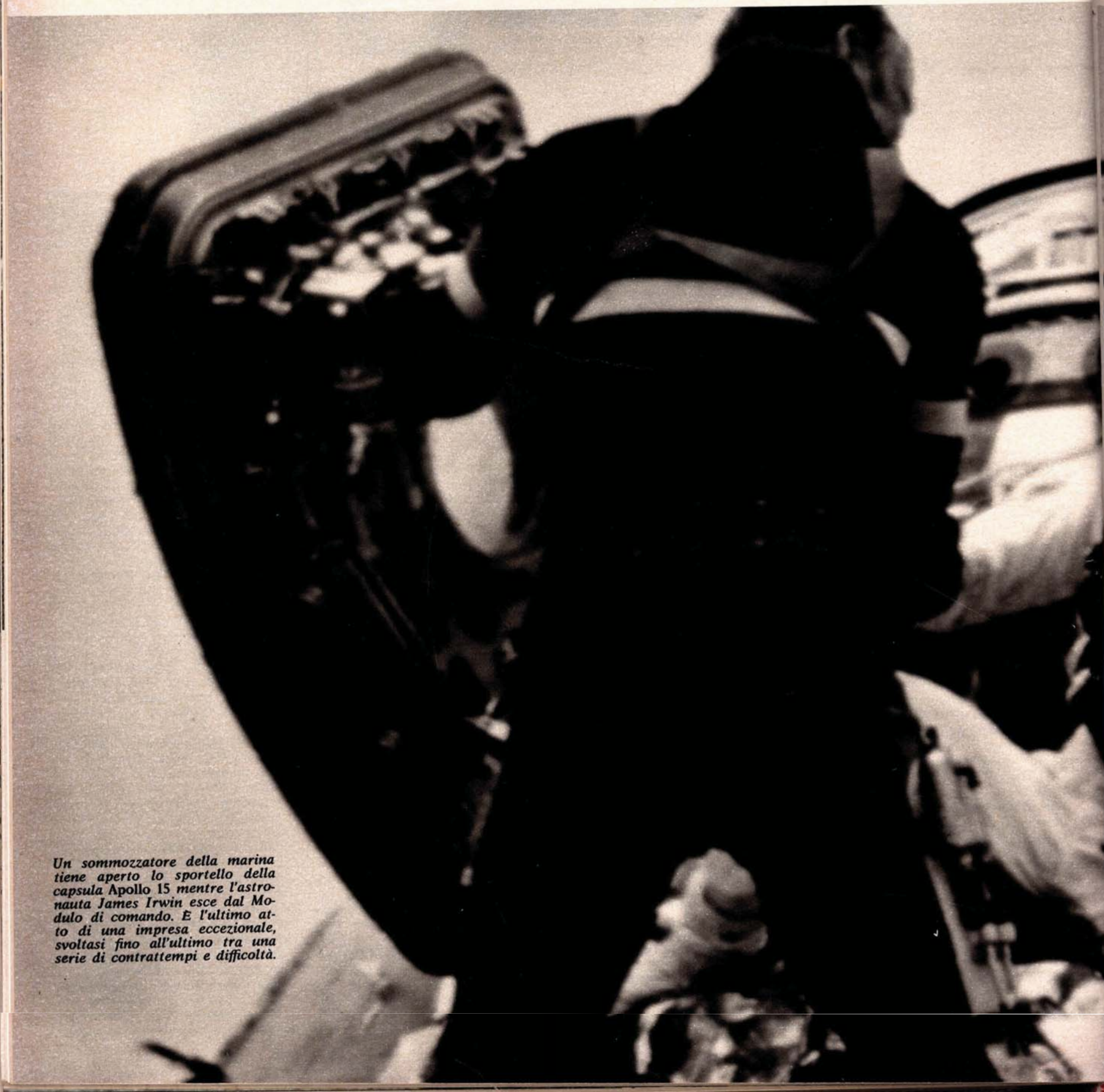


# IL TRIONFO DI APOLLO 15



*Un sommozzatore della marina tiene aperto lo sportello della capsula Apollo 15 mentre l'astronauta James Irwin esce dal Modulo di comando. È l'ultimo atto di una impresa eccezionale, svoltasi fino all'ultimo tra una serie di contrattempi e difficoltà.*



Anche a un primo bilancio, la missione di Scott, Irwin e Worden si rivela come la più importante della giovane storia astronautica: per gli esperimenti scientifici, per l'esplorazione della Luna in automobile e per l'armonia tra uomo e macchina.

DI FRANCO BERTARELLI

**A**pollo 15 ha vinto. La « missione batticuore », punteggiata anche all'ultimo da un ennesimo contrattempo - la parziale apertura di uno dei tre paracadute di ammaraggio - si è conclusa con un trionfo: dell'uomo, delle macchine, della scienza. Se è presto per tirare tutte le somme dell'impresa di Scott, Irwin e Worden (l'analisi dei dati e le indagini di laboratorio sui campioni lunari dureranno forse degli anni) possiamo tuttavia riassumere il significato di questo volo, un significato che è grande e profondo.

Anzitutto va rilevato che la presenza dell'equipaggio umano è stata determinante per il successo della missione. Senza gli astronauti a bordo, quasi tutti gli inconvenienti manifestatisi con cadenza pressoché quotidiana avrebbero impedito la prosecuzione e il successo del volo. Invece, il lavoro comune dei tecnici a terra e dell'equipaggio nello spazio ha avuto ragione di ogni contrarie-

segue





# IL TRIONFO DI APOLLO 15

segue dalla pagina 19

tà, e nello stesso tempo si è avuta un'ennesima prova dell'armonia, della sintonia, raggiunta tra uomini e macchine: col robot, al contrario, o tutto va bene o tutto va male. Eppoi, una volta effettuato lo sbarco sulla Luna, Scott e Irwin hanno aggiunto la loro esperienza e la loro preparazione al perfetto funzionamento dei meccanismi. Per esempio, hanno scelto: è una cosa che - almeno allo stato attuale della tecnica - nessun congegno automatico avrebbe saputo e potuto fare.

Questa constatazione ci ha ripagato di tutta l'ansia con la quale ciascuno di noi ha seguito le fasi dell'impresa, stupendamente raccontate da immagini televisive di prodigiosa chiarezza, alle quali va il merito d'averci fatto partecipare come non mai ai rischi e alla gloria di chi era andato a raccogliere sulla Luna le informazioni scientifiche e le « notizie » più interessanti che oggi ci è dato ottenere. Ansia e rischio, riproposti dalla morte dei tre astronauti sovietici, avvenuta quasi alla vigilia della partenza di Apollo 15. Uomini o robot? Il vecchio dilemma resta aperto, ma con l'aggiunta che per ottenere determinati risultati dobbiamo gettare sul piatto della bilancia l'ipotesi calcolata di una tragedia: e d'altra parte è stato sempre così, da quando la nostra specie ha cominciato a porsi domande e ad avere voglia di conoscenza.

## Suscita interesse l'ormai famoso frammento di anortosite

Il resto, tutto positivo, fa di questa missione la più fruttifera che sia stata compiuta, almeno in questa fase giovane e « dispendiosa » dell'astronautica: pensiamo infatti alla partenza di tremila tonnellate (tra Saturno 5, capsula Apollo e LEM) e al ritorno sulla Terra di sole sei tonnellate (il Modulo di comando, compreso il carico prezioso degli astronauti, dei campioni lunari, dei nastri con i dati, dei film).

Gli obiettivi raggiunti dalla missione possono essere divisi in due grandi categorie: obiettivi di volo, ingegneristici ed esplorativi; obiettivi strettamente scientifici riguardanti sia la conoscenza della Luna che dello spazio, quello che ci separa dal nostro satellite naturale e quello ancora più profondo nel quale si riverberano gli echi dei complessi fenomeni che accadono nell'universo.

Tra gli obiettivi di volo, ha rilievo preminente il collaudo del Lunar Rover, cioè della prima automobile lunare pilotata dall'uomo. Il veicolo si è comportato benissimo e la sua stabilità, per quanto ancora migliorabile, si è dimostrata sufficiente

perfino quando la macchinetta elettrica, anche a causa della bassissima gravità lunare che la teneva poco « ancorata » al suolo, rollava e beccheggiava sui dislivelli degli Appennini di Hadley.

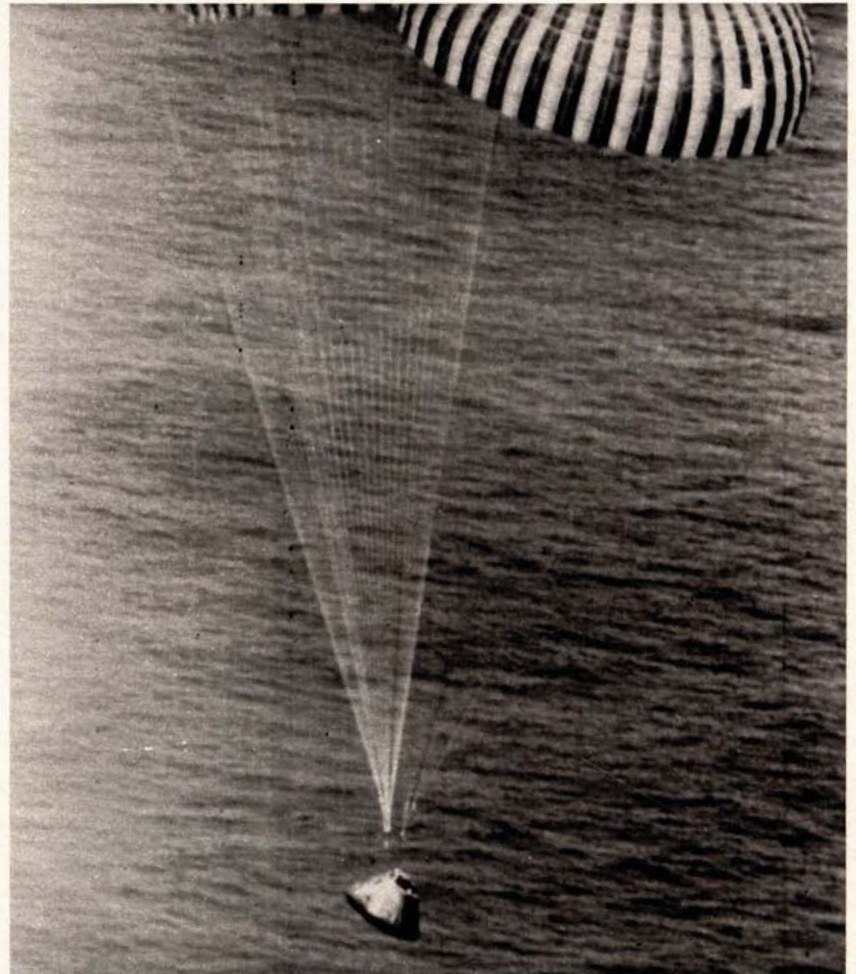
Ottimo anche il comportamento delle tute spaziali a 18 strati, provviste di una robustissima pellicola di teflon anticorrosione. Quando Scott è caduto per due volte (a bassa gravità e col baricentro spostato molto in alto a causa dello zaino di sopravvivenza è facilissimo perdere l'equilibrio), non è accaduto nulla. È stata certamente una questione di fortuna, perché nessuna roccia tagliente o qualche attrezzo degli stessi astronauti ha lacerato la tuta, ma anche merito di Scott che ha saputo cadere benissimo e del suo scafandro che ha resistito a meraviglia. Perfetta anche la climatizzazione delle tute e addirittura prodigiosa la capacità di adattamento degli esploratori lunari, la cui frequenza di respiro e di battito cardiaco è diminuita progressivamente a ogni uscita dal LEM.

Come centinaia di milioni di persone hanno potuto vedere in tutto il mondo, il sistema dei collegamenti radiotelevisivi ha funzionato in modo perfetto. Particolarmente degna di lode è stata la piccola telecamera mobile posta sul Rover e comandata da Terra mediante impulsi radio. Come principio, un telecomando a grandissima distanza, anche a quasi 400 mila chilometri, non offre eccezionali difficoltà: ma è stato ugualmente un prodigio tecnologico l'aver potuto brandeggiare e ruotare la telecamera, variarne la messa a fuoco (da 3 a 9 gradi di campo visivo) e il diaframma (da 2,8 a 22) per offrirci immagini di dettaglio e panoramiche quali mai si erano viste sulla Luna. Ed è opportuno ricordare, a questo proposito, che noi vedevamo « il passato », perché l'immagine sul nostro schermo domestico ci arrivava con più di un secondo di ritardo rispetto all'istante in cui l'evento si produceva. Nella seconda caduta di Scott, per esempio, noi vedevamo l'astronauta toccare il suolo con il palmo dei guanti, mentre in realtà egli stava già risollevandosi: nei dialoghi (e nelle immagini) Terra-Luna si comincia già ad avvertire la velocità della luce, e quindi delle onde elettromagnetiche, che viaggiano a 300 mila chilometri al secondo.

Tutte le radiocomunicazioni si sono svolte in « banda S », cioè su di una apposita frequenza, e secondo un metodo sofisticato, del quale diamo un breve cenno tanto per dimostrare come tutta l'attività spaziale si basi su avanzatissimi schemi elettronici. Da terra parte un segnale composto, figurativamente come un groviglio di fili in un nastro:

## L'ULTIMO BRIVIDO: UN PARACADUTE SI APRE SOLO IN PARTE

Nella foto a destra, scattata ad altissima quota, si vede uno dei tre paracadute della capsula Apollo 15 aperto solo parzialmente. Esso è individuabile nella macchia scura posta tra i due « ombrelli » regolarmente funzionanti. Nella foto qui sotto, scattata poco prima dell'impatto della navicella col mare, si può constatare come la capsula, appesa a due punti di appoggio invece che a tre, sia inclinata verso la destra. L'urto con l'acqua è stato di violenza superiore al normale, ma non ha causato danni agli astronauti. La capsula avrebbe potuto ammarare anche appesa a un solo paracadute.



contiene comunicazioni a voce per gli astronauti, dati di rilevamento della posizione dell'astronave, controllo biomedico dell'equipaggio, « ordini » in codice e controlli di ogni genere. Questo insieme di segnali arriva a destinazione in un colpo solo e le apparecchiature dell'astronave provvedono a separare « pratica per pratica »: la « voce » viene smistata agli altoparlanti di bordo o alle cuffie d'ascolto; i dati di posizione sono inghiottiti dal computer che li analizza, li verifica e li rende visivamente noti sia all'equipaggio che alla sala di controllo a terra; gli « or-

dini » in codice vengono decodificati, interpretati, eseguiti e memorizzati. Contemporaneamente, l'astronave rispedisce a terra in un solo « pacchetto » tutte le sue risposte, tutte le sue informazioni, il battito del cuore o la pressione arteriosa degli astronauti, il « ripasso » dei suoi strumenti essenziali, e via dicendo. A terra, tutto si ripete, cioè tutto è automaticamente smistato verso i canali giusti, decodificato e analizzato in « tempo reale », con la sola eccezione s'intende del ritardo rispetto agli avvenimenti provocato dalla distanza dell'astronave.





L'equipaggio reduce dalla missione lunare è sul battello di gomma, in attesa di essere trasbordato sulla Okinawa: da sinistra, Scott, Irwin e Worden.

Ma la cosa più importante che Scott e Irwin hanno fatto sulla Luna è stato l'aver trovato e l'aver scelto l'ormai famoso frammento di anortosite, una roccia intrusiva, cioè formatasi per il lento raffreddamento di un magma semiliquido, che forse ha la stessa età della crosta della Luna quando si condensò circa 4 miliardi e mezzo di anni orsono. L'anortosite è il campione più prezioso tra i cento chili circa di polvere e roccia lunari portati indietro da *Apollo 15*: e, a detta dei geologi, potrebbe raccontarci una pagina fondamentale della vecchia storia della Luna e della Terra, quando esse erano allo stesso punto della loro vicenda che in seguito divenne tanto diversa. Ecco: un robot sarebbe passato indifferente davanti all'anortosite, non l'avrebbe mai scelta tra mille altri sassi abbastanza simili. Ma è bastato a Scott e a Irwin un corso di geologia di tredici mesi per rendersi subito conto che quella pietruzza era d'importanza fondamentale. Tanto che il capo geologo della NASA, dottor Robin Brett, ha dichiarato: « basterebbe questo solo ritrovamento per ripagare tutte le spese di viaggio ». Si tratta di spese enormi, in ogni modo, che hanno sfiorato i 270 miliardi di lire, compreso il valore del missile Saturno e la « quota » delle

operazioni di assistenza e di recupero.

Infine è oltremodo positivo l'apporto dell'apparecchiatura scientifica (del valore di 40 milioni di dollari) lasciata sulla Luna, e che, finora, funziona alla perfezione. Particolarmente utile sembra essere il termometro inserito « sotto pelle », cioè a due metri e mezzo di profondità nel suolo lunare, che ci racconta come le variazioni esterne di temperatura si distribuiscono in funzione della profondità e se vi è un flusso termico in senso contrario, cioè dall'interno all'esterno.

#### Uno spettrometro a raggi « X » analizza il nostro satellite

Tutta la seconda parte degli obiettivi scientifici è molto complessa e difficile da raccontare in breve spazio, ma non per questo è meno importante. Il Modulo di servizio era stato, questa volta, dotato di strumenti, così che non si è perduto mai tempo né nei viaggi di andata e ritorno (nel ritorno è stato studiato in situazione di assoluto privilegio anche l'eclissi di Luna), né quando Worden è rimasto solo a girare per 67 ore intorno al nostro satellite.

Le cose più importanti sono

state i rilevamenti lunari effettuati per mezzo di macchine fotografiche panoramiche e cartografiche che hanno impressionato oltre tre chilometri di pellicola, così che avremo a disposizione una carta perfettissima di almeno il 20 per cento della superficie lunare; la passeggiata nello spazio di Worden per recuperare quei films; l'attività del subsatellite lanciato intorno alla Luna; i rilievi degli altri strumenti d'analisi posti sempre a bordo del Modulo di servizio.

Gli esperimenti sono stati decine e decine. Ma due di essi ci sembrano di eccezionale importanza. Uno è quello in fase di realizzazione (e che continuerà per quasi un anno) da bordo del subsatellite, il cui magnetometro, posto in cima a una delle tre antenne, misura e descrive la « magnetocoda », cioè le caratteristiche del campo magnetico della nostra Terra nel lato opposto al Sole. L'altro esperimento è invece quello effettuato per mezzo di uno spettrometro a raggi « X » posto sempre nel Modulo di servizio che analizza la Luna in base a questo schematico procedimento. Il Sole emette raggi « X » che colpiscono il suolo lunare e che vengono riemessi con energia variabile a seconda della composizione chimica delle rocce. L'analizzatore a raggi « X » può

dunque accorgersi se a restituire quelle radiazioni è, tanto per fare un esempio, silicene, alluminio o magnesio.

Il minisatellite espulso dall'astronave madre - si tratta di un'altra « primizia » di *Apollo 15* - sta misurando anche i *mascon* (dalla dizione inglese di concentrazione di massa) che fanno della Luna un corpo celeste caratteristico. Si tratta di alterazioni della gravità lunare che attraggono in modo variabile gli oggetti orbitanti, proprio come se nello sconosciuto interno del nostro satellite vi fossero, appunto, delle concentrazioni di massa, dei « tumori » composti di materiali più densi, i quali « attirano » in modo particolare.

Come si è visto, la missione è stata certamente la più ricca di risultati tra tutte le spedizioni lunari finora effettuate. E accanto alla Luna, il cui studio del resto illumina anche la geologia del nostro pianeta, si è andati un po' avanti nell'indagine a raggio più ampio sulle « molte cose che stanno tra cielo e Terra ». Molte cose che dovremo imparare a conoscere con un'infinità di esperimenti che forse non termineranno mai, tanto la dimensione cosmica, che adesso stiamo cominciando a scalfire, è grande e ricca d'ignoto.

Franco Bertarelli



## SOMMARIO

N. 1090 - Vol. LXXXIV - Milano - 15 agosto 1971 © 1971 Epoca - Arnoldo Mondadori Editore

	<b>3</b>	LETTERE AL DIRETTORE
Piero Chiara	<b>5</b>	IL TAPPETO VERDE E LE DONNE
Amos Ciabattoni	<b>5</b>	PERCHÉ LA MODA DURA COSÌ POCO?
Angelo Conigliaro	<b>8</b>	GLI « ESAMI » DI SETTEMBRE
Ricciardetto	<b>10</b>	URSS E GIAPPONE DI FRONTE AL DISGELO
	<b>12</b>	CHE COSA SUCCEDA
Domenico Bartoli	<b>14</b>	ANATOMIA DI UN PRESIDENTE DEL CONSIGLIO
Pietro Zullino	<b>16</b>	UNDICI UOMINI PER IL QUIRINALE
Franco Bertarelli	<b>18</b>	IL TRIONFO DI APOLLO 15
Paolo Pietroni	<b>22</b>	L'INDUSTRIA DELLE BELLE DI NOTTE
Liana Bortolon	<b>30</b>	IL PIÙ DORATO DEI PITTORI VENETI
Walter Bonatti	<b>37</b>	IN CANOTTO FINO ALL'OCEANO
	<b>54</b>	A SCUOLA OGGI PER GUIDARE DOMANI
Fabio Galvano	<b>56</b>	I ROBIN HOOD DEL XX SECOLO
Ulrico di Aichelburg	<b>61</b>	LA NOSTRA SALUTE
F. B.	<b>63</b>	PEUGEOT 504 DIESEL
Piero Fortuna	<b>64</b>	LE PALLINE DELLA NEVROSI
Paolo Pietroni	<b>68</b>	CORRE MALE MA ARRIVA PRIMO
Enrico Negretti	<b>72</b>	VENDE LA CHIESA IN NOME DI DIO
Filippo Sacchi	<b>76</b>	RECORD DI INCASSI PER IL FILM DI MANFREDI
Roberto Cantini	<b>76</b>	UN SAGGIO SU LA MALFA
	<b>78</b>	EPOCA GIOCHI
Giulio Confalonieri	<b>80</b>	IL GREGORIANO RIENTRA DALLA FINESTRA
	<b>81</b>	RADIO E TV: I PROGRAMMI DELLA SETTIMANA
	<b>84</b>	DUE MINUTI DI INTERVALLO CON JOHN



In questo numero un grande servizio a colori sulla mostra di Giambattista Tiepolo allestita a Villa Manin di Passariano nel Friuli. Tele e incisioni provenienti da musei e collezioni di tutto il mondo.

Redazione, Amministrazione, Pubblicità: via Bianca di Savoia 20, 20122 Milano - Tel. 8384 - Ufficio Abbonamenti: tel. 7389551/2/3/4 - Indirizzo telegrafico: EPOCA - Milano, Telex 31119 Epoca. Redazione romana: v. Sicilia 136/135, 00187 Roma - Tel. 46.42.21/47.11.47 - Indirizzo telegrafico: Mondadori-Roma. Abbonamenti: Italia: annuo con dono L. 10.400 - semestrale senza dono L. 5.200. Estero: annuo con dono L. 16.000 - semestrale senza dono L. 8.000. Inviare a: Arnoldo Mondadori Editore, via Bianca di Savoia 20, 20122 Milano (c/c postale n. 3-34552). Per il cambio di indirizzo inviare L. 100 in francobolli e la fascetta con il vecchio indirizzo. Numeri arretrati L. 300 (c/c postale n. 3-34553). Gli abbonamenti si ricevono anche presso i nostri Agenti e nei « Negozi Mondadori »: Bari, v. Abate Gimma 71, tel. 23.76.87; Bologna, v. D'Azeglio 14, tel. 23.83.69; Bologna, piazza Calderini 6, tel. 23.20.73; Cagliari, v. Logudoro 48, tel. 5.08.23; Capri (Napoli), v. Camerelle 16/a, tel. 77.72.81; Caserta, v. Roma - Pal. Unione Industriali, tel. 91791; Catania, v. Etna 368/370, tel. 27.18.39; Cosenza, c.so Mazzini 156/c, tel. 2.45.41; Ferrara, v. Della Luna 30, tel. 3.43.15; Firenze, v. Lamberti 27/r, tel. 28.37.00; Genova, v. Carducci 5/r, tel. 5.39.18; Genova, v. XX Settembre 206/r, tel. 5.57.62; Gorizia, c.so Verdi 102/b (Galleria), tel. 8.70.07; La Spezia, v. Biassa 55, tel. 2.81.50; Lecce, v. Monte San Michele 14, tel. 2.68.48; Lucca, v. Vittorio Veneto 48, tel. 4.21.09; Messina, v. Dei Mille, 60 - Pal. Toro, tel. 22.192; Mestre (Venezia), v. C. Battisti 2, tel. 95.03.14; Milano, c.so V. Emanuele 34, tel. 70.58.33; Milano, v. Vitruvio 2, tel. 27.00.61; Milano, v.le Beatrice d'Este 11/a, tel. 83.48.27; Milano, c.so di Porta Vittoria 51, tel. 79.51.35; Milano, c.so Vercelli 7, tel. 46.94.722; Modena, v. Università 19, tel. 30.248; Napoli, v. Guantari Nuovi 9, tel. 32.01.16; Padova, v. Emanuele Filiberto 1, tel. 3.83.56; Parma, v. Mazzini 50 - Galleria, tel. 29.021; Pescara, c.so Umberto I 14, tel. 2.62.49; Pisa, v.le A. Gramsci 21/23, tel. 2.47.47; Pordenone, v.le Cossetti 14, tel. 2.73.00; Roma, Lungotevere Prati 1, tel. 65.58.43; Roma, v. Veneto 140, tel. 46.26.31; Roma (CIM - P. Vetro), v. XX Settembre 97/c, tel. 48.13.51; Roma (CIM), piazzale della Radio 72, tel. 55.06.07; Roma, piazza Gondar 10, tel. 831.48.80; Torino, v. Roma 53, tel. 51.12.14; Trieste, v. G. Gallina 1, tel. 3.76.88; Udine, v. Vittorio Veneto 32/c, tel. 5.69.87; Venezia, San Giovanni Crisostomo 5796, Cannaregio, tel. 2.51.02; Verona, piazza Bra 24, tel. 2.26.70; Vicenza, c.so Palladio 117 (Gall. Porti), tel. 2.67.08. Estero: Tripoli (Libia) (Libr. R. Ruben), Giaddat Istiklal 113, tel. 3.44.39. Pubblicità: inserzioni in bianco e nero L. 900 per millimetro/colonna.

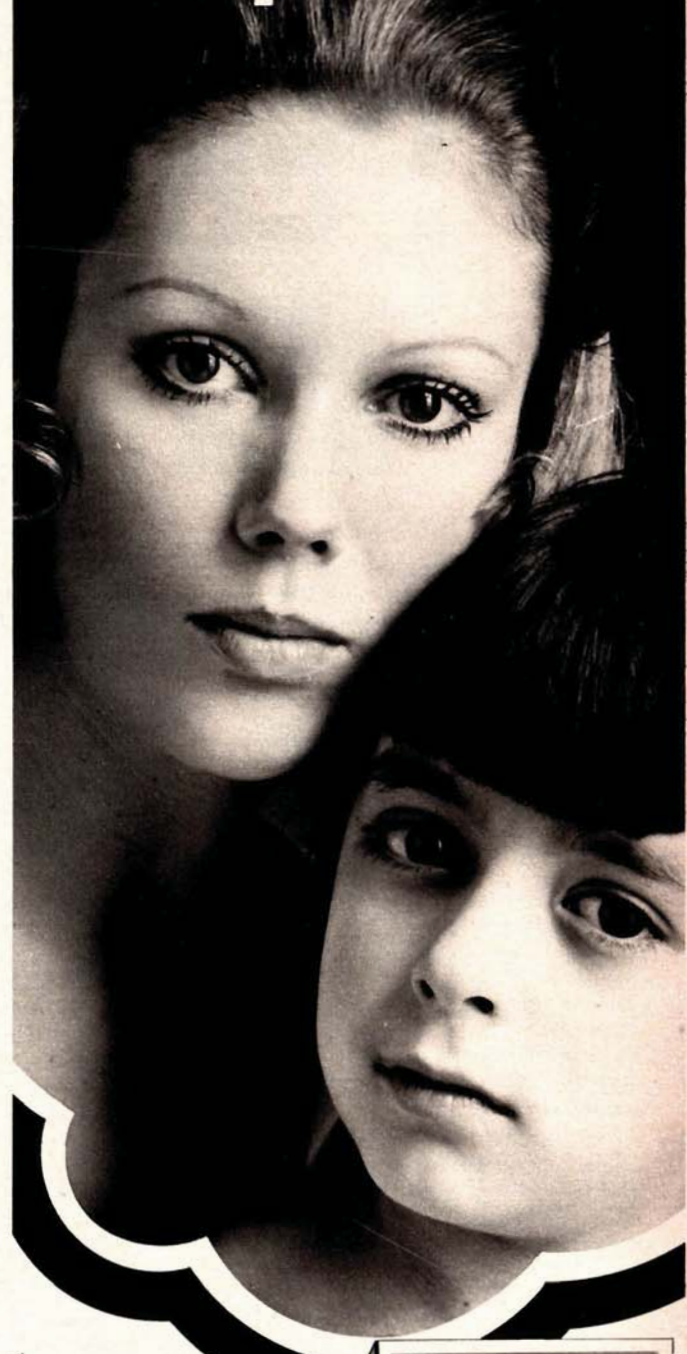
Istituto Accertamento Diffusione  
Cert. n. 759



Questo periodico è iscritto alla FIEG  
Federazione Italiana Editori Giornali

ARNOLDO MONDADORI EDITORE

# la mattina del giorno dopo è più bella:



Per chi soffre di stitichezza  
è facile star bene tenendo regolato l'intestino  
con il confetto FALQUI.  
Il confetto FALQUI piace e fa bene  
a grandi e piccini.

# FALQUI

basta la parola