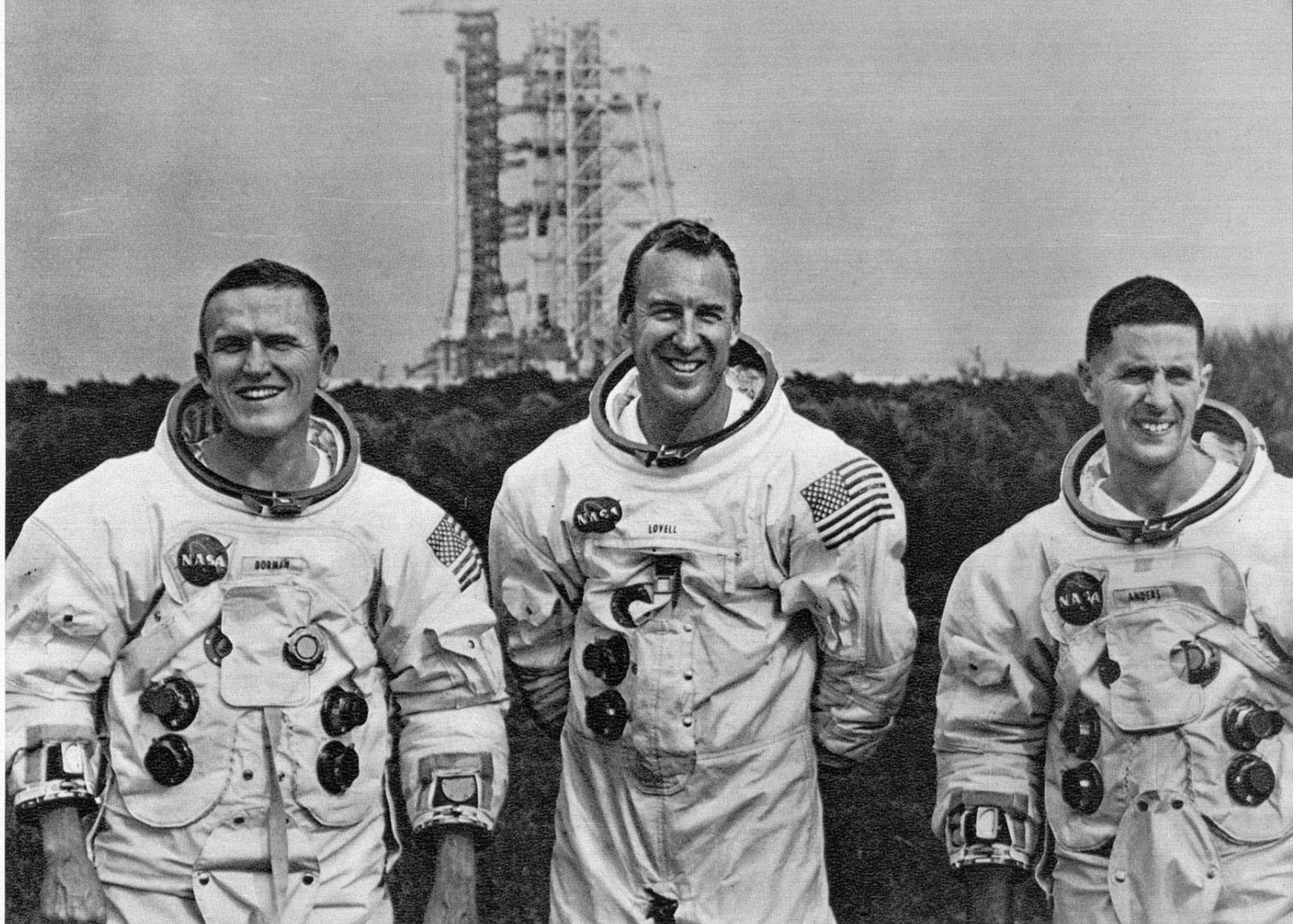


LA LUNA LI UCCIDERÀ?

Le drammatiche dichiarazioni di sir Bernard Lovell, per il quale gli astronauti dell'Apollo 8 hanno poche probabilità di tornare vivi sulla Terra, devono essere ridimensionate: la circumnavigazione della Luna è rischiosa, ma non impossibile.

DI FRANCO BERTARELLI





Qui sopra, gli astronauti dell'Apollo 8: da sinistra, Borman, Lovell e Anders. Accanto, una fotografia della Luna presa dall'Orbiter 3.

«**R**eputo del tutto sciocca la missione *Apollo 8*, nel corso della quale tre americani saranno lanciati il 21 dicembre per un viaggio intorno alla Luna. Ci sono molte, moltissime probabilità che essi non ritornino mai sulla Terra o che vi ritornino morti.» Queste tremende parole sono state pronunciate dal direttore del radiotelescopio di Jodrell Bank, *sir* Bernard Lovell, lo scienziato inglese forse più conosciuto dei nostri tempi. È stata una doccia fredda sull'orgoglioso entusiasmo per l'attesa del primo accostamento dell'uomo alla Luna, preludio alla sua conquista, anticipazione di quei favolosi viaggi spaziali che saranno cosa normale già per i nostri figli.

Implacabile, Bernard Lovell ha continuato: « Non è necessario mandare tre astronauti sulla Luna per raccogliere informazioni scientifiche. Spedizioni senza equipaggio possono fare benissimo questo lavoro, e senza rischio. Sonde spaziali del tipo *Lunik* (sovietica) o *Ranger* e *Surveyor* (americane) possono raccogliere più dati che gli uomini. Sugli esseri umani incombono pericoli tremendi: è sufficiente che uno solo dei razzi non funzioni perché l'*Apollo* rimanga in un'orbita lunare per sempre. Altri gravi pericoli provengono dalle radiazioni esistenti nelle fasce di Van Allen che gli astronauti dovranno attraversare, e inoltre vi è l'incubo del rientro nell'atmosfera terrestre, che avverrà alla velocità di circa 40 mila chilometri l'ora. L'uomo non ha mai fatto un'esperienza simile, e in più la tecnica di rientro è tale che anche un piccolo

errore distruggerebbe l'astronave o la farebbe rimbalzare in un'orbita incontrollabile. Tre vite umane sono un prezzo troppo alto per ottenere un successo di prestigio o per raggiungere obiettivi politici ».

Anche nella carica drammatica di queste frasi c'è il personaggio Lovell, un uomo di scienza che fa per mestiere l'ascoltatore delle « voci » dell'universo, che ha fama grandissima come radioastronomo, ma che già altre volte è passato alla storia per dichiarazioni azzardate. Un punto, questo, a suo sfavore: tuttavia... Tuttavia, Lovell ha tale preparazione ed esperienza in problemi di astrofisica e di navigazione spaziale, che un brivido di paura è corso in ognuno di noi. Anche perché alcuni degli interrogativi così duramente posti dallo scienziato si erano presentati a non pochi osservatori, e non da adesso. Ma in quel caso, anche le ipotesi peggiori erano un po' sfumate e apparivano come velate da un « complesso di colpa » nel pronunciarle o nell'adombrarle.

Dall'altra parte dell'Atlantico, la « bomba Lovell » ha fatto pochissimo rumore, almeno negli ambienti ufficiali. George Muller, vice direttore della NASA per i voli umani, ha detto soltanto: « Non abbiamo mai cercato di giustificare la missione *Apollo 8* con motivi scientifici. Lo scopo è quello di fare un importante passo avanti nello sviluppo delle nostre tecniche per sbarcare uomini sulla Luna. Siamo convinti che la missione orbitale lunare annunciata per Natale non comporta alcun rischio indebito ». E, di rimbalzo, l'astronauta William An-

“Potrebbero rimanere prigionieri per l'eternità del nostro satellite”

segue dalla pagina 37

ders, uno dei tre che dovranno circumnavigare il nostro satellite, ha aggiunto: « Non siamo d'accordo con sir Bernard Lovell. Siamo invece convinti che svolgeremo una missione di primaria importanza. Una piattaforma pilotata che orbiti intorno alla Luna, anche per le apparecchiature scientifiche che avrà a bordo, potrà dare un contributo notevole alla scienza ». Anders ha concluso con una nota sarcastica: « I vecchi tecnici delle ferrovie probabilmente dicevano che l'aereo non avrebbe mai funzionato... ».

Chi ha ragione? O meglio, chi dice la maggior parte di verità? Il radioastronomo inglese, che pur non avendo mai progettato un missile è famoso come von Braun, perché col suo radiotelescopio riesce a seguire (e spesso prevedere) ogni missione spaziale, sovietica o americana che sia, oppure il clan della NASA, che mantiene un ottimismo non scalfibile neppure da così drammatiche affermazioni?

Prima di cercare di chiarire questo interrogativo per conto nostro, abbiamo voluto sentire l'opinione di un altro celebre « ascoltatore di voci spaziali », il Lovell tedesco, cioè Heinz Kaminski, direttore dell'Istituto per le ricerche sui satelliti e sul volo spaziale di Bochum. Alle nostre domande, che riguardavano le affermazioni del suo collega inglese, lo scienziato ha dato le seguenti risposte.

NON ESISTONO ANCORA “NAVI DI SALVATAGGIO”

« La fase del rientro è senz'altro critica: ma tanto gli Stati Uniti che l'Unione Sovietica allenano i loro equipaggi a sopportare mutamenti di velocità anche peggiori, più traumatizzanti di quelli che subiranno quando il loro veicolo dovrà passare dalla seconda velocità cosmica (circa 40 mila chilometri l'ora) a quella infinitamente minore dell'atterraggio. Inoltre, la capsula Apollo, sia pure vuota, ha già affrontato i rigori di tale energica frenata, superando la prova in modo superbo.

« Attraverso le numerose e sorprendenti esplorazioni della Luna per mezzo delle sonde spaziali sovietiche e americane, è stata redatta una speciale “carta di gravitazione” della Luna,

per poter determinare con esattezza la rotta di un'astronave come l'Apollo 8. Anzi, l'accuratezza delle osservazioni è stata tale che ha permesso perfino di accorgersi delle variazioni gravitazionali del nostro satellite, causate dalla scarsa omogeneità della massa lunare. Ciò accadde quando si osservò che le sonde automatiche modificavano la loro rotta “spontaneamente”, passando sopra a determinate parti della superficie della Luna: era come se certe zone le attrassero con maggiore energia.

« Per il problema delle radiazioni, non sono così pessimista: durante il volo dell'Apollo 7, il nostro Istituto ha registrato fortissimi aumenti delle radiazioni solari, che hanno più volte investito in pieno la capsula. La schermatura dell'Apollo è stata così efficace, che né gli astrona-

ti né gli apparecchi contenuti nel suo interno sono stati influenzati negativamente. Inoltre, gli Stati Uniti studiano e conoscono da anni che tipo e che quantità di radiazioni si trovano tra la Terra e la Luna. I relativi valori sono definiti, ed è proprio su questi valori che la capsula Apollo è stata costruita. Infine, il JPL (Laboratorio per la propulsione a getto) di Pasadena, che è responsabile dei voli lunari, ha stabilito con assoluta certezza che sotto questo profilo una missione Terra-Luna è possibile.

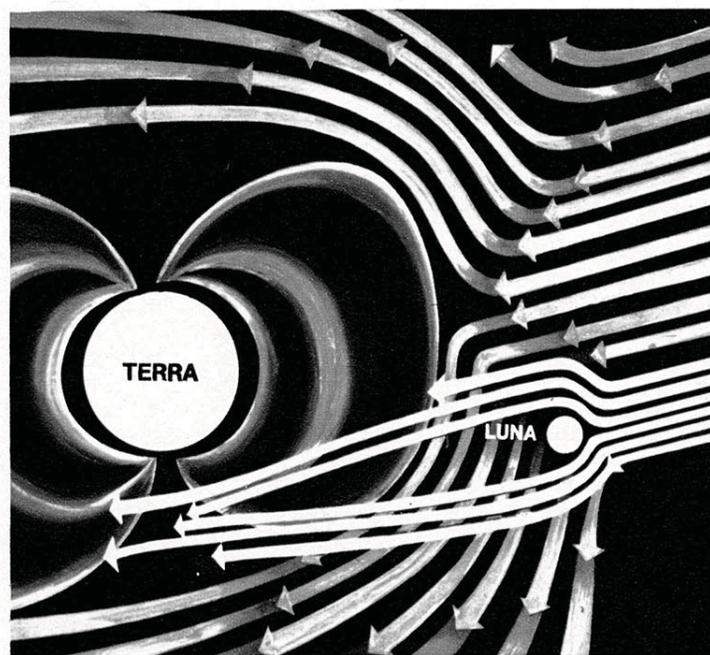
« Come conclusione di quanto abbiamo detto finora, e tenendo presente gli altri dati che sono noti ad ogni scienziato, deve essere respinta energicamente l'affermazione che il programma Apollo sia assurdo, anche perché una tale affermazione attribuirebbe agli scienziati ed ai tecnici americani una totale mancanza di senso di responsabilità e un'altrettanto totale incapacità. Dico questo, malgrado sia sicuro che la data fissata per la missione, il 21 dicembre, non è stata scelta solamente per ragioni tecniche e scientifiche; ma sono altrettanto sicuro che non è stato tralasciato o trascurato alcun

fattore tecnico relativo alla sicurezza dell'esperimento. Lo spazio, tuttavia, nasconde un'infinità di fattori di vario genere che finora non abbiamo potuto calcolare in anticipo: e sarà sempre così, man mano che proseguirà l'esplorazione di questa nuova frontiera. »

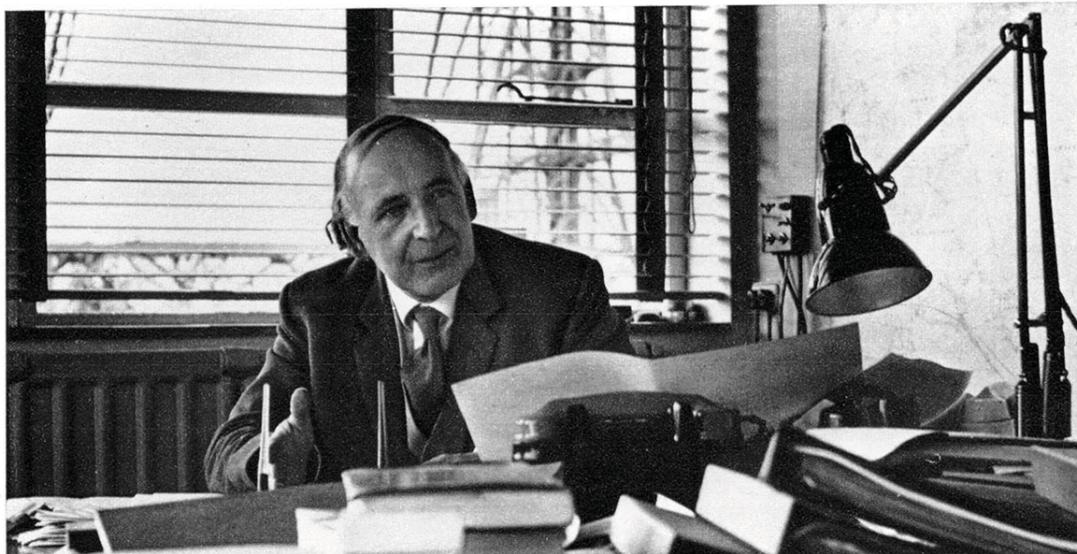
Pessimismo nero, ottimismo « brusco », ottimismo ragionato e documentato: queste, in sintesi, le posizioni di sir Bernard Lovell, della NASA e del professor Heinz Kaminski. E in ciascuna di esse c'è, come sempre accade nelle polemiche, una parte di ragione e una parte di torto. Per orientarci meglio, ripetiamo quali sono i momenti più critici, più pericolosi, della missione Apollo 8, che il 21 dicembre prossimo dovrà portare gli astronauti americani Borman, Lovell e Anders a circumnavigare la Luna. Per girare intorno al nostro satellite naturale, l'Apollo dovrà sfuggire alla gravitazione terrestre e non potrà farlo che accelerando, fino a raggiungere la seconda velocità cosmica, che è di circa 40 mila chilometri l'ora. Poi, giunta in prossimità della Luna, la capsula dovrà frenare (sempre usando i razzi di bordo) per inserirsi in un'orbita circolare. Queste manovre sono piuttosto difficili, ma si basano sostanzialmente su una perfetta padronanza della tempestività e del dosaggio della spinta dei razzi, necessari per correggere la rotta e per ottenere le accelerazioni e le decelerazioni volute. Gli americani, come del resto i sovietici, hanno - a quanto pare - una completa confidenza con questo genere di manovre, già provate e riprovate innumerevoli volte.

Per tornare a casa, cioè per sfuggire alla gravitazione lunare dopo aver percorso quella diecina di orbite che sono previste, è necessario rimettere in moto il razzo principale di spinta. Poiché la Luna ha una massa molto minore di quella terrestre, questa spinta dovrà essere più piccola (perciò il razzo dovrà rimanere acceso per minor tempo), ma tale da far raggiungere alla navicella la velocità di circa 2,4 chilometri al secondo: per liberarsi dall'attrazione terrestre, invece, l'astronave aveva dovuto accelerare fino a 11 chilometri al secondo. In questa fase del volo, non c'è dubbio che se il razzo principale dovesse bloccarsi assisteremmo, impotenti, a una spaventosa tragedia spaziale. I tre dell'Apollo continuerebbero a girare intorno alla Luna, chiusi nella navicella, che in pochi giorni si trasformerebbe nella loro tomba. Anzi, l'atrocità di quella morte sarebbe moltiplicata dalla precisa conoscenza che gli astronauti avrebbero della durata della loro vi-

IL RISCHIO DELLE RADIAZIONI SOLARI



Il disegno riproduce, in schema e fuori scala, la porzione dello spazio compresa tra la Terra e la Luna. Le fasce chiare, con le frecce, rappresentano le linee direttrici dei cosiddetti venti solari, che sono radiazioni pericolose per gli esseri viventi sprigionate dal Sole. Esse sono « catturate » dal campo magnetico della Terra e si concentrano in fasce, o zone, ad alta radioattività e a forma di cintura (nel disegno, raffigurate in nero), che circondano il nostro pianeta. Gli astronauti dell'Apollo 8 dovranno attraversarle per arrivare fino alla Luna e per tornare indietro, dopo averla circumnavigata una diecina di volte.



A sinistra, sir Bernard Lovell nel suo studio. Il famoso scienziato inglese, che col suo radiotelescopio segue i voli cosmici dei satelliti americani e sovietici, ha 55 anni, un temperamento esuberante ed una franchezza di linguaggio che talvolta lo ha esposto a clamorose smentite. In basso, l'antenna parabolica da 75 metri di Jodrell Bank.

ta: un tempo crudelmente scandito dagli indicatori ottici che segnano l'esaurirsi della atmosfera artificiale contenuta nella capsula.

Non bisogna dimenticare, tuttavia, che una simile ipotesi è molto improbabile: il razzo di spinta è un motore concettualmente assai semplice, mentre i suoi comandi, che sono invece molto complessi, sono tutti duplicati, e possono essere azionati anche da Terra, per mezzo di impulsi radio. Ma se dovesse accadere il peggio, nessuno potrebbe portare soccorso: infatti, non esistono ancora «navi di salvataggio» per eventuali naufragi spaziali. O meglio, gli americani non dispongono di un'astronave così grande, che possa ospitare tre naufraghi oltre al proprio equipaggio: inoltre, una manovra simile non è stata finora né impostata, né tantomeno provata.

LE FASCE DI VAN ALLEN: UNA SPECIE DI PONTE MINATO

Il secondo punto critico, così drammaticamente esaltato da Bernard Lovell, è quello delle pericolose radiazioni cui gli astronauti sarebbero esposti durante il viaggio di andata e di ritorno, quando dovranno, per forza, attraversare le cosiddette fasce di Van Allen. Si tratta, come mostra il disegno schematico pubblicato in queste pagine, di due cinture fortemente radioattive che circondano la Terra, una più bassa (a circa 3200 chilometri) e l'altra più alta (a circa 16 mila chilometri), dentro le quali il campo magnetico terrestre ha catturato - e mantiene - particelle cosmiche provenienti dal Sole ed anche dalle Stelle. Sarà come attraversare un oceano tempestoso, come varcare un ponte minato: ma - ce lo

conferma anche il professor Kaminski - si tratta di affrontare un pericolo conosciuto, protetti da mezzi di difesa (scudi antiradiazioni) di ben studiata efficacia. Certo, nessun uomo ha mai traversato le fasce di Van Allen: ma gli esperimenti compiuti recentemente con gli esseri viventi posti a bordo della sonda sovietica *Zond 5*, lanciata intorno alla Luna il 15 settembre e recuperata intatta nell'oceano Indiano, non sono tali da giustificare il pessimismo del radioastronomo inglese. Le tartarughe, i moscerini e i microrganismi racchiusi nei contenitori biologici della *Zond* non hanno riportato guai seri, se si eccettua qualche disturbo al fegato e alla milza delle tartarughe, ed una loro piuttosto strana perdita di peso.

Soprattutto su questo punto, la tesi del professor Kaminski sembra ineccepibile: poiché la quantità e la natura delle radiazioni nocive che gli astronauti dell'*Apollo 8* dovranno affrontare è nota, diventa ingiurioso per la scienza americana supporre che non siano stati approntati ineccepibili sistemi di difesa.

Eccoci adesso al grave problema del rientro dallo spazio lunare alla Terra, circondata com'è dalla sua coltre atmosferica, rarefatta negli strati esterni e poi via via più densa e compatta. Ha ragione Bernard Lovell quando individua due rischi distinti, ambedue assai grandi: la necessaria esattezza del «sentiero di rientro» e gli effetti sull'uomo della decelerazione e del calore sprigionato dall'attrito della capsula con l'aria.

L'astronave *Apollo 8*, provenendo dalla Luna, arriverà negli immediati dintorni della Terra alla velocità di circa 40 mila chilometri l'ora. Allo stato attuale della tecnica, non è possibile fare altrimenti, perché non si di-

sponde dell'energia necessaria per frenare. A quella fantastica velocità, un brusco impatto contro il «muro» dell'atmosfera sarebbe certamente fatale. Occorre quindi «infilarsi» nell'atmosfera diagonalmente, secondo un certo angolo, che consenta all'astronave di perdere velocità il meno bruscamente possibile, navigando a lungo negli strati meno densi dell'atmosfera, in modo che l'inserimento negli strati più densi avvenga quando una certa parte della velocità è già stata smaltita per l'urto contro le molecole degli strati superiori, che sono più «distanti» l'una dall'altra.

LA MANOVRABILITÀ DELL'«APOLLO» È ORMAI PROVATA

Questa tecnica nasconde un pericolo: che la navicella, per non essere correttamente orientata, traversi la zona alta dell'atmosfera e sfugga «dall'altra parte», cioè non si diriga più verso la Terra, ma la superi, la sfiori, e vada a perdersi in un'orbita estremamente lunga e dunque mortale. Ma è ormai provato che la manovrabilità dell'*Apollo* è ottima sotto ogni aspetto. Così pure, se il rientro avverrà con precisione (si tratta però di in-

filare un tunnel di appena una diecina di chilometri di diametro), lo scudo termico della capsula è capace di smaltire il tremendo calore prodotto dall'attrito con l'aria: un calore che è dell'ordine di migliaia di gradi.

Sul piano tecnico, dunque, quasi tutte le catastrofiche ipotesi formulate da Bernard Lovell devono essere senz'altro attenuate, pur ammettendo che la missione è rischiosa, soprattutto perché contiene molti elementi nuovi. La formula usata dal portavoce della NASA, «nessun rischio indebito», sembra pertanto felice. L'altra parte della dura critica dello scienziato inglese, che cioè si tratta di una missione «sciocca» e inutile, non può essere confutata in questa sede: c'è solo da dire che la missione *Apollo 8* è assolutamente indispensabile una volta che si sia deciso di mandare uomini sulla Luna, per «vedere di persona», per compiere una conquista umana tutt'altro che simbolica. Chi invece giudica l'esplorazione diretta del corpo celeste a noi più vicino come inutile (e sogna piuttosto Venere e Marte) ha perfettamente ragione nel giudicare il programma *Apollo 8* affrettato, «sciocco» e perfino crudele.

Franco Bertarelli

