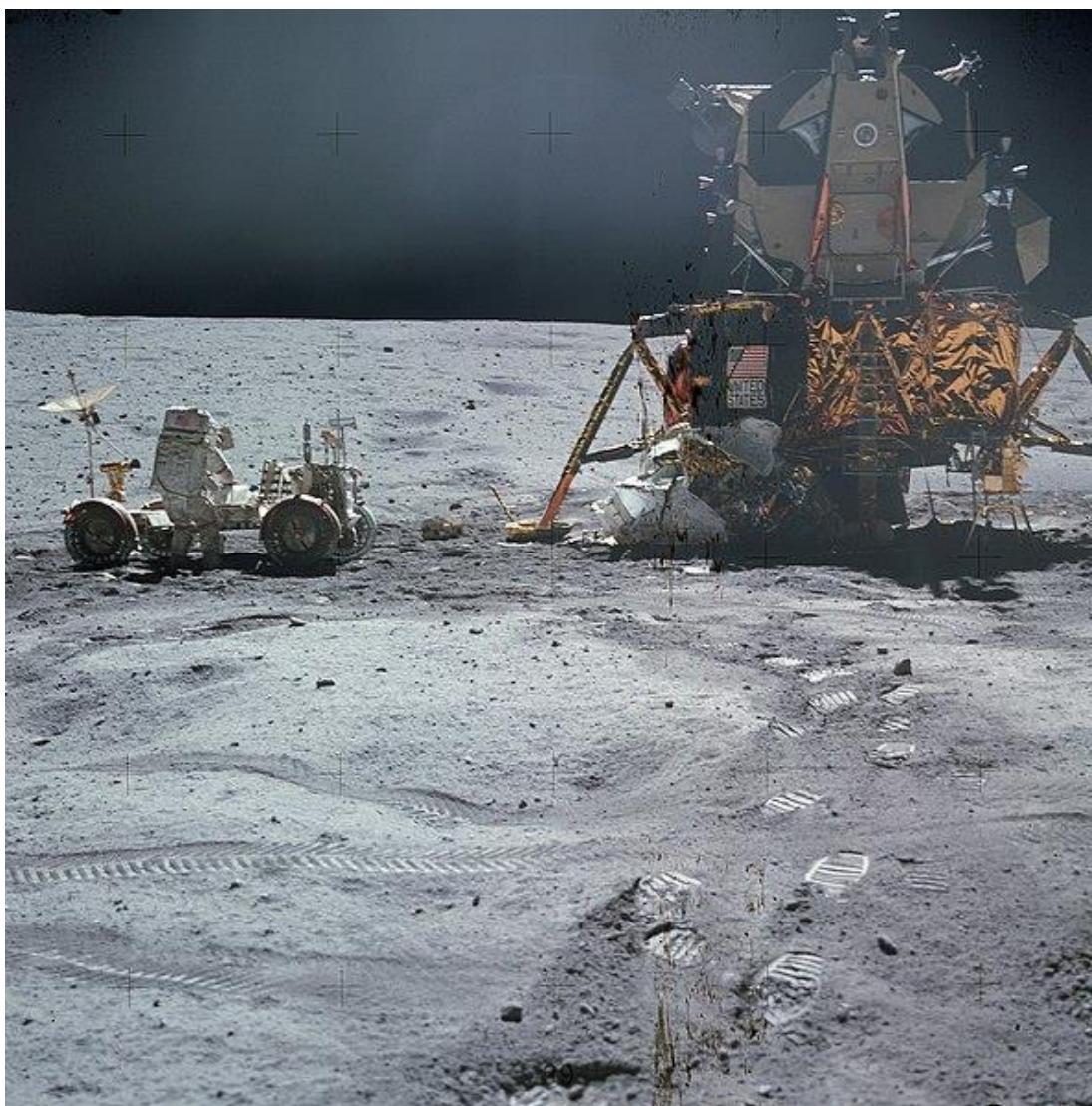


\* NOVA \*

N. 2119 - 16 APRILE 2022

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## A 50 ANNI DALL'APOLLO 16



Il modulo lunare Orion di Apollo 16. L'astronauta John W. Young è accanto al Lunar Rover (NASA).



Lancio	16 aprile 1972 17:54:00 UTC
Allunaggio	21 aprile 1972 02:23:35 UTC
Ammaraggio	27 aprile 1972 19:45:05 UTC

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS - ANNO XVII

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS 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)



Gli astronauti di Apollo 16. Da sinistra, Thomas K. Mattingly II, pilota del modulo di comando, John W. Young, comandante, e Charles M. Duke Jr., pilota del modulo lunare.

Mentre Young e Duke scendevano sul suolo lunare, Mattingly li attendeva in orbita lunare. Crediti: NASA

L'Apollo 16 fu lanciato il 16 aprile 1972 e completò con successo il quinto sbarco umano sulla Luna. A bordo il comandante John Young, il pilota del modulo di comando Thomas "Ken" Mattingly e il pilota del modulo lunare Charles Duke, che sarà il più giovane astronauta tra quelli a sbarcare sulla Luna.

Dopo un ritardo di 6 ore causato da oscillazioni impreviste nel sistema di controllo del motore principale del modulo di servizio, Young e Duke hanno fatto atterrare il modulo lunare "Orion", a meno di 0.3 km dal punto previsto, tra North Ray Crater e South Ray Cratere negli altopiani di Cartesio a nord-ovest del Mare Nectaris. Questo sito era stato certificato come sicuro per l'atterraggio sulla base di fotografie ottenute dall'Apollo 14.



A sinistra, il modulo di comando e servizio ripreso dal modulo lunare prima dello sbarco. A destra, la superficie lunare vista dal modulo lunare appena allunato. Crediti: NASA

Il sito di atterraggio di Apollo 16 era stato scelto negli altopiani lunari, che occupano più di cinque volte la superficie occupata dai Mari. Gli obiettivi erano campionare due unità geologiche, la Formazione Descartes e la Formazione Cayley. Sulla base delle interpretazioni delle immagini telescopiche e orbitali si pensava che entrambe le unità fossero di origine vulcanica. Si pensava che la Formazione Cayley fosse relativamente liscia e formata da un flusso di lava a bassa viscosità o cenere vulcanica. La Formazione Descartes è molto più ruvida e un po' più antica della Formazione Cayley. Si pensava che fosse formata



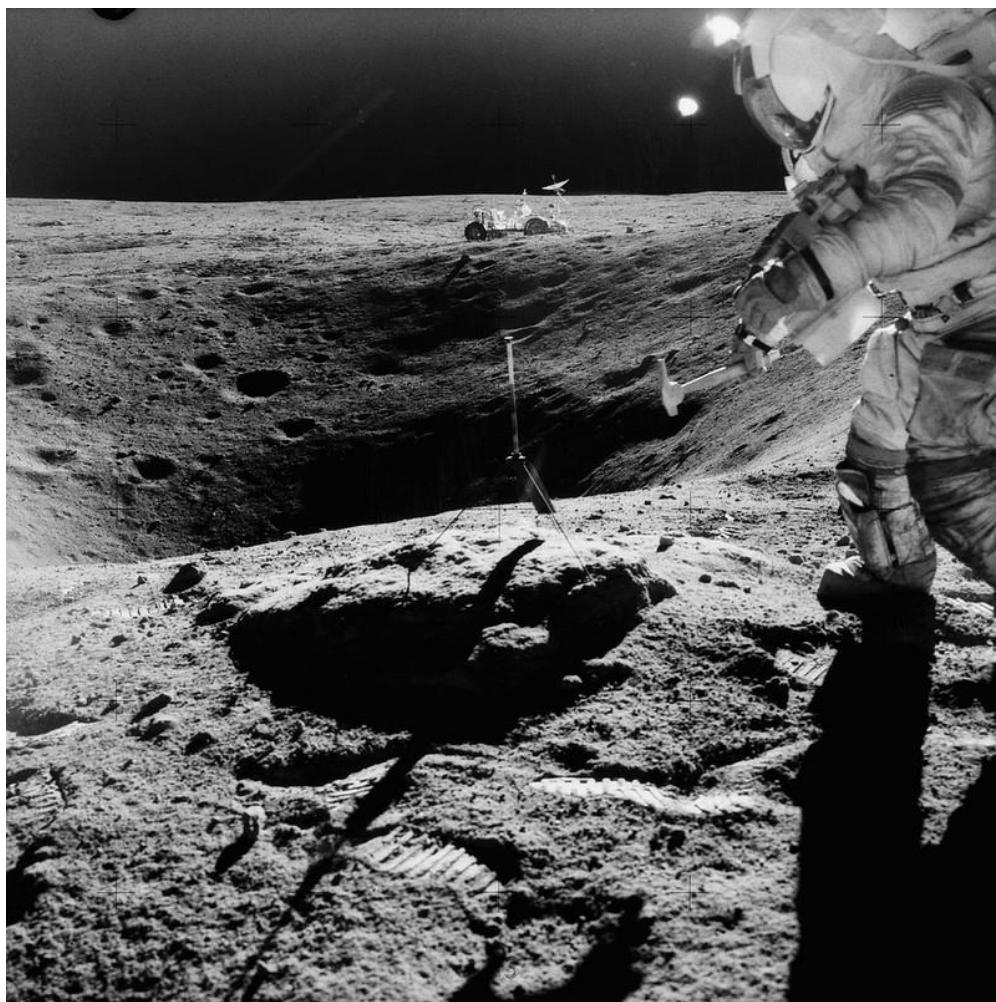
da magmi più viscosi delle lave sui mari. I campioni portati a Terra dall'Apollo 16 hanno dimostrato che entrambe le unità sono in realtà brecce prodotte da impatti piuttosto che con caratteristiche vulcaniche.

Young e Duke hanno trascorso un totale di 71 ore sulla Luna, eseguendo tre attività extra-veicolari (EVA, o "moonwalks") per un totale di 20 ore e 14 minuti.

All'inizio della prima EVA, l'equipaggio ha liberato il rover lunare e ha disposto una serie di esperimenti, inclusi sismometri passivi e attivi, un esperimento sul flusso di calore (Heat Flow), un rivelatore di raggi cosmici e un esperimento sulla composizione del vento solare.

Le modifiche al trapano lunare hanno reso più facile che per l'Apollo 15 praticare i fori per l'esperimento Heat Flow, sebbene Young sia inciampato su un cavo, rompendolo e impedendo l'uso dell'esperimento. L'equipaggio ha anche installato la telecamera/spettrografo a raggi ultravioletti vicino al LM, un piccolo telescopio che è stato utilizzato per effettuare osservazioni di bersagli astronomici selezionati. La pellicola del telescopio è stata poi riportata a Terra per l'analisi scientifica.

L'equipaggio ha quindi guidato il rover a ovest del sito di atterraggio, raccogliendo campioni della Formazione Cayley presso il Flag Crater e lo Spook Crater ed effettuando misurazioni con un magnetometro portatile per determinare come variava il campo magnetico della Luna intorno al sito di atterraggio. In totale sono state effettuate cinque misurazioni durante la missione. L'EVA è durata 7 ore e 11 minuti. Entro la fine dell'EVA 1, le descrizioni dell'equipaggio dei campioni raccolti avevano già chiarito che c'era poco o nessun materiale vulcanico nel sito di atterraggio dell'Apollo 16.



Young sul bordo ovest del cratere Plum. Crediti: NASA





A sinistra, John Young saluta la bandiera. Nell'ombra del modulo lunare, si vede la fotocamera/spettrografo con cui verranno realizzati 178 fotogrammi nell'ultravioletto. Sullo sfondo, Stone Mountain, alta 540 metri, a 5 km dal luogo di allunaggio. Crediti: NASA

A destra, George Carruthers e William Conway, presso il Naval Research Institute, esaminano la fotocamera/spettrografo a raggi ultravioletti placcata in oro, poi portata sulla Luna da Apollo 16. Crediti: U.S. Naval Research Laboratory

<https://www.nasa.gov/feature/remembering-the-first-moon-based-telescope>

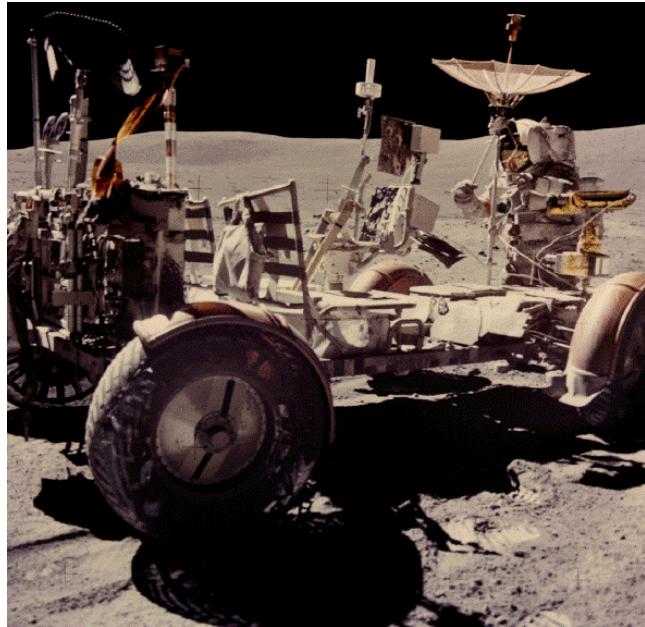
Carruthers, G. R. & Page, T., "The S201 far-ultraviolet imaging survey - A summary of results and implications for future surveys", *Astronomical Society of the Pacific, Publications* (ISSN 0004-6280), vol. 96, June 1984, p. 447-462, <https://articles.adsabs.harvard.edu/full/1984PASP...96..447C/0000447.000.html>



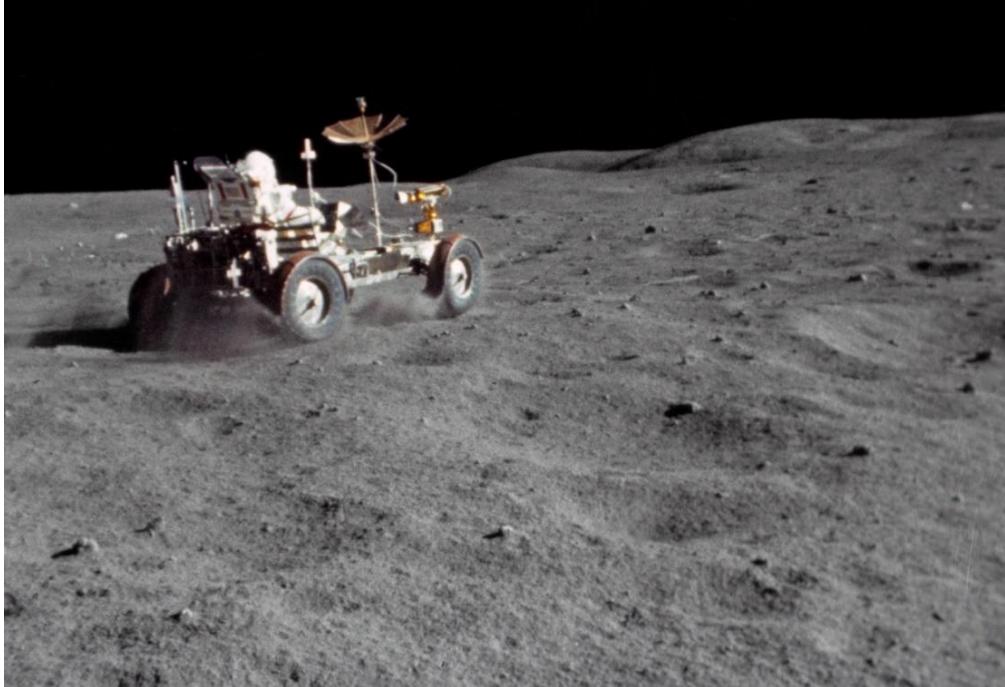
Questa immagine, scattata dal primo telescopio sulla Luna durante la missione Apollo 16, mostra l'atmosfera più esterna della Terra, o "geocorona", una regione in cui ossigeno e azoto brillano di luce ultravioletta. Crediti: NASA



Nella seconda EVA, della durata di 7 ore e 23 minuti, Young e Duke si diressero a sud del luogo di atterraggio, effettuando diverse soste sul pendio inferiore della Stone Mountain e raggiungendo un'altezza massima di 160 metri sopra la base della montagna. Prima della missione si credeva che Stone Mountain fosse un vulcano ed era destinato a essere il principale luogo di raccolta di campioni della Formazione Descartes. Diverse fermate aggiuntive sul ritorno al LM sono state effettuate a circa 4 km di distanza dal South Ray Crater, un cratere di 2 milioni di anni e con un diametro di 680 metri.



Young mentre regola l'antenna ad alto guadagno del Lunar Rover. Crediti: NASA



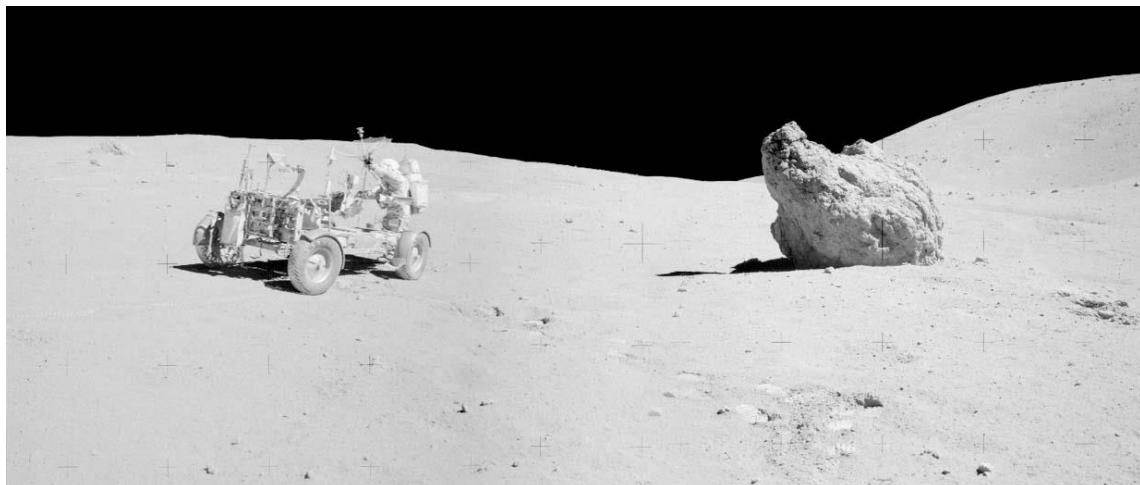
Il Lunar Roving Vehicle (LRV) ad alta velocità nella corsa "Grand Prix" durante la terza attività extraveicolare dell'Apollo 16 (da un fotogramma di un filmato ripreso con una telecamera Maurer da 16 mm dall'astronauta Charles Duke. Crediti: NASA

<https://www.youtube.com/watch?v=7o3Oj9JWsyM>



A causa del ritardo nell'atterraggio, la terza EVA è stata ridotta a 5 ore e 40 minuti. Young e Duke si spostarono col Lunar Rover a nord del sito di atterraggio fino al bordo sud-orientale del North Ray Crater. La maggior parte delle soste di campionamento pre-programmate erano state eliminate, consentendo all'equipaggio di trascorrere due ore di lavoro sul bordo del North Ray Crater. Il cratere è largo 1 km e profondo 230 metri. Il masso più grande, soprannominato House Rock, è lungo 20 metri e alto 12 metri e probabilmente rappresenta materiale che è stato espulso da 200 metri sotto la superficie. Un'ulteriore sosta a circa 0.8 km a sud del cratere North Ray ha consentito raccolta di campioni del bordo esterno del cratere.

Durante le tre EVA, Young e Duke hanno raccolto 95.7 chilogrammi di campioni lunari e hanno guidato il Lunar Rover per una distanza totale di 26.9 km e hanno raggiunto una distanza massima di 4.6 km dal luogo di allunaggio.

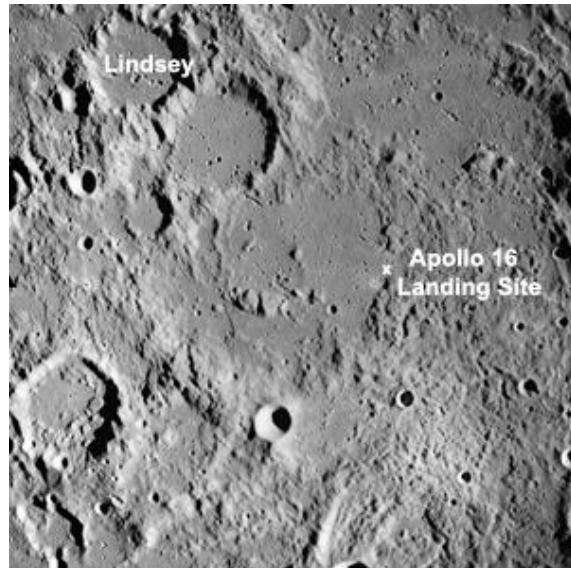


Shadow Rock, un grande masso a circa 0.8 chilometri a sud del bordo del North Ray Crater. Crediti: NASA

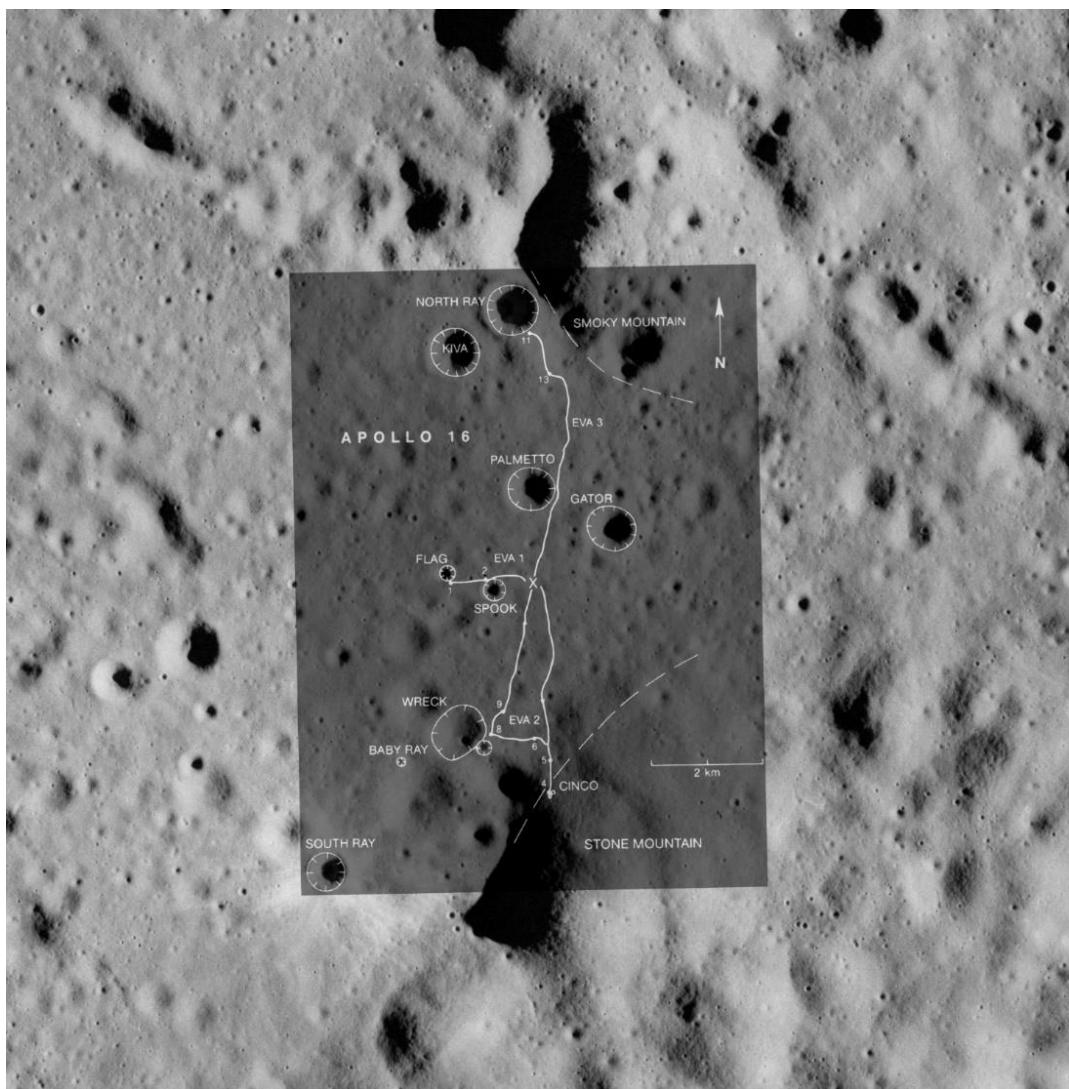
Durante lo sbarco sulla Luna, Mattingly rimase in orbita lunare nel modulo di comando "Casper", effettuando una serie di esperimenti orbitali simili a quelli dell'Apollo 15 e osservando la superficie lunare attraverso un binocolo. L'Apollo 16 ha trascorso un totale di 5 giorni e 6 ore in orbita lunare, girando intorno alla Luna 64 volte. L'equipaggio è partito per la Terra un giorno prima del previsto a causa dei precedenti problemi con il motore del modulo di servizio. Durante il viaggio di ritorno verso la Terra, Mattingly ha fatto una passeggiata spaziale di 1 ora e 23 minuti per raccogliere le cassette dei film dalle telecamere di mappatura nel modulo di servizio. L'equipaggio è ammarato nell'Oceano Pacifico il 27 aprile 1972 dopo un volo di 11 giorni e 2 ore.



La parte di ascesa del modulo lunare dell'Apollo 16 mentre si avvicina al modulo di comando e servizio durante il rendez-vous il 23 aprile 1972. Notare i pannelli termici posteriori deformati (erano fatti di semplice lamina di mylar): il danno probabilmente si è originato durante il decollo, a causa delle fiamme del motore. Sullo sfondo il Mare della Fecondità; i crateri Messier e Messier A (al centro e sul lato destro dell'immagine) sono le caratteristiche più facilmente identificabili sulla superficie sottostante. Crediti: NASA-JSC.



Il sito di atterraggio dell'Apollo 16. Crediti: NASA/JSC/Arizona State University



Porzione ingrandita dell'immagine precedente con sovrapposizione che mostra i percorsi delle tre attività extraveicolari (EVA) dell'Apollo 16. Crediti: NASA/JSC/Arizona State University





Immagine ripresa dall'orbita lunare da Apollo 16. Crediti: NASA

Links:

- [https://www.lpi.usra.edu/lunar/missions/apollo/apollo\\_16/](https://www.lpi.usra.edu/lunar/missions/apollo/apollo_16/)
- [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/apollo/missions/apollo16.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/missions/apollo16.html)
- <https://www.hq.nasa.gov/alsj/a16/a16.html>
- [https://www.lpi.usra.edu/lunar/missions/apollo/apollo\\_16/samples/](https://www.lpi.usra.edu/lunar/missions/apollo/apollo_16/samples/)
- <https://www.nasa.gov/feature/50-years-ago-one-month-until-the-launch-of-apollo-16>
- <https://www.nasa.gov/feature/50-years-ago-apollo-16-returns-to-the-launch-pad>
- <https://solarsystem.nasa.gov/missions/apollo-16/in-depth/>
- [https://history.nasa.gov/alsj/A16\\_MissionReport.pdf](https://history.nasa.gov/alsj/A16_MissionReport.pdf)
- [https://an.rsl.wustl.edu/apollo/data/A16/resources/preliminary\\_science\\_report.pdf](https://an.rsl.wustl.edu/apollo/data/A16/resources/preliminary_science_report.pdf)
- <https://www.youtube.com/watch?v=SgYrj5zJAKQ>

V. anche *Nova* 2120 del 17 aprile 2022

