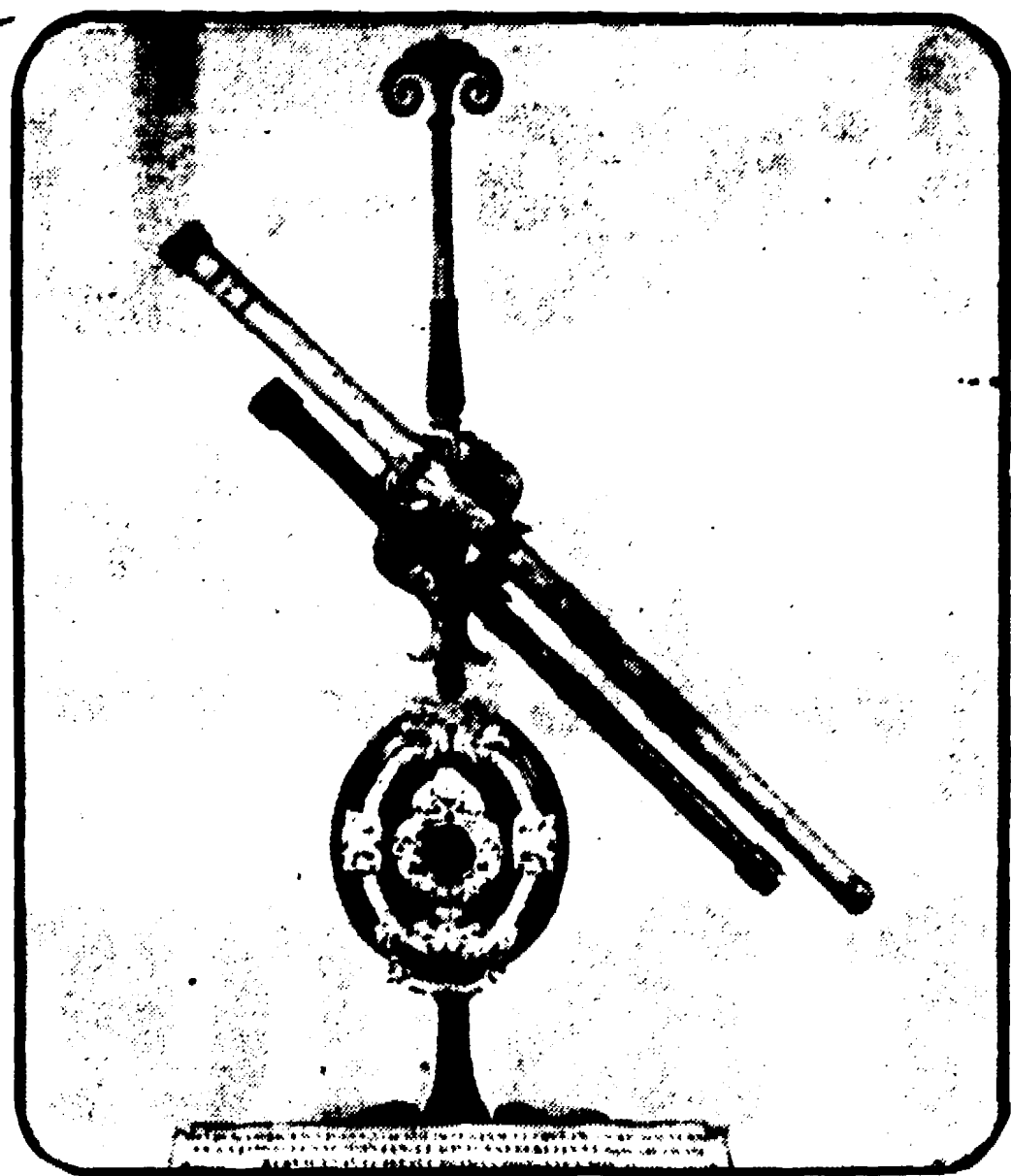


1609:
il
telescopio
viola
per
la prima
volta
i crateri
lunari



Comincia con Galileo il lungo viaggio della mente

POSSIAMO datare con grande precisione l'inizio dell'esplorazione della Luna. L'esplorazione della Luna da parte dell'uomo è cominciata esattamente trecentosessant'anni fa, nell'estate del 1609, a Padova, quando Galileo Galilei puntò sulla Luna il suo « cannone ovvero occhioale ». La superficie della Luna risultò all'occhio del primo esploratore « per la maggior parte inuguale, per le molte eminenze e cavità che vi si scorgono mercè del telescopio: delle quali eminenze ve ne sono molte in tutto e per tutto simili alle nostre più aspre e scoscese montagne, e vi se ne scorgono alcune tirate e continuazioni lunghe di centinaia di miglia: altre sono in gruppi più raccolte, e si videro ancora molti scogli staccati e slittati, rapidi, assai e dirupati: ma quello di che vi è maggior frequenza, sono alcuni argini... assai rilevati, li quali racchiudono e circondano pianure di diverse grandezze, e formano varie figure, ma la maggior parte circolari... »

I risultati della esplorazione dell'occhio attraverso il telescopio, meravigliosamente « fotografati » da Galileo nella panoramica sopra trascritta, furono vio-

di L. LOMBARDO RADICE

lentemente contestati dagli aristotelici e dai tomisti. « Quelle apparizioni... voi dite, di monti, di scogli, di argini, di valli, ecc. sono tutte illusioni: e io mi sono ritrovato a sentire in pubblico dispute sostenere gagliardamente, contro a questi introduttori di novità, che tali apparenze non da altro provenivano che da parti inegualmente opache e perspicue, delle quali interiormente ed esteriormente è composta la Luna ». Così l'immaginario Semplice, l'aristotelico interlocutore e cooperante di Galileo, a Salviati e Sagredo, ripete nel Dialogo dei massimi sistemi gli argomenti che Galileo si era « ritrovato a sentire in pubbliche dispute ». E' necessario, dice Semplice, che la superficie della Luna, sia non già aspra e scabra, ma di un « pulimento e lustro superiore a quel si sia specchio più terso »: è necessario perché non crolli la contrapposizione aristotelica, fatta propria e dogmatizzata, della teologia della Controriforma, tra Terra e Cielo, tra una Terra corrottabile e mutevole e un Cielo cristallino perfettissimo, nel quale gli astri sono incastonati come gemme.

Nella storia delle scoperte scientifiche, vi è sempre un atto di pensiero, un'ipotesi mentale che precede l'esperienza, che indirizza l'esperienza in una determinata direzione. Colombo volle la prua ad Occidente perché aveva in mente l'ipotesi di una « via delle Indie » più breve: Galileo non si corresse della uguaglianza di Terra e Luna e astri dopo l'osservazione astronomica ma anzi viceversa — puntò il telescopio sulla Luna per trovare conferma sperimentale alla idea che era già nella sua mente del carattere non privilegiato della Terra, della perfetta simmetria Terra-Luna.

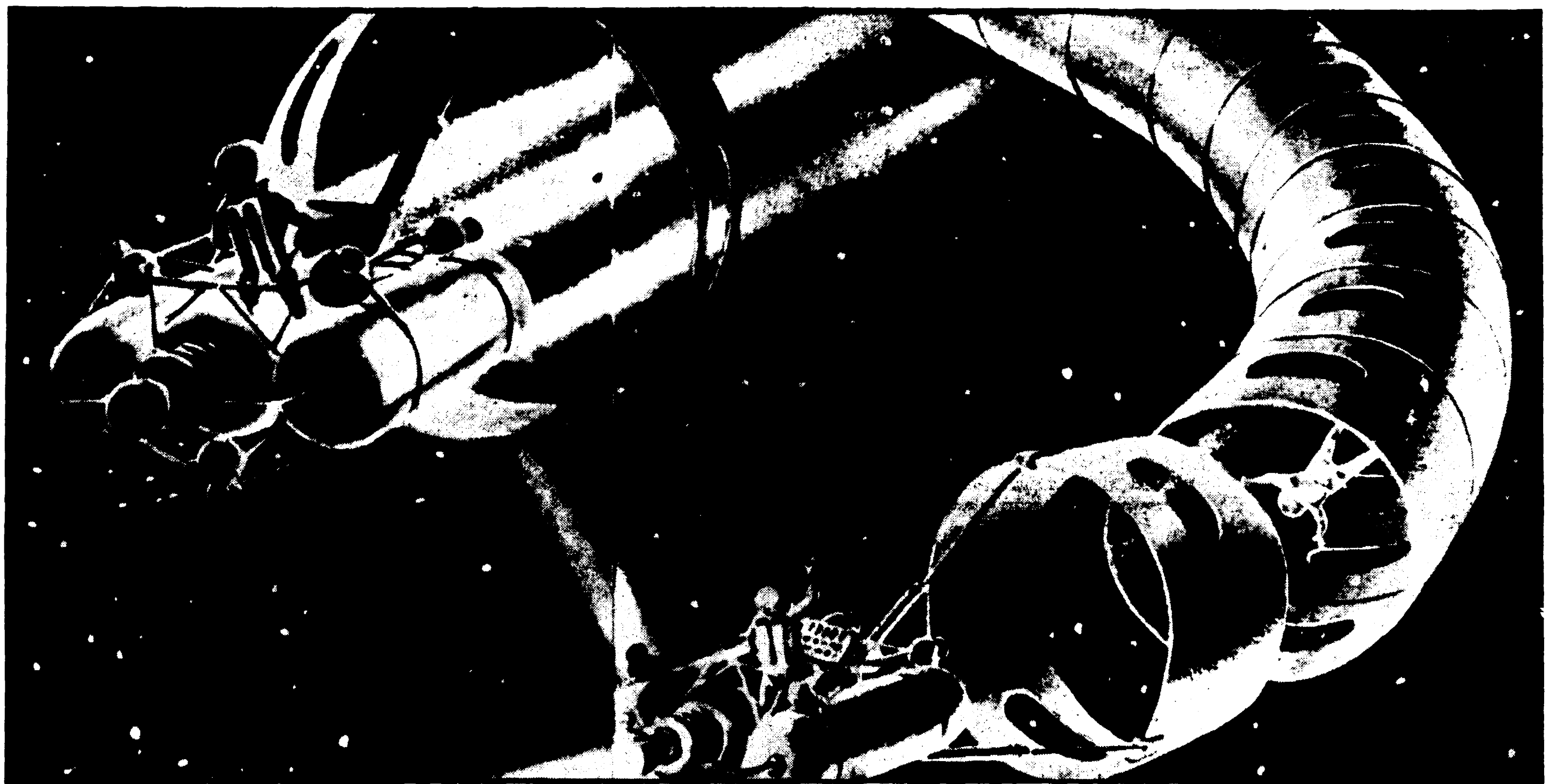
La « meccanica dei corpi terrestri e celesti » è chiamata da Federico Engels la « scienza naturale più elementare ». E' in effetti la parte della scienza moderna che per prima giunge ad una « certa compiutezza » alla fine del 1700, al termine del primo periodo di sviluppo della scienza moderna, nata nel Rinascimento: « accanto ad essa, al suo servizio, la scoperta ed il perfezionamento dei metodi matematici ». (Anche questa affermazione di Engels è esatta: basta pensare a Newton, che è insieme il fondatore della meccanica terrestre e celeste, e — con Leibniz — del calcolo infinitesimale, strumento indispensabile per dedurre le leggi di movimento dei pianeti dalla legge di gravitazione universale). Questa grandiosa costruzione: la meccanica celeste, compiuta tra la fine del 1600 e l'inizio del 1800, tra Newton e Laplace, ha come suo presupposto una ipotesi per noi oggi ovvia, e che costò un'epoca grande sforzo e grandi lotte: l'ipotesi della omogeneità della materia, la ipotesi che i movimenti celesti e quelli terrestri siano regolati dalle medesime leggi generali di movimento della materia.

La meccanica celeste non fotografa gli astri, bensì li rappresenta trasformati e semplificati, ridotti ai loro parametri schematici, in movimento in uno spazio anche esso schematico, mentale, in un tempo « lineare » che è appena la trama della durata reale, una estrema semplificazione mentale della crescita evolutiva e storica. L'immagine scientifica dell'universo non è l'universo: è, piuttosto, una ricostruzione mentale schematica dell'universo. Pure, è proprio questa costruzione mentale che permette di dominare i fatti reali. Lo sperimento concreto ha come premessa, una esperienza mentale, condotta non sui fenomeni fisici ma sui loro « modelli ». Anche il viaggio reale sulla Luna presuppone un « viaggio scientifico », fatto nel modello meccanico del cielo.

Il modello meccanico del cielo, lo abbiamo già detto, fa parte della scienza classica. Perché esso però diventasse utilizzabile operativamente (base di un viaggio reale) era necessario che le leggi matematiche che regolano i movimenti, le orbite, le traiettorie celesti diventassero effettivamente calcolabili, e anzi rapidamente calcolabili.

E' diffusa l'opinione — così almeno mi sembra — che le macchine calcolatrici elettroniche, i meccanismi cibernetici di automazione, in una parola la automatizzazione di procedimenti e comportamenti che sembravano esclusivi dell'uomo, siano una conquista strettamente tecnologica. In verità, dietro l'automatizzazione c'è il concetto di automa, a monte della tecnologia c'è la analisi mentale. E anche in questo caso, alla radice c'è un fatto che possiamo ben chiamare filosofico, cioè di impostazione, di orientamento generale: vi è la ipotesi che molte funzioni fino ad oggi compiute esclusivamente dal cervello umano possano essere svolte da macchine.

Non è perciò forse del tutto inutile sottolineare da una parte il fatto che il viaggio dell'uomo sulla Luna presuppone un lungo viaggio della mente, un modello mentale della Terra, della Luna, dei razzi, delle loro reciproche attrazioni e delle loro orbite, dall'altra il fatto che un simile arduo viaggio ha come sua premessa, remota ma essenziale, atti di coraggio intellettuale, rivoluzioni della mente.



Perche' le stazioni orbitali

MOSCA, luglio. Anche se non vi fosse stato il Lunik 10, nessuno al mondo avrebbe egualmente potuto dissociare il nome dell'URSS dall'esaltante traguardo raggiunto dall'Apollo 11. E' come se i coraggiosi cosmonauti americani fossero giunti sulla Luna salendo una scala i cui pioli, per tre quarti, sono stati fissati dalla scienza sovietica. Certo, essi hanno camminato unicamente sulle proprie gambe — cioè sulle prestigiose realizzazioni della tecnica americana — e tuttavia hanno camminato su una strada che l'URSS ha aperto, che l'URSS batte con altri metodi e altri strumenti per scopi e con meriti che sono sostanzialmente identici.

L'altro giorno leggendo le interviste parallele, apparse sulla stampa moscovita, di cinque cosmonauti sovietici e di altrettanti cosmonauti americani, abbiamo trovato accenti, preoccupazioni, motivazioni, speranze eguali, un linguaggio comune. Eppure la realtà è questa: che ognuno dei due grandi paesi lavora per proprio conto, tiene presente le conquiste dell'altro per evitare la dispendiosa ripetizione delle esperienze, ma segue un proprio programma in cui gioca anche la oppositoria esigenza della competizione. Per cui la parte più avveduta dell'opinione pubblica cerca, al di là dei singoli episodi della scalata spaziale, di capire il senso generale di questo sforzo, di individuare ciò che distingue i due criteri di lavoro. Ci si chiede: perché gli Stati Uniti hanno puntato tutto o quasi sull'operazione sbarco lunare? E perché i sovietici non hanno fatto altrettanto? E viceversa: perché i sovietici annettono tanta importanza all'operazione orbitale e gli americani no? Intuisce che queste scelte non sono

casuali, che rispondono a strategie spaziali differenziate e caratterizzate. Per cui, in questi giorni esaltanti che fissano un'epoca, in un punto indelebile nell'instancabile flusso della storia umana, abbiamo pensato fosse utile interpellare su alcuni aspetti della strategia spaziale sovietica il direttore dell'Istituto di ricerche cosmiche dell'Accademia delle scienze, Giorgio Petrov che i lettori dell'Unità conoscono anche per un suo recente scritto sul nostro giornale. Con la collaborazione dell'agenzia di stampa « Novosti », abbiamo ottenuto la seguente intervista.

E' stato ripetutamente affermato che il programma cosmico sovietico ha un carattere organico, cioè include tutti i campi dell'ispezione cosmica. Ci si chiede se non sarebbe meglio concentrare gli sforzi su un unico e più ravvicinato obiettivo, come hanno fatto gli americani. Quali sono le ragioni della scelta di un tale programma strategico?

Lo stimolo principale che ha spinto l'uomo ad uscire nello spazio cosmico è la sua aspirazione a conoscere il più possibile l'universo. Una delle prime tappe di questo cammino difficile deve essere lo studio approfondito del sistema solare di cui fa parte il nostro pianeta. I risultati di queste ricerche, le conseguenze che immancabilmente esse provocheranno nello sviluppo della società umana, devono superare notevolmente l'iniziale utilità pratica dell'ispezione cosmica che l'umanità già registra: le comunicazioni, le osservazioni meteorologiche globali, ecc. Quali potranno essere questi risultati, ancora lontani, è difficile prevederli, ma la loro inevitabilità non suscita dubbi. Perciò nell'Unione Sovietica è stato elaborato un vasto programma di studio sistematico dello spazio cosmico e in primo luogo del nostro sistema solare. Queste ricerche devono aiutare gli scienziati a risolvere un certo numero di problemi complessi, relativi alla struttura dell'universo. Questo programma include lo studio del nostro satellite più vicino, la

Intervista con Giorgio Petrov: il primo problema è quello di pervenire all'assoluta sicurezza dei voli cosmici.

Per quali ragioni gli scienziati sovietici non hanno puntato tutto e subito sul satellite naturale della Terra

La Luna, e la possibilità della sua utilizzazione per estendere le conoscenze scientifiche nel campo della cosmogonia. Ma ci sono ragioni per ritenere che le ricerche rivolte ai pianeti del sistema solare, almeno partendo dal buon senso economico, sia meglio effettuarle non dalla superficie lunare ma da stazioni orbitali. Benché lo stato attuale della tecnica renda cosa molto reale la costruzione di osservatori sulla Luna, sarebbe meglio impiegare stazioni orbitali a lungo periodo di esistenza. Il precursore di tali stazioni è stato il sistema formato dall'aggancio delle due navi cosmiche Soyuz 4 e Soyuz 5.

La Luna stessa non rappresenta né l'unico né il più interessante obiettivo per lo studio del problema delle origini del sistema solare e della possibilità che esista vita raziocinante e vita in genere al di fuori della Terra. Lo studio della struttura e della formazione della Luna, della sua composizione chimica, deve senz'altro fornire informazioni importanti sull'origine della Luna stessa, della Terra e fornire anche informazioni sulla loro evoluzione. Ma io, in quanto rappresentante della scienza cosmica, preferisco un piano di vaste ricerche sistematiche, basate su compiti scientifici prioritari, ad una subordinazione di questi compiti a singoli esperimenti.

La preferenza che voi mostrate per l'impiego dei meccanismi automatici viene generalmente approvata in modo positivo da parte dell'opinione pubblica che tuttavia si entusiasma soprattutto se è l'uomo il protagonista diretto degli avvenimenti cosmici. In genere non sono completamente chiare le possibilità dell'uomo di farsi diretto protagonista delle conquiste spaziali. Quali sono i limiti ragionevoli della presenza dell'uomo nel cosmo?

Penso che nella tappa attuale delle ricerche cosmiche e della loro tecnica, le stazioni automatiche possono fornire un volume notevolmente più grande di informazioni. Naturalmente, l'uomo non potrà limitarsi a recepire le informazioni fornite dalle apparecchiature automatiche. Ricerche definitive e minuziose dovranno essere effettuate direttamente da persone qualificate nelle rispettive branche della scienza. Ma per ottenere ciò la tecnica cosmica deve prima risolvere molti problemi difficili, anzitutto deve pervenire all'acquisizione della sicurezza dei voli cosmici.

E' un processo che si può paragonare a quello vissuto dall'aviazione a partire dall'inizio del secolo quando ogni volo sugli aerei era un atto di eroismo. E' difficile predire quando la cosmonautica raggiungerà tali successi. Per avvicinare quel giorno, bisogna oltre che perfezionare la tecnica, ricevere ogni informazione sulla struttura e sul clima dei pianeti. Ed è più semplice ottenere ciò con l'aiuto di apparecchiature automatiche. Anche il perfezionamento della sicurezza dei voli e della tecnica cosmica, in particolare la sua fedeltà di funzionamento, saranno ottenuti con l'aiuto di stazioni automatiche. Uno dei mezzi per acquisire la sicurezza dei voli deve essere il sistema di guida automatica della nave cosmica. Per essere certi dell'incolumità dei cosmonauti è molto razionale avere un sistema automatico duplicato di guida.

Quali sono le principali esigenze tecniche che restano da soddisfare per lo sviluppo del vostro programma cosmico?

E' difficile porre l'accento su una qualche esigenza principale. Credo comunque che venga anzitutto la incolumità e la sicurezza, che sono poi la stessa cosa. La esigenza tecnica nella esecuzione di un qualsiasi programma cosmico sono eguali sia da noi che negli Stati Uniti. La differenza è solo quella che si esprime nei compiti concreti che il programma deve risolvere.

L'Unione Sovietica ha spesso affermato che le ricerche cosmiche non costano « un soldo » e « buttar via i soldi ». Che potete dire su questo aspetto?

Sono noti, già oggi, a tutto il mondo, gli esempi dell'impiego della tecnica cosmica per il perfezionamento dei servizi meteorologici, per le comunicazioni, per lo studio delle risorse naturali della Terra, e così via. Non ho dubbi che i nuovi mezzi di ricerca, che a pieno diritto ci attendiamo dallo sviluppo della tecnica cosmica, daranno all'uomo poteri tali sulla natura che forse muteranno tutto il corso dello sviluppo dell'umanità. L'ho già detto all'inizio della nostra conversazione e a ciò ritorno perché vorrei che questo pensiero, questa idea che ci guida diventi chiara

di ENZO ROGGI