

dal nostro inviato
FRANCO BERTARELLI



APOLLO 17: CONGEDO DALLA LUNA

Questa è l'ultima missione in programma: ma ancora per molti mesi le apparecchiature lasciate dagli astronauti sul nostro satellite continueranno a trasmettere informazioni utilissime agli scienziati.

Capo Kennedy, dicembre

Apollo 17 sta dicendo addio alla Luna. E come se Cernan, Schmitt ed Evans voltassero, a nome di tutti noi, una pagina di storia. Essere certi che non vi saranno missioni spaziali come questa per dieci anni e molto probabilmente per tutto il nostro secolo, prendere congedo, come generazione, da un'epopea, non è cosa da poco. Eppure, l'abitudine al meraviglioso e il « consumo di progresso », hanno portato moltissimi a reagire di fronte ad avvenimenti simili con una desolante stanchezza. Ne sono in qualche modo testimoni anche i giornali di qui: tre giorni prima del lancio, il più grande quotidiano d'America, il *New York Times*, aveva una noticina a pagina 78 (su 80), due colonne in seconda pagina la vigilia, e una pagina il giorno dopo, spesa soprattutto per spiegare l'estrema prontezza di riflessi del calcolatore elettronico di Capo Kennedy che ha fermato il conto alla rovescia e ritardato il lancio di due ore e mezzo, quando mancavano soltanto 30 secondi al « via ».

Del resto, le 400 mila persone (furono oltre un milione per *Apollo 11*) che hanno assistito al decollo dai bordi delle autostrade della Florida e dalle dune che circondano lo spaziorpporto, si erano mosse da casa nella tiepida notte semitropicale del 6 dicembre soprattutto per vedere la « grande luce ». Infatti, volendo atterrare a Taurus Littrow, che è il luogo più a nord-est mai toccato sulla Luna, è stato necessario partire di notte per economizzare propellente. E questa è la ragione, non « promozionale » ma tecnica, per la quale le esplorazioni lunari si sono concluse con lo spettacolo inedito della fiamma di scarico del primo stadio del Saturno che ha illuminato il paesaggio con un'intensità di poco inferiore a quella della luce del sole.

Mentre la spedizione è in corso, non

resta che fare un bilancio sintetico di quello che l'avventura lunare ha significato per noi. Anche se dopo l'emozione acutissima del primo sbarco, l'interesse è andato decrescendo perché l'impresa ha assunto l'aspetto di *routine*, nessuno di noi è in realtà rimasto lo stesso. Con la Luna, abbiamo avuto un esempio clamoroso di che cosa può fare la scienza quando le viene posto un obiettivo prioritario, e quando su di esso vengono concentrati grandissimi mezzi finanziari ed umani. Dunque, abbiamo avuto un'iniezione di fiducia nella nostra capacità di realizzare programmi, ma nello stesso tempo molti sono rimasti perplessi sulle « scelte » che sono state fatte. È abituale sentir dire: « Sappiamo andare sulla Luna, ma non far funzionare i telefoni ». Oppure: « Abbiamo speso (su scala umana non ha molta importanza che si sia trattato di denaro americano) sedici miliardi e fatto lavorare mezzo milione di tecnici per piantare una bandiera su un altro corpo celeste, mentre abbiamo tanti problemi angosciosi da risolvere quaggiù ».

Questo modo di pensare è giusto e ingiusto nello stesso tempo, perché dalle spedizioni lunari abbiamo ricavato in ogni caso un'enorme somma di conoscenze (l'astronautica è una scienza che riassume tutte le altre, che si serve di tutte le altre), risparmiando così alcuni anni per raggiungere il livello tecnico attuale. Inoltre, va detto che certi problemi, apparentemente meno complessi, meno « magici », sono in realtà più difficili da risolvere che sbarcare sulla Luna: per esempio il raffreddore e gli ingorghi del traffico.

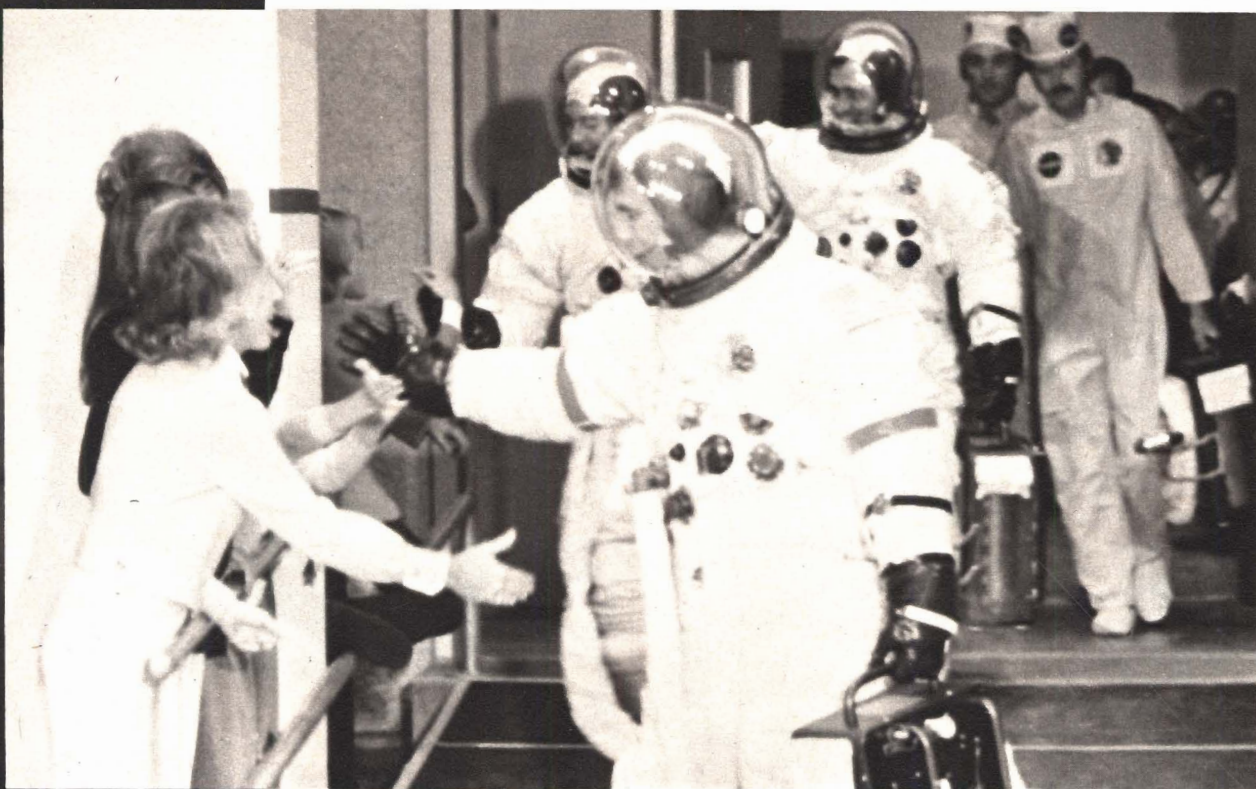
Se l'incremento generale della conoscenza e della tecnica è stato il risultato maggiore delle spedizioni lunari, assai importante è anche quello strettamente funzionale. Sul piano astronautico ab-

biamo verificato sperimentalmente la capacità dell'uomo di evadere dalla attrazione gravitazionale terrestre (il che ci conferisce una specie di teorica cittadinanza universale). Sul piano delle tecniche di navigazione spaziale abbiamo compiuto progressi fondamentali, base per le attività future, che ci saranno certamente anche se a ritmo meno veloce e meno « concorrenziale », e che seguiranno programmi forse più gradualisti: laboratori orbitanti, trasporti più economici dalla Terra all'orbita, grandi stazioni come base di lancio per lunghi viaggi.

La missione in corso completa le altre, ed è stata strutturata in modo da sfruttare ogni secondo, così da recuperare in parte gli svantaggi derivati dall'annullamento di alcuni voli. Anzi, a questo proposito c'è stato un episodio caratteristico: gli scienziati - soprattutto i geofisici - avrebbero voluto eliminare dal programma la cerimonia della bandiera che porta via nove minuti, ma il Congresso degli Stati Uniti, cui la vertenza è stata demandata, si è mostrato inflessibile ed ha voluto l'« addio con la bandiera ». Questo per dire quale è l'interesse scientifico di *Apollo 17*, le cui nuove e più potenti apparecchiature da lasciare sulla Luna continueranno a trasmettere dati per mesi e mesi, integrando la rete di stazioni geologiche e di analisi impiantate nelle missioni precedenti. È stato costruito un radar speciale (manovrato da Ronald Evans, il pilota del modulo di comando, nei giorni di solitudine in orbita) per « frugare » sotto la superficie della Luna alla ricerca di discontinuità strutturali che potrebbero - ma è remotissima speranza - significare la presenza di acqua o di ghiaccio. Gli studi del sottosuolo sono completati da altri sismografi e da piccole cariche esplosive che scoppieranno dopo la partenza degli astronauti. La raccolta dei campioni è programmata in modo da darci notizie il più possibile « estreme », nel senso di reperire rocce più vecchie di quattro miliardi di anni e più giovani di tre miliardi, che sono le due età limite delle quali abbiamo ricevuto finora informazioni geologiche dalla Luna. Per questo, è stato scelto un punto di atterraggio molto difficile, che Cernan ha definito « una scatola tra le montagne », appunto perché è circondato da rilievi alti anche duemila metri.

Gli scienziati sperano che alcuni campioni prelevati da massi rotolati dal massiccio nord, che non è scalabile in tuta spaziale (ha 26 gradi di pendenza) siano più vecchi, e che collochino la data di nascita della Luna intorno a 4,6 miliardi di anni or sono. I campioni più giovani potrebbero essere trovati invece in un'area geologica anch'essa non lontana dal punto di atterraggio del *LEM*.

Tutto questo nell'intento di definire più accuratamente la struttura del nostro satellite, che le missioni *Apollo* ci hanno fatto conoscere infinitamente meglio di prima, ma non ancora abbastanza bene da risolvere i misteri fondamentali che circondano il corpo celeste a noi più vicino. In pratica, sappiamo soltan-



Qui sopra: i tre astronauti (da sinistra a destra) Eugene Cernan, Ronald Evans e Harrison Schmitt. I primi due stanno salutando le mogli e i figli (Schmitt è scapolo). Nella fotografia grande a sinistra: la partenza della missione « Apollo 17 ».

to che la Luna è, chimicamente parlando, « morta ». Non ci sono fosili, non ci sono microrganismi, non sono state trovate tracce di sostanze formatesi biologicamente. Sappiamo che ha un campo magnetico mille volte più debole di quello terrestre (una bussola normale non potrebbe funzionare), e che è discontinuo a causa della differente densità di alcune parti dell'interno. Sappiamo molte cose sulla composizione della crosta superficiale: per esempio, che i rilievi contengono più alluminio rispetto ai continenti terrestri, che il basalto dei mari lunari contiene molto ferro e spesso titanio. Supponiamo (con molta cautela) che la Luna abbia un nucleo centrale non solido, ma « gelatinoso ». E, infine, si è avuta, dalle missioni *Apollo*, la quasi certezza che ogni pianeta del sistema solare è un « individuo », un'unità a sé stante: e questa, come sottolinea il capo geologo della *NASA*, Robin Brett, è una delle maggiori acquisizioni derivate dalle spedizioni lunari.

Ma nonostante questo bagaglio di conoscenze messo insieme finora, sono rimasti aperti alcuni interrogativi fondamentali sulla storia della Luna, come per esempio la sua origine. La teoria che il nostro satellite sia un pezzo di Terra separatosi quando il pianeta era giovane e semifluido, pare non reggere più, proprio per quello che si è detto prima. Però, è ancora da chiarire se la Luna si sia formata in un'altra parte del sistema solare (forse vicino a Mercurio) e quindi sia rimasta intrappolata in un'orbita terrestre, oppure se Terra e Luna siano pianeti fratelli, originati dalla stessa nube cosmica di gas, polvere e rocce.

A questo quadro di interrogativi insoliti, la cui risposta è tuttavia fondamentale per la conoscenza di base del nostro stesso mondo fisico, si riferisce anche la notizia che il novanta per cento dei campioni lunari riportati sulla Terra dagli equipaggi *Apollo* è gelosamente custodito dalla *NASA* per esperimenti « futuri »: cioè per essere utilizzato quando la scienza avrà trovato nuovi metodi di analisi.

Se vogliamo, c'è una qualche malinconia in tutto questo, perché sottolinea come il programma dell'esplorazione lunare sia finito troppo presto. Ma ci sono anche molta salutare umiltà e molta fede nel progresso, che sono caratteristiche della scienza vera. Insomma, si delega a domani quello che non si è capaci di fare oggi, nella certezza assoluta che domani sapremo qualcosa in più di adesso.

Oltre a questi frammenti di roccia, altre « prove » resteranno a testimoniare la memorabile prima « visita » dell'uomo a un altro corpo celeste. Sono le cose abbandonate sulla Luna dalle astronavi *Apollo*: le basi dei *LEM*, le stazioni scientifiche, le parti inutili di equipaggiamento, le bandiere, le targhe coi nomi. Sono i pezzi di uno straordinario museo dell'uomo che dureranno per milioni di anni, praticamente incorruttibili in quel mondo senz'aria.

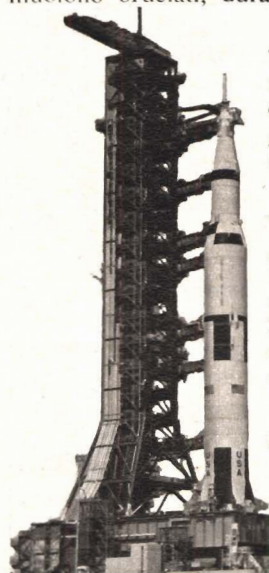
Franco Bertarelli

Le tappe fondamentali per la conquista della Luna

25 MAGGIO 1961 Ha inizio ufficialmente l'attuazione del programma spaziale americano che prevede l'esplorazione della Luna. Data massima stabilita: la fine del decennio.



1961-1967 Si costruisce il vettore *Saturno* e si realizza, dopo molte incertezze di ordine tecnico, il « sistema » di sbarco lunare, noto poi come *LEM*. Nel febbraio 1967, gli astronauti Chaffee, White e Grissom muoiono bruciati, durante un esperimento a terra.



1968, PRIMI MESI Si eseguono due « prove di macchina » del *Saturno* e della capsula *Apollo* senza equipaggio a bordo; tutto funziona alla perfezione.

11-22 OTTOBRE 1968 *Apollo 7*. Walter Schirra, Don Eisele e Walter Cunningham compiono un volo orbitale di 260 ore. È la prima volta che tre astronauti americani vanno nello spazio nella stessa capsula.

21-27 DICEMBRE 1968 *Apollo 8*. Frank Borman, James Lovell e William Anders raggiungono l'orbita lunare. Circumnavigazione a quota 112 chilometri: mai, prima, l'uomo ha visto la Luna da così vicino.

3-13 MARZO 1969 *Apollo 9*. Durante la missione in orbita terrestre, James McDivitt, David Scott e Russell Schweickart provano l'aggancio del *LEM* e il trasferimento nel modulo lunare attraverso il condotto interno.



18-26 MAGGIO 1969 *Apollo 10*. Ultima verifica di tutti i sistemi. John Young rimane solo in orbita lunare, mentre il *LEM* discende verso la Luna, che sfiora alla distanza di 15 chilometri. A bordo del *LEM* sono Thomas Stafford e Eugene Cernan.



16-24 LUGLIO 1969 *Apollo 11*. Impresa storica: Neil Armstrong e Edwin Aldrin sono i primi uomini a sbarcare sulla Luna, alle 2 e 56 del 21 luglio. Ad attenderli, solo a bordo della capsula *Apollo*, è l'astronauta Michael Collins. Gli esploratori lunari portano indietro 22 chili di polvere e di rocce prelevate dal Mare della Tranquillità.



14-24 NOVEMBRE 1969 *Apollo 12*. Charles Conrad e Alan Bean sono il terzo e il quarto uomo a mettere piede sulla Luna. L'esplorazione avviene ancora « in pianura », nel Mare delle Tempeste. Oltre a prelevare campioni, si compiono molti esperimenti scientifici. Richard Gordon è il pilota della capsula *Apollo*.

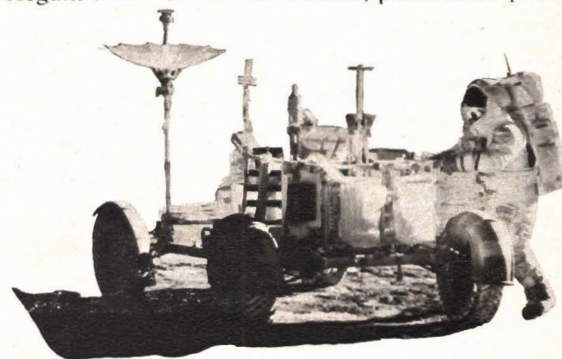


11-17 APRILE 1970 *Apollo 13*. È la missione del brivido. Scoppia un serbatoio di ossigeno nel Modulo di servizio. L'astronave è in avaria, i motori principali sono fermi, l'energia elettrica è scarsa. Ma l'equipaggio (James Lovell, John Swigert e Fred Haise) riporta senza danni la capsula sulla Terra.

31 GENNAIO - 9 FEBBRAIO 1971 *Apollo 14*. La permanenza sulla Luna di Alan Shepard e di Edgar Mitchell è di 34 ore. Soliti esperimenti scientifici, e impiego del primo veicolo lunare per la raccolta dei campioni: un carrettino a due ruote trainato a mano, che però si dimostra di uso non molto pratico. A bordo dell'astronave-madre è Stuart Roosa.



26 LUGLIO - 7 AGOSTO 1971 *Apollo 15*. David Scott e James Irwin restano sulla Luna per 67 ore e raccolgono 76 chili di campioni. Grande novità della missione, l'uso della prima automobile lunare, chiamata *Rover*. Esperimenti scientifici di notevole rilievo sono eseguiti anche da Alfred Worden, pilota dell'*Apollo*.



16-26 APRILE 1972 *Apollo 16*. L'atterraggio del *LEM* avviene per la prima volta in una regione montuosa di grande interesse geologico. La permanenza sulla Luna di John Young e di Charles Duke è di 72 ore, venti delle quali sono dedicate a tre escursioni compiute col *Rover* a notevole distanza dal *LEM*. Il peso dei campioni riportati a Terra è di 94 chili.