «Saremmo morti per lo scarico dei nostri polmoni se il Controllo missione non avesse avuto una soluzione meravigliosa», ha scritto Lovell. «Avevano escogitato un modo per collegare un contenitore CM al sistema LM usando sacchetti di plastica, cartone e nastro adesivo: tutti i materiali che avevamo a bordo. Jack e io lo abbiamo costruito». Lovell in seguito descrisse questa improvvisazione come «un ottimo esempio di cooperazione tra Terra e spazio».

Il problema rimanente era come tornare sulla Terra. Fu possibile utilizzare il motore del modulo lunare per variare la traiettoria e, invece di porsi in orbita lunare, circumnavigare la Luna e tornare verso la Terra.

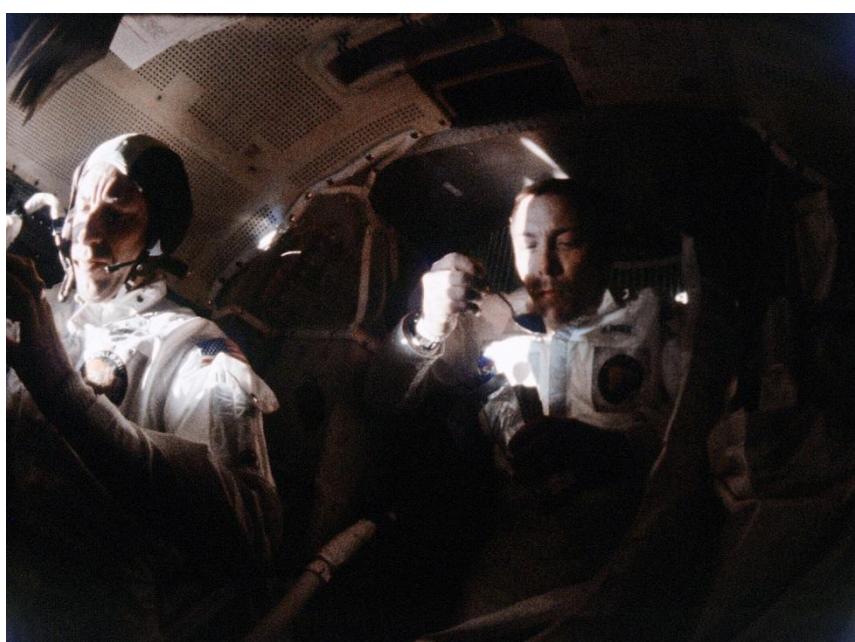


Ma gli astronauti dovettero accendere il motore del modulo lunare una seconda volta due ore dopo aver circumnavigato la Luna per aumentare la loro velocità di ritorno e solo quando il veicolo spaziale fosse accuratamente allineato.

Per fare questo normalmente si sarebbe usato il telescopio ottico di allineamento avvistando una stella. Ma in quella situazione non era possibile. Lovell ha scritto: «A viaggiare con noi è stato uno sciame di detriti provenienti dal danno al modulo di servizio. La luce del Sole che brillava su questi detriti – li ho chiamati false stelle – ha reso impossibile avvistare una vera stella. Un genio di Mission Control ha avuto l'idea di usare il Sole per verificare l'accuratezza del nostro allineamento. Nessuna quantità di detriti potrebbe cancellare quella stella! Il suo grande diametro potrebbe comportare un notevole errore, ma nessuno aveva un piano migliore. Ho ruotato l'astronave con il metodo proposto da Houston. Se il nostro allineamento fosse stato accurato, il Sole sarebbe stato al centro del sestante». L'allineamento si rivelò inferiore a mezzo grado, un valore accettabile.



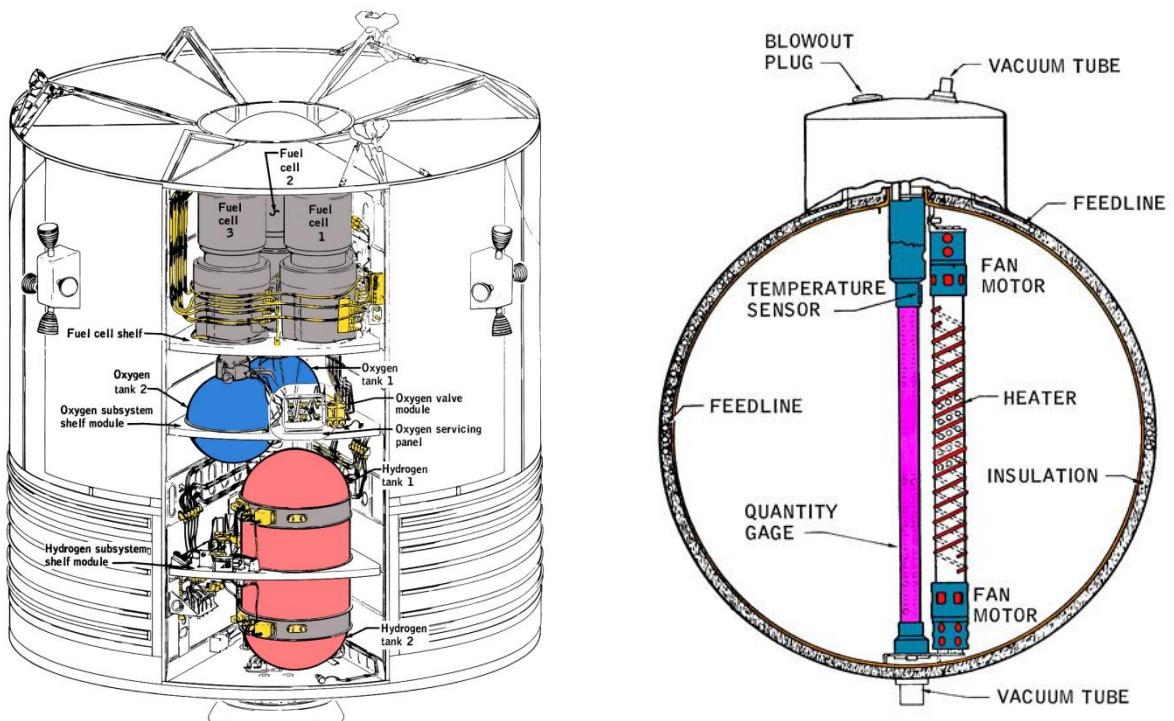
La traiettoria circumlunare seguita da Apollo 13: l'incidente è avvenuto a circa 56 ore dall'inizio della missione. (NASA)



Jack Swigert e Jim Lovell nel modulo lunare, da un filmato 16mm. (NASA)



Il danno sul modulo di servizio di Apollo 13 ripreso prima del rientro nell'atmosfera terrestre. (NASA)



Schema del modulo di servizio e, a destra, del serbatoio di ossigeno. (NASA)

<https://history.nasa.gov/afj/ap13fj/a13-sm-damage.html>

<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/lunar/ap13acc.html>

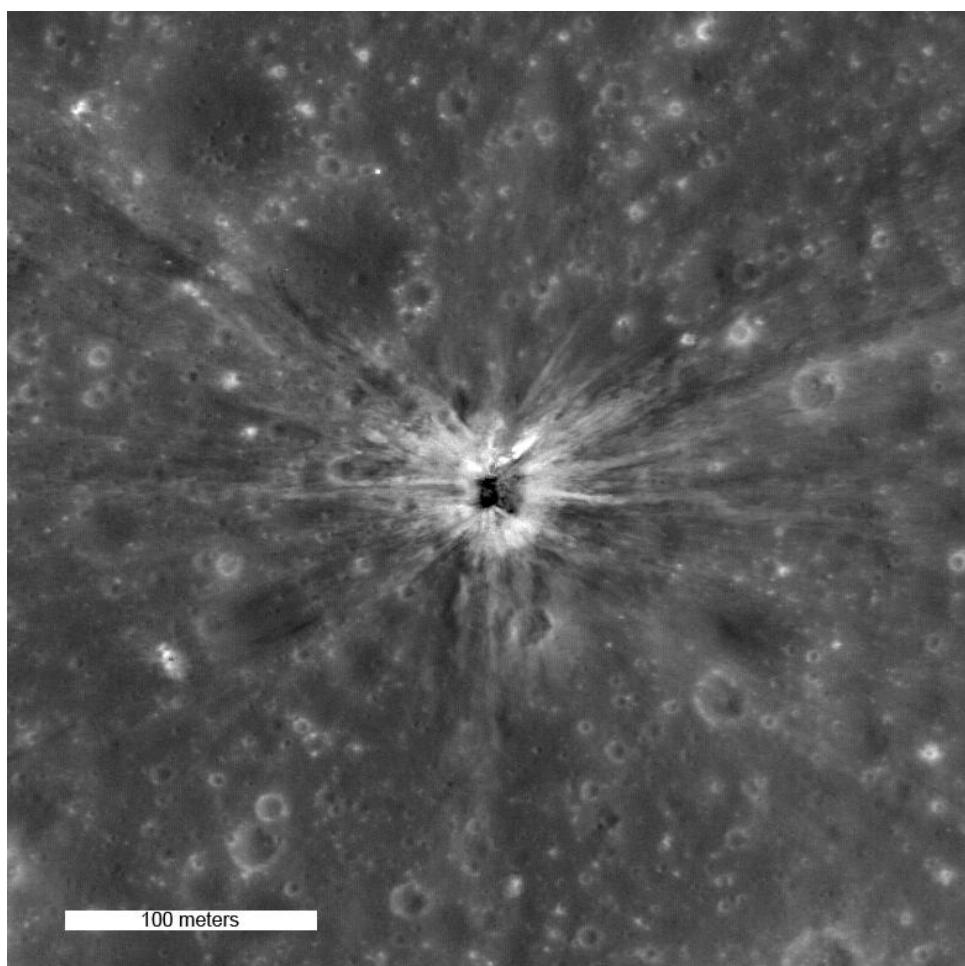
Il 14 aprile 1970 all'equipaggio di Apollo 13, ormai impegnato nell'emergenza, fu detto che il terzo stadio del razzo vettore aveva impattato, come previsto, sul suolo lunare, causando un terremoto registrato dal sismografo lasciato dagli astronauti di Apollo 12.

Lovell commentò: «Beh, almeno qualcosa ha funzionato su questo volo!».



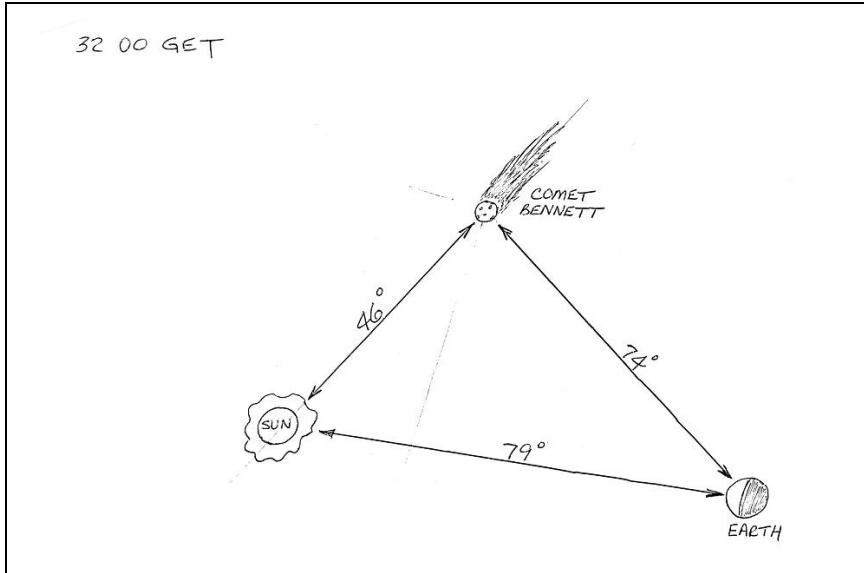
Il terzo stadio del Saturno V (S-IVB) si allontana dal modulo lunare ormai agganciato al modulo di comando e servizio di Apollo 13. Verrà poi lanciato ad impattare sulla Luna.

Crediti: Image Science and Analysis Laboratory, NASA-Johnson Space Center (Correzione del colore di David Woods)



Il cratere, con un diametro di circa 30 metri, creato il 14 aprile 1970 dall'impatto, a nord del Mare Cognitum, dello stadio S-IVB di Apollo 13, fotografato dal Lunar Reconnaissance Orbiter nel 2010.

Crediti: NASA/Goddard/Arizona State University



Durante la seconda giornata di volo venne tentata, senza successo a causa di riflessi sulle ottiche usate, la difficile osservazione della Cometa Bennet. Nel disegno, dal registro del Direttore di volo, la relazione geometrica tra Terra, Luna e Cometa Bennett. (NASA)  
(v. <https://history.nasa.gov/afj/ap13fj/06day2-end.html>)



Durante la missione Apollo 13 il Centro di Controllo utilizzò il Lunar Module Simulator per ricreare le condizioni visive a bordo del veicolo spaziale al fine di determinare come eseguire la navigazione nelle particolari circostanze che si erano verificate. Oltre al modello dell'interno del veicolo spaziale e ai simulatori di guida, un sistema video poteva simulare la superficie lunare e il campo stellare e la posizione del Sole. (NASA)  
(v. <https://history.nasa.gov/afj/ap13fj/09day3-lifeboat.html> e <https://history.nasa.gov/computers/Ch9-2.html>)

[https://www.hq.nasa.gov/alsj/a13/A13\\_MissionReport.pdf](https://www.hq.nasa.gov/alsj/a13/A13_MissionReport.pdf)

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/apollo/apollo-13](https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/apollo-13)

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/apollo/missions/apollo13.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/missions/apollo13.html)