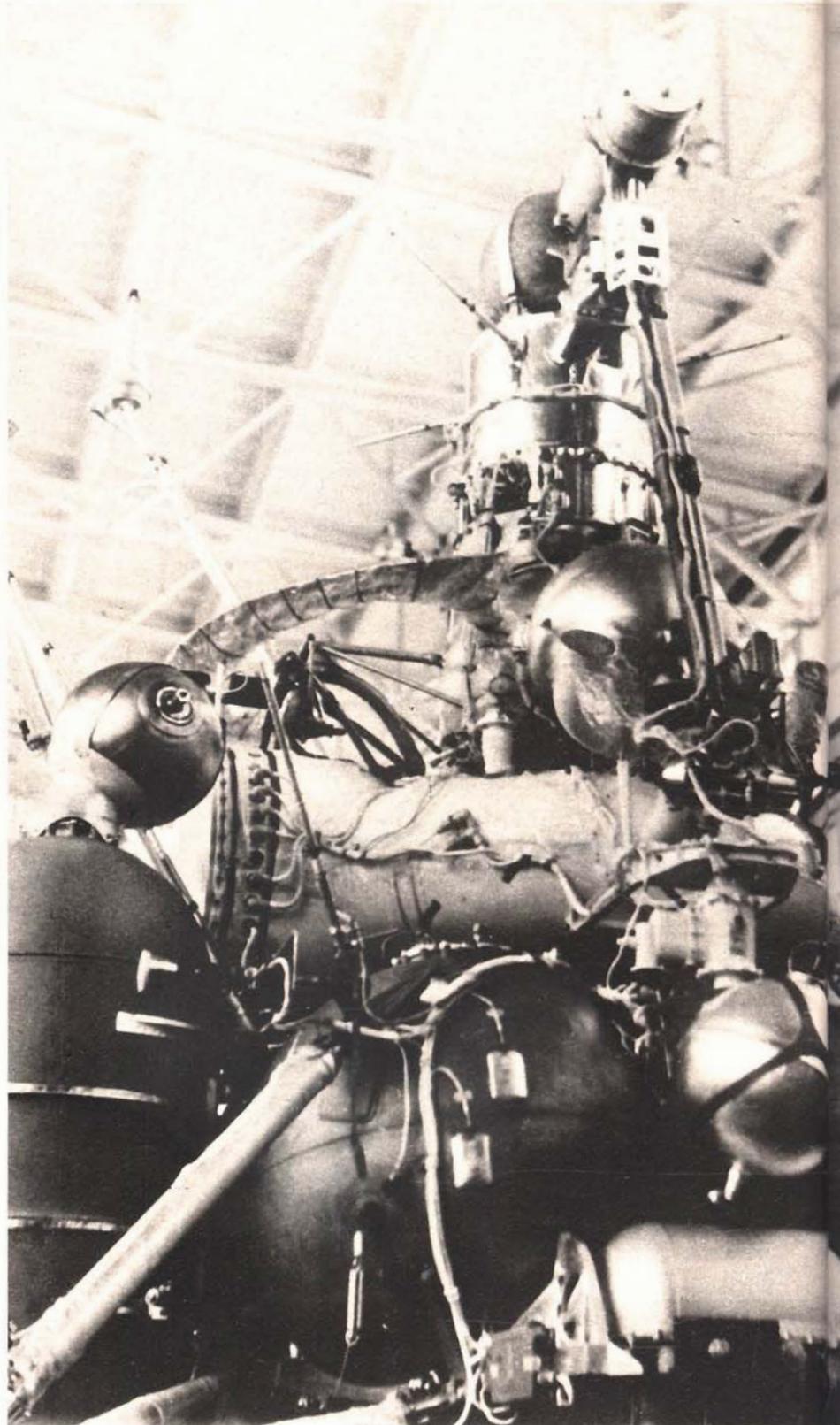


LUNA-ROBOT

La sonda automatica che è discesa sul nostro satellite,
che ha prelevato campioni di roccia e che è ritornata sulla Terra,
apre la via ad affascinanti prospettive per l'esplorazione di altri pianeti.

di FRANCO BERTARELLI



L'impresa dell'astronave automatica *Luna 16*, lanciata dai sovietici sul nostro satellite e fatta ritornare a terra con un prezioso carico di campioni lunari, molto probabilmente non sarà ricordata in tutti i libri di storia del mondo, « bruciata » com'è dall'epopea americana, dai giorni appassionati di quattordici mesi orsono, quando il piede di un uomo si posò per la prima volta su un corpo celeste diverso da quello su cui siamo nati. Però, la vicenda cosmica conclusasi alle 7,26 di giovedì 24 settembre nel Kazakistan ha un grande significato tecnico e segna un autentico primato, un punto d'inizio, nella giovane storia astronautica.

Certo, la carica emotiva è stata nulla perché a bordo di quel « treno » di congegni non c'era l'uomo a dare ansia e orgoglio agli altri: non abbiamo avuto voci da ascoltare, né fratelli per cui pregare. I numeri in codice trasmessi via radio e il lavoro silenzioso dei circuiti elettronici non eccitano nessuno, decolorano l'avvenimento, pur senza togliergli niente della sua dimensione scientifica.

Luna 16, posto in cima a un missile vettore a 4 stadi del quale fino al momento in cui scriviamo non si conoscono né potenza né dimensione (ma che non possono essere molto inferiori al *Saturno* americano), è stata collocata in orbita terrestre il

In alto a sinistra: una mappa lunare con l'indicazione del punto in cui la sonda sovietica « Luna 16 » si è posata, nel Mare della Fertilità. Sopra: il veicolo spaziale « Luna 16 » durante la fase di montaggio.

12 settembre. L'annuncio è stato laconico, come sempre accade in Russia, e il programma della missione è stato redatto in termini così ampi e vaghi da giustificare qualsiasi esito futuro. Dall'orbita di parcheggio intorno al nostro pianeta, la capsula lunare è stata fatta accelerare in modo da dirigersi su una rotta celeste che cinque giorni dopo l'ha portata a « cadere » nel campo gravitazionale della Luna e quindi, mediante opportune variazioni di spinta dei motori, a stabilizzarsi in un'orbita di attesa intorno al nostro satellite naturale. Fin qui, il viaggio può essere paragonato, come tecnica, a quello degli astronauti americani; con la differenza però che ogni comando ai motori e ogni correzione di rotta hanno dovuto essere impartiti dalle basi di controllo situate sulla Terra: una tecnica che sia i sovietici sia gli americani hanno ormai da anni acquisito alla perfezione.

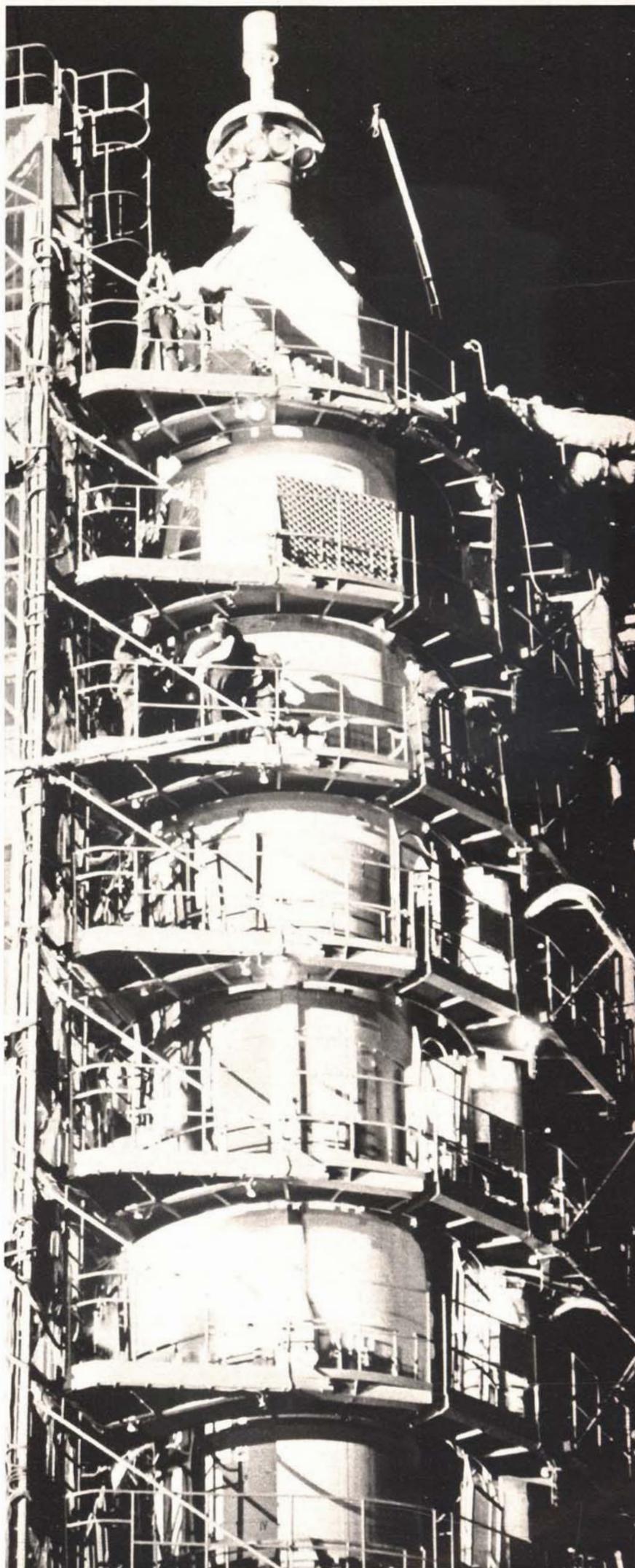
A partire dall'orbita di parcheggio circumlunare, la missione di *Luna 16* e quella di una capsula *Apollo* differiscono moltissimo. Come ricordiamo e come abbiamo visto direttamente, l'astronave americana si divide in quella fase della missione in due unità, una che esegue la missione lunare e un'altra che rimane in orbita ad attendere il ritorno della parte abitata della prima, anch'essa però con un astronauta a bordo, col famoso terzo uomo che rischia quasi come gli altri ma che è come emarginato dalla fase più emotiva e gloriosa dell'impresa perché rimane « fuori », come un autista di taxi che aspetti i passeggeri.

**« Vista » dal radar
l'accidentata superficie lunare
istante per istante**

La capsula lunare sovietica, invece, discende sul suolo del nostro satellite tutta intera, usando il proprio motore per frenare e, quindi, per allunare morbidamente. Pare che quest'ultimo tratto del percorso (orbita-suolo) sia stato effettuato usando una tecnica molto simile a quella degli astronauti americani del *LEM*. Tuttavia, la dolcezza dell'impatto e la corretta posizione della nave spaziale sono affidati soltanto alla sensibilità degli apparecchi automatici. In pratica, un radar che « vede » istante per istante la superficie della Luna e che ne apprezza la distanza via via decrescente, invia i dati rilevati al calcolatore elettronico di bordo e questo provvede, in tempo reale, a regolare la spinta dei motori, sia di quello principale che serve da freno, sia dei piccoli reattori direzionali che hanno il compito di mantenere tutto il complesso nella posizione ideale rispetto alle caratteristiche del suolo. Quest'ultima funzione è delicatissima, perché a bordo non c'è nessuno in grado di effettuare manovre d'emergenza negli ultimi minuti della discesa, come fece per esempio Armstrong nel luglio del 1969, quando, consumando quasi tutto il propellente disponibile, modificò la traiettoria di *Apollo 11* che stava per fracassarsi su un terreno accidentato.

Luna 16, spenti i motori a meno di due metri d'altezza, ha toccato il suolo nel Mare della Fertilità il giorno 20 settembre in un punto abbastanza pianeggiante, le cui coordinate sono 0°, 41' latitudine Sud e 56°, 18' longitudine Est, a non grande distanza da quel Mare della Tranquillità dove si era posato l'*Apollo 11*. In quel luogo allora era notte: la tremenda notte lunare durante la quale la temperatura scende a 150 gradi sotto lo zero. Un tormento che ha messo a dura prova anche le delicate apparecchiature elettroniche dell'astronave e che, nel caso di un equipaggio a bordo, avrebbe reso problematica la sua sopravvivenza.

Subito dopo l'atterraggio morbido, gli



Il più potente missile vettore sovietico, che fu impiegato nel giugno del 1970 per inviare nello spazio la « Sojuz 9 ». Si ritiene che « Luna 16 » sia stata lanciata con un razzo polistadio di caratteristiche poco dissimili.





Un modello a scala naturale della capsula « Luna 16 » durante una prova d'atterraggio « morbido ».

segue dalla pagina 127

strumenti posti a bordo di *Luna 16* hanno inviato alla Terra i dati della « lista di controllo »: cioè i risultati di una minuziosa ispezione compiuta sui particolari più importanti del complicato congegno. Gli scienziati hanno appreso così che tutto era in ordine e che il resto della missione avrebbe potuto aver luogo puntualmente. Alcune ore dopo, un segnale radio partito dal centro di controllo sovietico ha messo in moto il sistema automatico di prelevamento dei campioni del suolo, che è il meccanismo più interessante e inedito dell'intero complesso. Questo consiste - secondo la descrizione che ne ha fatto un anonimo « vice costruttore generale » a un giornalista dell'agenzia sovietica *Tass* - in un braccio meccanico che può sporgere dall'astronave e che è capace di muoversi sul piano verticale e su quello orizzontale. All'estremità del braccio è una piccola trivella elettrica che scava nella roccia e che può penetrarvi per circa 35 centimetri. Al termine del lavoro, la trivella si solleva e il braccio, che è articolato, si ripiega lentamente fino a deporre nell'interno di un contenitore stagno i frammenti di roccia prelevati dalla trivella. Questi hanno la caratteristica forma di una colonnina o di un cilindro, e sono noti ai geologi sotto il nomignolo di *carote*. Dopo ogni deposito, il contenitore si chiude, sempre ermeticamente: e così sigillato tornerà sulla Terra per impedire qualsiasi forma di reciproca contaminazione.

La vicenda di « Luna 16 » sottolinea il progresso tecnico della scienza sovietica

Effettuate le osservazioni scientifiche e il prelevamento del suo prezioso carico di polveri e rocce lunari, *Luna 16* ha eseguito un nuovo controllo generale delle sue « funzioni », in vista del decollo. A questo punto, la sonda automatica poteva essere considerata come un missile a tre stadi. Il primo, o inferiore, a contatto della superficie lunare, con i motori inutilizzabili perché privi, o quasi, di propellente, ormai adatto soltanto a fare da base di lancio di tutto ciò che gli stava sopra. Il secondo, o intermedio, contenente soprattutto dei motori e dei sistemi di controllo. Il terzo, superiore, con il contenitore dei campioni lunari, la famosa trivella-robot, l'alloggiamento dei paracadute di discesa e varie apparecchiature radio e di controllo.

Il segnale di partenza dalla Luna è stato dato alle 10,43 del 21 settembre. Il secondo e il terzo stadio (separati dal primo me-

dante la tranciatura automatica dei collegamenti) hanno decollato sotto la spinta dei motori e si sono diretti verso Terra con una manovra di altissima precisione. La piattaforma di lancio è rimasta invece sulla Luna, ma non proprio come ferraglia inutile: in essa è infatti una stazione radio che continua a trasmettere regolarmente informazioni sull'ambiente circostante.

Quando il treno spaziale composto ormai di due soli elementi (« locomotiva » e « vagoni ») è giunto in prossimità della Terra e quando lo si è posto su una rotta di rientro sicura, lo stadio col contenitore dei campioni è stato sganciato ed è stato fatto rientrare negli strati densi dell'atmosfera secondo il solito angolo d'impatto che non ammette errori: se è troppo ampio l'oggetto evapora per il calore dell'attrito (in quel momento la « cosa » viaggia a 39 mila chilometri l'ora) e se è troppo stretto può rimbalzare sull'aria e quindi modificare la sua rotta, disperdendosi in una grande orbita ellittica intorno alla Terra e al Sole.

Effettuato il primo rallentamento aerodinamico, quel che è rimasto di *Luna 16* ha continuato a frenare la sua corsa per mezzo di alcuni paracadute che l'hanno portato a discendere dondolando dolcemente a un'ottantina di chilometri dalla città di Giezkazgane, nella repubblica russa del Kazakistan, dove, pochi minuti dopo l'atterraggio, il prezioso contenitore è stato raccolto da un elicottero, a dimostrazione indiretta della precisione della manovra.

Questa è la scarna cronaca dell'impresa, così come è stata resa possibile dalle scheltriche notizie giunte finora. Ma questi fatti, da soli, rendono valide una serie di argomentazioni e di considerazioni. In primo luogo, la vicenda di *Luna 16* sottolinea il buon progresso tecnico della scienza sovietica in questi settori: potenza e sicurezza di funzionamento dei missili vettori; grande facilità e « confidenza » nella guida e nel comando a distanza degli apparati meccanici ed elettronici. Progressi conquistati a caro prezzo, metodicamente, lungo una via punteggiata di successi folgoranti, ma anche di molti insuccessi: come accadde a *Luna 15*, per esempio, che venne lanciata contemporaneamente all'*Apollo 11*, che aveva certamente gli stessi compiti di *Luna 16*, ma che andò a schiantarsi sulla superficie lunare, sembra per l'imperfetto funzionamento del telecomando di un motore.

Questa dimostrata capacità (e priorità) sovietica nell'esplorazione del cosmo per mezzo di stazioni automatiche, cioè senza equipaggio, apre la via a moltissime ipote-

si. Poiché è senz'altro possibile costruire apparecchiature adatte a sopportare ben più dell'uomo eccezionali condizioni d'ambiente, saranno astronavi automatiche a compiere le prime esplorazioni di pianeti ancor meno ospitali della Luna, a darci le conoscenze di base di quei mondi, a « preparare il terreno », a deporre su quei luoghi remoti altri apparecchi e altre attrezzature per gli equipaggi umani che arriveranno dopo.

Nessun automatismo potrà sostituire definitivamente la presenza di un pilota

La via sovietica dell'esplorazione cosmica, che sembra, ora, essere proprio questa dei *robot* e degli automatismi, dopo un'iniziale preferenza per i tentativi con piloti in carne ed ossa, ha anche altri vantaggi oltre quello, ovvio, della sicurezza. Per esempio, una missione come questa che abbiamo raccontato costa di meno perché non si deve calcolare, nella progettazione dell'astronave, né il peso del carico umano né quello, ancora maggiore, dell'ambiente fisico-chimico che l'uomo deve portare con sé ogni volta che deve abbandonare i confini di questa Terra dove la sua stessa natura pareva averlo confinato senza speranza di evadere mai. Inoltre, una stazione automatica come *Luna 16*, pur essendo enormemente complessa, è per forza di cose più semplice di un'astronave del tipo *Apollo* e quindi, entro certi limiti, più sicura.

A vantaggio delle missioni con equipaggio umano stanno, naturalmente, molte altre considerazioni. Una è senz'altro psicologica: l'uomo non rinuncerà mai ad « andare di persona », a vedere direttamente, a sperimentare, a osare e dunque anche a morire. Perciò, dicono alcuni, tanto vale far da subito un'astronave *manned*, con l'uomo, anche se si tratta di andare a prendere un po' di pietre su un mondo morto chiamato Luna. L'altra considerazione è che nessun *robot* e nessun automatismo può sostituire la presenza di un pilota ai comandi di un'astronave e, ancor meno, quella di un astronauta-geologo o di un trasvolatore del cosmo che sia anche scienziato.

Semmai, come abbiamo già in parte accennato, la via ideale è un compromesso tra le tendenze americana e russa: stazioni spaziali automatiche per tutti gli « inizi », per tutte le prime esplorazioni, per tutte le esperienze da fare con le macchine; ma poi, subito dopo, è necessaria la partecipazione dell'uomo, anche se questo ha paura e un calcolatore non sa che cosa sia, anche se la sua vita è miliardi di volte più preziosa di un missile a quattro stadi che costa miliardi di dollari o di rubli.

Può darsi che siano proprio queste due scuole « riunite » a portare molto avanti le nostre conoscenze del cosmo. È fuori dubbio che rivalità e primati avranno fatalmente sempre meno valore, perché i fatti dimostrano che ciascuna delle due tendenze è complementare con l'altra, e la realtà economica prova che nessuna nazione, benché ricca e potente, potrà permettersi da sola l'onere finanziario di condurre un'esplorazione spaziale completamente autonoma. Una piccola prova di buona volontà, che non ha soltanto carattere scientifico, viene infatti proprio adesso da Mosca: le pietre portate indietro dalla Luna senza che la mano dell'uomo le abbia raccolte saranno messe a disposizione di tutto il mondo, Stati Uniti compresi. L'Accademia delle scienze sovietica, evidentemente, non ha voluto essere da meno della NASA: e su questa strada l'importante è cominciare.

Franco Bertarelli

SOMMARIO

N. 1045 - Vol. LXXXI - Milano - 4 ottobre 1970 - © 1970 Epoca - Arnoldo Mondadori Editore

	3	LETTERE AL DIRETTORE
Angelo Conigliaro	22	CALABRIA POVERA
Ricciardetto	24	COSÌ È NATO IL FANATISMO DEI « FEDAIN »
Alberto Dall'Orta	41	DIECI ANNI PER PROCESSARE UN BARONE
Domenico Bartoli	47	IL CORAGGIO DI TAGLIARE I « RAMI SECCHI »
Nino Amadori	50	IL DITTATORE SENZA EREDE
Giorgio Torelli	54	IL PRESIDENTE DEL TEMPO DIFFICILE
Livio Caputo	62	L'INUTILE STRAGE
Fabio Galvano	67	PARLANO GLI OSTAGGI
	70	LE MILLE LIRE CHE POCHI VEDRANNO
Carla Stampa	72	RAFFAELLA LA RAGAZZA DEL SABATO SERA
Vittorio G. Rossi	83	I NURAGHI
	103	IN PALLONE SULLA CITTÀ ETERNA
Giovanni Cavallotti	109	RICORDO DI ANGELO RIZZOLI
	110	LE GIORNATE ROMANE DI NIXON
F. B.	114	L'AUTUNNO CALDO DELLE AUTOMOBILI 1971
Franco Nencini	119	IL CONTRATTACCO DELLE DONNE-DONNE
Franco Bertarelli	126	LUNA-ROBOT
Giuseppe Grazzini	130	SCOMMESSE CONTRO IL DESTINO
Ulrico di Aichelburg	140	IL CHECK-UP DELLO SCOLARO
F. N.	146	LO CHOC DEL FUTURO
Luigi Baldacci	156	UN'ESEMPLARE TRADUZIONE DEL « FAUST »
Domenico Agasso	157	GIOLITTI E I CATTOLICI RIVISTI DA SPADOLINI
N. A.	160	LO SCRITTORE CHE COMMOSSE IL MONDO
Filippo Sacchi	162	LA SATIRA DI « MADAME ROYALE »
Domenico Meccoli	164	I FILM DELLA SETTIMANA
	166	LA TAVOLA DI VERONELLI



In questo numero, una corrispondenza dalla Giordania e un ampio servizio sul premier egiziano Gamal Abdel Nasser, spentosi improvvisamente al Cairo, poche ore dopo la conclusione dell'incontro con Hussein e Ararat.

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 136/138, 00187 Roma - Tel. 46.42.21/47.11.47 - Indirizzo telegrafico: Mondadori-Roma, Abbonamenti: Italia: annuo con dono L. 9.300 - semestrale senza dono L. 4.600. Estero: annuo con dono L. 14.700 - semestrale senza dono L. 7.200. 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. 250 (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. Etnea 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 Verecelli 7, tel. 46.94.722; Modena, v. Università 19, tel. 30.248; Napoli, v. Guantai 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. Svizzera: annuo con dono L. 12.600 o Fr.Sv. 90 - semestrale senza dono L. 6.400 o Fr.Sv. 45.

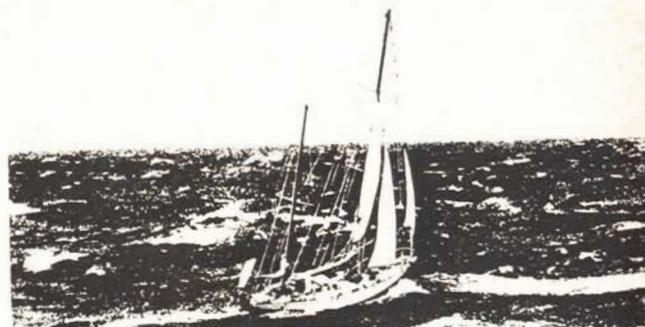
Istituto Accertamento Diffusione
Cert. n. 759



Questo periodico è iscritto alla FIEG
Federazione Italiana Editori Giornali

ARNOLDO MONDADORI EDITORE

Se domani vi trovaste a doppiare il Capo Horn con un veliero,



portereste un Rolex

La maggior parte dei buoni orologi hanno tutti un aspetto molto simile. Un Rolex, invece, lo potete distinguere da un'estremità all'altra di un panfilo di 15 m. La sua classica forma è ricavata da un blocco massiccio di acciaio inossidabile temperato svedese, o d'oro. Il frutto di tutto ciò è la cassa Oyster... così impermeabile che per tenerla pulita potete lavarla con acqua e sapone. Il cuore di questo sistema a protezione totale è un meccanismo a caricamento automatico, premiato col certificato ufficiale di cronometro. Con tutto il lavoro che ci vuole per rifinirlo a mano, è necessario più di un anno per costruire un Rolex. Sir Francis Chichester è dell'idea che è un anno ben speso. L'orologio cui si è affidato durante l'intero suo viaggio era il Rolex 1002.



Rolex "Oyster Perpetual" G. 1002
Impermeabile a 60 metri, carica automatica, CRONOMETRO fornito con Bollettino Ufficiale di Osservazione:
Cassa acciaio e bracciale acciaio illustrato L. 96.500
Cassa acciaio e oro, bracciale acciaio e oro come illustrato L. 130.500
Cassa oro giallo 18 carati con cinturino cuoio L. 225.500
Lo stesso con bracciale oro 18 carati come illustrato L. 371.500



ROLEX

IL PRINCIPE DEGLI OROLOGI

MONTRES ROLEX S.A. - GINEVRA (Fondatore H. Wilsdorf)
In vendita nelle principali gioiellerie e orologerie d'Italia e del mondo.