La grande impresa di Alexei Leonov

L'UOMO SOLO NELLO SPAZIO:

Il colonnello Alexei Leonov sospeso «cammina» nel cosmo, dopo essere uscito dalla astronave «Voskhod II»

uno scienziato italiano ne illustra la condizione

Il professor Toraldo di Francia ha chiarito per noi alcuni aspetti della esperienza vissuta dal cosmonauta sovietico

Il professor Toraldo di Francia, dell'Università di Firenze, è uno dei pochi fisici italiani che svolgono una attività di ricerca, se non proprio inerente ai problemi spaziali, certo collegata, anche indirettamente, con alcuni di questi problemi: per esempio, con alcuni collaboratori del Centro per la Fisica delle Microonde, ha elaborato un metodo per assicurare l'orientamento di un satellite artificiale a mezzo di onde elettromagnetiche, invece che a mezzo di piccoli «getti» radiocomandati, come ora avviene. Le stesse onde — microonde — captate dal satellite sarebbero cioè «polarizzate» (avrebbero una certa forma) in modo da agire meccanicamente sulle antenne riceventi: con un effetto debole, certo, comunque sufficiente a determinare la conseguenza voluta soprattutto su un lungo percorso cosmico.

Inoltre, il campo di ricerca preminente del professor Toraldo di Francia, e del Centro delle microonde diretto dal professor Carrara, è ora il *laser*, un apparecchio che come è noto produce un segnale luminoso con caratteristiche estremamente interessanti. Il lavoro attuale, o una sua parte, verte sulla «modulazione» di questo segnale, che in tal modo diventerebbe adatto alle comunicazioni fra corpi cosmici, naturali o artificiali. Queste notizie ci sono state date dallo stesso professor Toraldo, che abbiamo incontrato al Centro delle microonde, a Firenze, per sentire la sua opinione sulla straordinaria nuova esperienza spaziale sovietica, attuata dall'astronauta Alexei Leonov. Ne è seguita una conversazione, che è valsa a puntualizzare alcuni degli aspetti salienti della condizione in cui Leonov per primo si è trovato, dell'uomo solo nello spazio. E senza pretendere di riferire esattamente quanto l'illustre scienziato ci ha detto, riassumiamo qui questi punti, alcuni dei quali sono già stati illustrati ai lettori del nostro giornale, ma che tuttavia meritano ulteriore riflessione.

Velocità — L'astronave, e assieme con essa l'astronauta anche dopo esserne uscito, «corre alla velocità di circa otto chilometri al secondo». Questa frase — più volte ripetuta negli ultimi giorni — è incompleta; addirittura non ha senso se non si aggiunge: rispetto alla Terra. La stessa astronave infatti, e ogni altro satellite della Terra assieme con la stessa Terra, percorre non otto ma circa trenta chilometri al secondo nella sua corsa attorno al Sole. Inoltre l'astronave e la Terra, assieme al Sole, sono soggette ad altri moti, in rapporto alla Galassia, e con la Galassia in rapporto all'universo, con velocità anche maggiori.

La velocità in assoluto, insomma, non esiste; non ha significato affermare che un certo corpo «ha» una certa velocità, poichè tutti i corpi si muovono continuamente con velocità diverse, e anche molto elevate, rispetto ad altri corpi. Finchè queste velocità sono costanti — come lo è la velocità orbitale di una cosmonave — i corpi interessati non ne ricevono alcuna sollecitazione. In altri termini, un moto uniforme è non solo simile alla quiete, ma è ciò che di solito chiamiamo quiete, poichè, anche quando siamo fermi, noi stessi partecipiamo al moto cosmico del nostro pianeta.

Così, a tutti gli effetti, la astronave, per l'astronauta che ne esce è *ferma* nello spazio: anche se l'astronauta se ne allontanasse molto più di quanto non abbia fatto Leonov, e senza cavo di collegamento, continuerebbe a partecipare infatti del moto orbitale in cui con essa è impegnato. Se l'astronauta si allontanasse molto dalla nave, si troverebbe su un'orbita simile a quella del veicolo, ma su un piano orbitale diverse così che se l'orbita fosse circolare, finirebbe con l'incontrare nuovamente la nave dopo ogni giro.

Condizioni del moto — La funzione principale del cavo che legava Leonov all'astronave era di fermarlo dopo il distacco dal veicolo spaziale. Infatti, quando l'astronauta si è allontanato dalle prese esterne della *Voskhod*, si è dato una lieve spinta, la quale, se non ci fosse stato il cavo, avrebbe avuto (in mancanza della azione frenante dell'aria) un effetto durevole: avrebbe cioè portato Leonov, lentamente, sempre più lontano dalla cosmonave, pur rimanendo sulla stessa orbita. Come è stato detto, l'effetto frenante si sarebbe potuto ottenere anche con l'impiego di una pistola ad aria compressa, o con altro simile congegno. A questi si ricorrerà probabilmente in avvenire ma qui intervengono le grosse complicazioni derivanti dalla difficoltà di orientamento per l'uomo «sospeso» nel vuoto, e della difficoltà, anche maggiore, di controllare i movimenti del suo corpo. Fra l'altro, la «pistola» dovrebbe essere adoperata — per determinare l'effetto richiesto — in modo che il suo «getto» si trovasse allineato con il baricentro del corpo dell'uomo. Un errore di direzione nell'uso della «pistola ad aria» potrebbe avere conseguenze irreparabili, così che presumibilmente l'uso di tali congegni potrà in avvenire o integrare l'impiego di cavi molto lunghi, ovvero essere subordinato alla possibilità, da parte dell'astronave, di recuperare con altri mezzi gli uomini emersi nello spazio, che si trovassero in difficoltà.

Si parla di «pistola ad aria» o di cose simili, perchè — diversamente dal paracadutista prima e anche dopo l'apertura dal paracadute — l'uomo nello spazio non può aiutarsi agitando le mani, che non fanno presa su nessun mezzo esterno. Qui conviene ripetere che il principio del «getto» o della «reazione» vale invece nel vuoto. Tanto più nel vuoto, anzi, un corpo che emette corpuscoli o piccole masse (anche solo atomi o «ioni») non rimane fisso al suo posto: la forza che spinge fuori ciò che è emesso, spinge anche, in senso contrario, il corpo emittente. Con velocità minore, si capisce, perchè maggiore è la sua massa, ma lo spinge. Così il «getto» di qualche cosa è l'unica forma di propulsione adatta allo spazio cosmico; ma poichè l'impiego di questo mezzo è vincolato al possesso di una riserva sufficiente, e a un orientamento direzionale sicuro, non può non essere collegato a un sistema di controllo automatico, o comunque che prescinda dalle condizioni e capacità soggettive dell'uomo, la cui vita ne dipende.

Temperatura e pressione — Questi aspetti sono meglio noti, e sono quelli che meglio pongono in evidenza le mirabili qualità dello scafandro di cui era dotato Leonov. All'esterno dello scafandro la pressione è zero, all'interno, poco meno di metà di quella atmosferica sulla Terra al livello del mare. Se nello scafandro si determinasse una piccola soluzione di continuità, esso — e l'uomo che esso veste — esploderebbero. Alla perfetta tenuta dello scafandro è anche legata la temperatura interna, assicurata dalla circolazione di un fluido adatto.

Si capisce, dopo queste considerazioni, perchè gli scienziati sovietici Popov e Kaciaturian abbiano dichiarato — in una intervista alla Tass ripresa da molti giornali — che «molto probabilmente gli scafandri saranno in futuro sostituiti da capsule a uno o più posti, con strumenti meccanici all'esterno» (dotate, senza dubbio, come quelle già sperimentate, di sistemi direzionali multipli e controllabili da stazioni terrestri o comunque fisse). La condizione dell'uomo nello scafandro è in realtà assai rischiosa, anche quando il cavo lo collega all'astronave, e comporta notevoli difficoltà di movimento.

La prova di Leonov, e le altre analoghe che certo seguiranno, sono tuttavia indispensabili, come è indispensabile per un marinaio saper nuotare. Può darsi che, nella futura pratica delle opere spaziali — come la costruzione e la conduzione di grandi stazioni o di osservatori astronomici — l'uomo «flottante» nello spazio con il solo scafandro non debba costituire la regola ma solo il caso limite o di emergenza.

Ebbene, proprio da questo caso limite si doveva partire, e dovrà partire l'addestramento di coloro che potranno in seguito godere di più agevoli condizioni di lavoro. Del resto, anche la scelta finale delle apparecchiature che potranno essere considerate operative, dipenderà da quello che Alexei Leonov e i suoi successori avranno potuto scoprire e riferire, circa le effettive possibilità di adattamento — soprattutto dal punto di vista del coordinamento dei riflessi e quindi dell'orientamento — di un uomo solo nello spazio cosmico.

f. p.

scienza e tecnica

Nuove esperienze psichiatriche

L'arte come terapia

Un libro che contribuisce alla lotta contro il pregiudizio a carico dei malati mentali

Che l'artista traduca nella sua opera il suo mondo psichico è cosa ovvia e risaputa che trova conferma scientifica nelle risultanze di accurate analisi psichiatriche eseguite su tante opere d'arte. Famoso, nella pittura, è il caso di van Gogh su cui ampiamente si è esercitata la interpretazione psicoanalitica. Si sa che egli ebbe a soffrire di frustrazioni precoci culminate sopratutto in una eterna ed eternamente inappagata sete di affetto.

Nei suoi quadri vi sono tracce di questo bisogno esasperato, di questa struggente solitudine sentimentale cui manca perfino l'amore della madre (che gli aveva preferito un fratello) e che lo conduce a quella idea ossessiva da lui espressa plasticamente: Morire per essere amati: e che lo trascina infine al suicidio per la certezza che solo così, solo morto, potrà attendersi da qualcuno gesti o parole di amore.

Ma se è vero che l'artista trasfonde in ogni sua opera la propria personalità o parte di essa, non potrebbe questo fatto essere suscettibile di applicazione allo studio degli ammalati di mente che siano in grado di fornire un qualsiasi tentativo di composizione artistica o pseudo-artistica? Non potrebbe cioè l'esame, in chiave psicoanalitica, di codeste composizioni dar lumi sulla sconvolta interiorità dell'infermo, diradare un po' il mistero che condiziona il suo disordine mentale, fornire un codice per quanto vi è in lui di indecifrabile?

L'interrogativo ha appassionato molti psichiatri per due ragioni. Anzitutto perché il metodo che esso suggerisce si concilia con le moderne vedute sul trattamento degli infermi mentali, trattamento oggi ben lontano ed opposto a quello coattivo, violento, disumano dei secoli scorsi. E poi perché uno dei segni più singolari che può ritrovarsi in questi soggetti è il mutismo ostinato, cioè il rifiuto di quello che è il mezzo abituale di comunicazione fra gli uomini, la parola.

Ora se in alcuni casi l'alienato non rinunzia del tutto ad esprimersi ma solo sostituisce al mezzo fonico il mezzo grafico, e invece del linguaggio usa la composizione letteraria o il disegno, ciò potrebbe creare un nuovo ponte di comunicazione prezioso ai fini diagnostici e curativi, sia per riconoscere la natura e la causa del male, sia per guidare il paziente verso la guarigione. Si tratta di sapere interpretare i messaggi, letterari o pittorici.

Non è più dunque un fenomeno che interessi come curiosità. Al contrario, esso consente di comprendere meglio codesti ammalati, di frugarli nel loro fondo mentale, di scoprirne ricostruendola frammento per frammento la travagliata personalità. Inoltre, una volta stabilito il nuovo mezzo di collegamento con lo infermo attraverso le sue manifestazioni artistiche o pseudo-artistiche, una volta iniziata questa forma di linguaggio esoterico che egli predilige, diventa possibile il tentativo di riannodare i contatti e gli scambi col mondo circostante che la malattia aveva troncato.

Le opere degli alienati

Intanto il fenomeno stesso rivela che qualcosa di spirituale sopravvive ancora alla malattia e che il paziente non è divenuto un guscio umano ma è ancora un uomo, anche se disancorato dalla logica e dagli affetti, un uomo che ha acquistato una nuova via per esprimersi, per esteriorizzare il suo io, per ricondurre in superficie e a conoscenza degli altri quello che si cela nel suo profondo: tormenti, ricordi, aspirazioni. Tutto questo, o una parte di questo, egli comunica, da quando ha disdegnato di parlare, con una esercitazione letteraria o con una espressione pittorica (la quale ultima, per la finalità espressiva che si propone, ha fatto creare il termine di pittografia).

Non che il compito interpretativo sia facile, tanto più che nelle opere degli alienati si trovano tutte le tendenze e gli stili, dalle rappresentazioni elementari ed incerte, alle composizioni plastiche più mature, fino alle cerebralità astratte. Forse unico a mancare è il rigido razionalismo di Mondrian. Comunque, è ammesso oggi che nella maggioranza dei casi manifestazioni simili, denunziando sintomi che l'esame dell'infermo non rivela — o non rivela ancora — costituiscono una espressione della psiche più fedele della parola, tanto da far dire ad uno studioso che le sujet ne peut pas mentir dans cette langue.

In breve, le espressioni artistiche dei malati mentali, mentre (come estrinsecazione di contenuti subconsci aventi significato per la comprensione della psicopatologia del soggetto) giovano a scopo diagnostico, nel senso che contribuiscono ad illuminare il mondo interiore del paziente, esse forniscono anche un mezzo terapeutico di primo ordine, in quanto l'infermo traducendo sè stesso in simboli, letterari o pittorici, è come se facesse un inventario della propria personalità; il che gli consente di procedere poco alla volta ad un riassestamento della medesima. Acquistando cioè gradatamente consapevolezza dei suoi fantasmi, mediante la riproduzione artistica, può talvolta arrivare a liberarsene.

Con gli scritti o con le immagini egli scarica all'esterno la sua tensione interna, e ciò fa che le procelle del suo mondo psichico si attenuino. Di conseguenza migliora il suo processo ideativo, perchè la maggiore calma mentale consente di ricreare connessioni logiche e rapporti affettivi, di riportare un po' di ordine in mezzo al disordine. D'altra parte il fatto stesso di rompere il mutismo, con una forma espressiva che se non è la parola è pur sempre un modo di esteriorizzarsi, rompe anche l'isolamento dell'infermo il quale, avendo così ritrovato una via di comunicazione con gli altri, riacquista la possibilità di un rapporto col mondo esterno prima impossibile, e pertanto la possibilità di un reinserimento nella vita collettiva di quanti lo circondano.

Le prose o le poesie, i disegni o le pitture degli ammalati mentali non richiedono pertanto valutazioni estetiche ma essenzialmente valutazioni cliniche. S'intende però che se il giudizio estetico può esser dato su un'opera sola, quello clinico invece impegna all'esame di una produzione più vasta ed estesa nel tempo. E si tratta in ogni caso di opere che commuovono: anche se non sono arte, afferma Guttuso, come l'arte sono testimonianza di una situazione umana.

Non si poteva dir meglio di così di fronte alle composizioni letterarie e figurative di alcuni alienati che Vallecchi ha raccolto in un volume dal significativo titolo Sul confine, *a cura di alcuni psichiatri (Nistri, Magherini e Zeloni) e con due brevi saggi, di Alfonso Gatto per la parte letteraria e di Renato Guttuso per quella pittorica. Il titolo ci ricorda che non sempre è riconoscibile, fra sani ed alienati, una linea precisa di confine.*

I «sani da legare»

Quanti di noi soffrono di manie, di facile irascibilità, di piccole nevrosi, ma rimangono mentalmente normali; non si può certo per le loro fisime o intolleranze ritenerli matti, anche se sono forse, come si dice, «sani da legare». Bene, costoro sono proprio al di qua del confine, o brancolano per dirla con Berto nel male oscuro muovendosi lungo la terra di nessuno, o già si sono avventurati dall'altra parte? Quesito sempre stimolante.

Né meno stimolante è in questo libro originale, oltre alle riproduzioni figurative degli alienati, la lettura delle loro ingenue e istintive composizioni letterarie, dove ci si può imbattere in frasi come queste: Al mondo ci sono tanti infelici e tanti poveri e tanti malati per far andare le ruote della terra e della fortuna, se no i felici non potrebbero amare chi soffre, i poveri e i malati. *Dove è da notare come sia poeticamente detta la vergogna di un mondo in cui occorre che vi siano masse di infelici perché solo pochi possano sentirsi felici facendo professione di assisterli, di curarli, di amarli.*

Ma il libro, sia ben chiaro, non vuol essere affatto una curiosità editoriale per il suo singolare contenuto, ha un obiettivo più ambizioso e diremmo più nobile, quello di attirare l'attenzione di tutti sui nuovi metodi curativi in questo campo, estremamente rispettosi della persona umana, in contrasto con metodi sorpassati, brutali o addirittura barbarici che purtroppo non sono ancora del tutto scomparsi, e che introducono a loro volta un dramma nel dramma.

Contro simili trattamenti disumani si vuol sollevare la esecrazione di quella gran parte di pubblico che o non ne ha sufficiente informazione o non ne avverte la repellenza morale. E' noto infatti quanto permanga diffuso il concetto di manicomio come luogo di reclusione e di prigionia, e come un tale ricovero sia inteso più a difendere la società dagli ammalati che non gli ammalati dalla malattia.

E' necessario esortare il legislatore a nuove leggi in materia, ma altrettanto necessario è predisporvi l'opinione pubblica, inducendo a liberarsi da un secolare tabù e a comprendere quanto una legislazione avanzata corrisponderebbe oltre che a una esigenza più umana anche a una realtà scientifica più progredita. Una realtà di rinnovate concezioni diagnostiche e di rinnovate terapie alla quale non si capisce come ci si possa ancora rifiutare, tanto da far legittimo il dubbio di Alfonso Gatto se malato sia colui che viene rinchiuso, o la società che lo rinchiude. O ambedue.

Gaetano Lisi

Van Gogh: Autoritratto, 1887

i più economici

BUIO A MEZZANOTTE

La cosmologia moderna è una scienza allo stesso tempo semplice e complessa. Deve avere un formidabile fondamento matematico, ma per giungere a delle conclusioni deve fondarsi esclusivamente sull'immaginazione. Al giorno d'oggi, le teorie cosmologiche, cioè le risposte alla perenne domanda: «che cos'è il mondo?» sono fondate su un antico paradosso, il paradosso di Olbers: perchè di notte è buio? La risposta è molto semplice: di notte è buio perchè l'Universo si espande. Se così non fosse, la terra sarebbe avvolta da un'onda di luce 50.000 volte più potente di quella del sole. «Se l'Universo si espande, le stelle distanti si allontanano da noi a grandissima velocità, e, come abbiamo appreso dalla fisica abituale, la luce emessa da una sorgente che si allontana, a parità di altre condizioni, appare di intensità minore rispetto a quella emessa da una sorgente ferma. Con un Universo in espansione, come quello in cui viviamo, è logico che sia buio di notte, poiche la luce proveniente dagli strati lontani è immensamente indebolita dal fatto che gli oggetti luminosi in esso contenuti fuggono via da noi ad alta velocità. L'oscurità del cielo notturno, la più evidente delle osservazioni astronomiche ci porta dunque quasi direttamente alla espansione dell'Universo, il notevole e importantissimo fenomeno scoperto dall'astronomia moderna». Così scrive H. Bondi nel suo libro «Sguardi sull'universo» (edito da Zanichelli, L. 600).

In questi ultimi tempi sono apparsi alcuni importanti libri sul problema cosmologico, e fortunatamente si tratta di libri di minimo costo, e pertanto ci auguriamo che abbiano una notevole diffusione tra coloro che vogliono conoscere quale sia l'attuale stadio delle nostre più avanzate conoscenze scientifiche.

Le dottrine cosmologiche odierne sono oggi praticamente tre: quella dell'universo evoluzionario, quella dell'universo stazionario e quella dell'universo elettrico.

La prima, sostenuta e divulgata da Gamow, dice che l'universo è in una fase di continua espansione, e che pertanto miliardi di anni fa doveva trovarsi in uno stato di estrema compattezza: «qualcosa» lo ha fatto esplodere, e questa esplosione continua all'infinito.

La teoria dell'Universo stazionario, sostenuta da Bondi, Gold e Hoyle, afferma che l'Universo è sempre stato, sia nel tempo che nello spazio, come lo vediamo oggi: le nebulose si proiettano nell'infinito e in esso si dissolvono, mentre nuove stelle e nuove nebulose si formano continuamente, mantenendo così costante la densità media dell'Universo (principio cosmologico perfetto).

Questa teoria presuppone che vi sia una continua neoformazione di materia. E' un concetto che sembra difficile, ma se pensiamo che, per giustificarla, basterebbe ammettere che sarebbe sufficiente la neoformazione ogni 300 000 anni, di un atomo di idrogeno (il più semplice atomo possibile) ogni metro cubo di spazio, la teoria dell'Universo stazionario acquista una certa probabilità.

La teoria dell'Universo elettrico, sostenuta da R. A. Lyttleton, dice che l'Universo si espande perche le nebulose hanno eccessi di cariche elettriche dello stesso segno, e che pertanto tendono ad allontanarsi una dall'altra con velocità progressiva. Questo eccesso di carica, per poter dare la repulsione reciproca, deve essere superiore alla forza di attrazione gravitazionale: di quanto? *Di una parte su un milione di milioni di milioni.* «Le forze elettriche sono così energiche al confronto della forza gravitazionale che tale esiguo eccesso di carica è sufficiente per dare origine ad una netta repulsione» (Lyttleton in «Teorie cosmologiche rivali» ed Einaudi L. 500).

La teoria dell'Universo elettrico comprende anche quella dell'Universo stazionario. Sempre in tema di cosmologia è uscito recentemente un libro piuttosto ambizioso (D. W. Sciama: «L'Unità dell'Universo» Ed. Einaudi L. 1500) che prende lo spunto da un paradosso di Olbers per fare un ampio panorama delle attuali conoscenze cosmologiche e per suggerire l'avvincente teoria che in ogni punto dell'Universo sia sempre sensibile l'influenza «globale» dell'Universo stesso. E' un libro di facile lettura, che comprende notevoli argomenti divulgativi, specialmente per quanto riguarda la teoria della relatività e il paradosso dell'orologio, dobbiamo tuttavia avvertire i lettori che, a nostro parere, il misterioso effetto Mossbauer, di cui si parla nell'XI capitolo (riportato anche nell'indice analitico) non è altro che l'effetto Mossbauer.

• • •

Oltre al citato «Sguardi sull'Universo», la Zanichelli ha pubblicato tre interessantissimi volumetti al prezzo di L. 600 ciascuno, traduzioni di una accurata collana scientifica statunitense. Il primo, «Nervi e Muscoli - Introduzione alla Biofisica», di Robert Galambos espone in forma divulgativa le attuali conoscenze sulla fisica della vita e su i misteri ancora velati della materia vivente.

Il secondo, «Guidandosi con l'Eco» di Donald E. Griffin racconta come gli esperimenti fatti su diversi animali, dai pipistrelli ai delfini siano collegati agli studi fatti sul sonar e sul radar e insieme contribuiscano ampiamente ad aumentare le conoscenze fisiche dell'uomo e l'autore dimostra anche come queste nozioni possano servire per aiutare i ciechi a «vedere».

Il terzo volumetto «Le Bolle di Sapone e le Forze che le modellano» di Charles V. Boys, è forse il più interessante di tutti. L'opera apparve, nell'edizione originale inglese nel 1902, ma non è affatto invecchiata. L'autore descrive una serie di semplicissimi esperimenti che si possono fare in qualsiasi casa, e dai quali risultano evidenti le principali leggi fisiche e soprattutto quelle relative alle lamine liquide delle bolle di sapone. Sembra uno scherzo ma le semplici, infantili bolle di sapone sono il compendio di numerose leggi fisiche e matematiche.

• • •

Le edizioni Milano Nuova hanno recentemente pubblicato la seconda edizione di un libro di scottante attualità: Processo alle medicine (L. 1000). E' un libro che si legge d'un fiato: si tratta di una pesante e documentata accusa alla industria farmaceutica italiana e alle leggi che la governano. Sembra quasi impossibile che nel XX secolo la salute di una intera popolazione sia affidata a una organizzazione produttiva così corrotta ed inefficiente e che lo Stato non abbia mai sentito il dovere d'intervenire per tutelare la salute dei cittadini.

L'unica cosa che ci dispiace, in questo pur meritevole libro, è la sua strana contraddizione: infatti, dopo aver dimostrato l'incapacità e la pericolosità dell'industria farmaceutica privata si dichiara contrario alla statizzazione o nazionalizzazione del ramo, mentre sarebbe questa la conclusione più logica e fattiva dell'«Inchiesta».

(a cura di **Gastone Catellani**)

La scienza nell'URSS

SEICENTOMILA RICERCATORI

Il professor Keldysh, presidente dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, ha presentato in alcune conferenze tenute in Inghilterra un quadro della ricerca scientifica nel suo Paese

Il mese scorso, in una serie di conferenze tenute in Inghilterra presso associazioni scientifiche britanniche, il professor V. Keldysh, Presidente dell'Accademia delle Scienze dell'Unione Sovietica, ha presentato un quadro sintetico dello stato della ricerca scientifica nel suo paese. Il settimanale inglese *New Scientist* offre un breve resoconto di queste conferenze, nelle quali il Presidente Keldysh ha toccato sia problemi organizzativi che questioni connesse con lo sviluppo della scienza pura e applicata in URSS.

Le accademie scientifiche sono 15, una per Repubblica dell'URSS, e da esse dipendono circa 300 istituti regionali di ricerca; altre 200 istituzioni scientifiche sono legate all'Accademia delle Scienze Sovietica. Buona parte della ricerca applicata si svolge in laboratori presso le varie industrie e i centri agricoli. I ricercatori impegnati in complesso sono oltre seicentomila, e tutto il lavoro è coordinato dall'Accademia Sovietica, suddivisa in 15 dipartimenti, corrispondenti alle varie discipline.

L'organizzazione è tale da evitare quella frattura fra scienza pura ed applicata che affligge molti paesi, fra cui l'Italia: l'Accademia Sovietica può raccogliere in dipartimenti ricercatori attivi in aree connesse della scienza e della ingegneria, raggiungendo il duplice scopo di permettere una rapida utilizzazione tecnologica dei nuovi risultati conseguiti dalla ricerca fondamentale, e di fornire alla ricerca di base una fonte di ispirazione originale, grazie alla conoscenza dei progressi e dei problemi nel campo della tecnologia.

Una pianificazione valida nelle grandi linee è fatta su base quinquennale, ma ogni anno il piano viene riaggiustato per tener conto dei più recenti progressi scientifici. (Sarebbe interessante conoscere da esempi particolari se in una certa misura la pianificazione non ha l'effetto di ritardare nuove iniziative, indispensabili nei campi in rapida evoluzione).

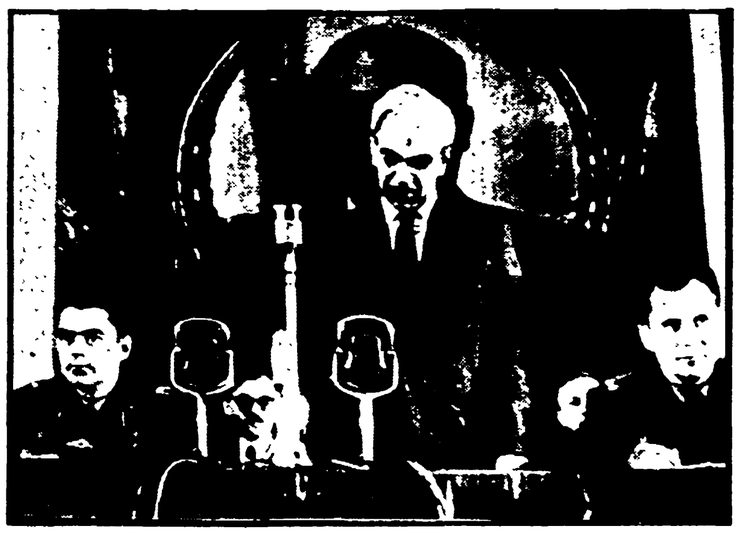
Il professor Keldysh ha infine accennato ad alcuni importanti risultati conseguiti recentemente da scienziati sovietici. Nel campo delle matematiche ha ricordato i lavori di Arnold e Kolmogorov (calcolo delle probabilità) e di Novikov (topologia). Per le ricerche di fisica fondamentale entro due anni entrerà in funzione un acceleratore da 70 GeV (miliardi di elettroni volt). I maggiori esistenti sono a Brookhaven, Stati Uniti (33 GeV) e a Ginevra, CERN (28 GeV). Nel campo della ricerca spaziale uno dei progetti più affascinanti degli scienziati sovietici riguarda la possibilità di mettere in orbita satelliti abitabili che ospitino osservatori astronomici e geofisici.

Nel campo delle applicazioni, il Presidente Keldysh ha comunicato che sono stati costruiti turbogeneratori da 308 Megawatt per la stazione idroelettrica di Krasnoyarsk, e che quest'anno entrano in funzione linee di trasmissione a 750 000 volt. Nel campo della produzione dell'energia, il progetto più ambizioso, la realizzazione di reazioni di fusione nucleari controllate, è ancora ben lontano dalla soluzione; data la sua grande importanza tuttavia esso viene affrontato con larghezza di mezzi. Notevoli progressi sono stati compiuti invece nella realizzazione di dispositivi termoelettrici a semiconduttore (un argomento praticamente ignorato in Italia).

La chimica degli idrocarburi ha fatto passi notevoli ultimamente, superando buona parte del ritardo di cui soffriva: la spinta è venuta anche dalla scoperta di immensi giacimenti di petrolio nella Siberia occidentale e nella Bielorussia.

Nel complesso le conferenze del Presidente dell'Accademia delle Scienze hanno confermato che l'Unione Sovietica sta compiendo sforzi imponenti e ben coordinati nel campo della ricerca pura e applicata.

r. f.



MOSCA, agosto 1962: il professor Keldysh (al centro), fra gli astronauti Nikolayev e Popovich durante la conferenza-stampa all'Università