scienza e tecnica

USA: insane suggestioni nella ricerca spaziale

Organi umani «cibernetizzati» per i programmi cosmici?

Gli organi condizionati da congegni elettronici
Il termosifone incorporato

Con l'impresa compiuta dal sovietico Leonov l'avventura spaziale dell'uomo è entrata in una fase nuova, nella quale l'organismo umano, al di fuori dell'ambiente artificiale della cabina pressurizzata, ha fatto la prima prova di un contatto più diretto con le condizioni ambientali esterne del cosmo. Inutile ricordare che si tratta di condizioni asperrime per molti aspetti, e che alle difficoltà che esse presentano si cerca ora di trovare delle soluzioni.

Occorre ottenere per l'uomo possibilità di vita e di movimento fuori dell'astronave, in previsione di tante necessità che sono state elencate in questi giorni: creazione di una piattaforma spaziale, passaggio da un'astronave all'altra, eventuali riparazioni da eseguire sull'esterno della capsula ecc. Senza contare, per un futuro più lontano ma non tanto, la discesa su altri pianeti che presentino difficoltà del genere.

Date le condizioni fisiologiche dell'organismo umano, adattato da millenni alla vita sulla superficie terrestre, condizioni fisiologiche le quali hanno un limitato grado di modificabilità, si tende a risolvere il problema con tute e scafandri speciali. Nel nostro breve commento alla prima «passeggiata» nello spazio accennavamo ad un'altra soluzione, quella dei *cyborgs*, ovvero degli uomini ciborgizzati. E siccome nella fretta del momento ci si è dovuti appunto limitare ad un rapido cenno, è probabile che molti si siano chiesti che cosa voglia dire esattamente quel termine e in che consista in pratica una simile faccenda.

L'idea è di due studiosi americani, Nathan Kline e Manfred Clynes, che lavorano a New York nel Rockland State Hospital, dove si occupano di questioni di fisiologia e di biochimica. Essi sono partiti dal presupposto che il nostro organismo si adatta a situazioni ambientali nuove (per esempio, un soggiorno polare o equatoriale o in alta montagna) modificando in un certo senso, quantitativo e qualitativo, i processi biochimici, le secrezioni ormoniche, l'attività dei centri nervosi.

L'adattamento spontaneo è possibile perché le variazioni ambientali che si incontrano sulla terra oscillano entro limiti non eccessivi, per cui i diversi organi sono in grado di mutare adeguatamente la loro funzionalità. Poiché invece le differenze di ambiente, sia fra la superficie terrestre e lo spazio sia fra la superficie terrestre e quella di altri pianeti, sono differenze straordinarie, si dovrebbe riuscire, perché l'uomo possa adattarvisi, a rendere i suoi organi vitali capaci anch'essi di modifiche straordinarie nella loro funzionalità.

In altri termini, si dovrebbe poter ottenere che tali organi moltiplichino o riducano in misura enorme i loro processi biochimici, le loro secrezioni ormoniche, la loro potenzialità nervosa, in rapporto ai mutamenti enormi dell'ambiente cosmico rispetto a quello terrestre, e inoltre che facciano questo spontaneamente, stimolati dalle stesse variazioni ambientali, così come fanno spontaneamente per le ben più modeste diversità incontrate in un soggiorno polare o equatoriale o di alta montagna.

La cosa appare possibile qualora si applichino al cuore, al cervello, al fegato ecc. dei meccanismi elettronici tali da stimolare le funzioni cardiaca, cerebrale, epatica a livelli di intensità diversissimi, così che l'intero metabolismo organico possa passare da un ritmo incredibilmente minimo ad un ritmo incredibilmente massimo, che sono ritmi fuori delle possibilità fisiologiche attuali. Codesta gamma estesissima di variabilità consentirebbe di sintonizzare l'organismo a qualsiasi situazione ambientale esterna per regolazione autonoma, vale a dire non prodotta da una decisione dell'individuo ma dall'influsso delle condizioni stesse dell'ambiente.

Siamo, come si vede, nel campo della automazione, cioè della macchina che non solo funziona da sé ma corregge da sé il suo funzionamento ove non sia quello giusto; soltanto che qui invece di macchine si tratta di organi umani in cui si dovrebbero inserire dei meccanismi elettronici. E' la cibernetica applicata all'uomo, onde il nome *cyborgs* di questi individui così trasformati, dove la prima parte del termine — cyb — sta per cibernetica, e la seconda parte — orgs — sta per organismo: dunque organismi cibernizzati: i supermen della fantascienza.

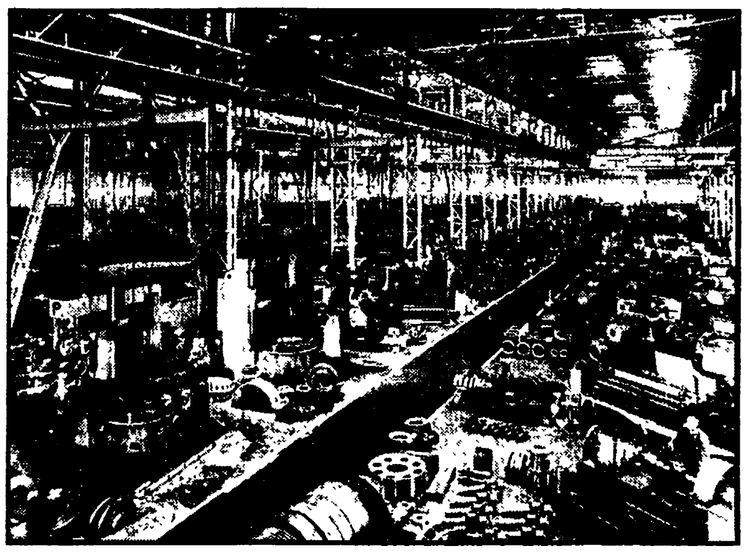
Lo sappiamo già, più che di fantascienza è facile parlare di sola fantasia e sorridere di incredulità, ma in effetti quello che sgomenta di più non è l'idea in sé quanto il fatto che essa sia teoricamente realizzabile. Già si parla di «termosifone incorporato», ovvero di un sistema di tubi di polietilene nei quali circoli acqua con temperatura regolata da un congegno elettronico inserito nell'addome, regolato a sua volta dalle condizioni termiche esterne.

Un altro congegno da inserire pure nell'addome, e collegato alla circolazione sanguigna, farebbe da convertitore chimico, rigenerando l'ossigeno di cui ha bisogno il sangue per portarlo ai vari tessuti. Altri meccanismi analoghi regolerebbero, secondo i bisogni esasperati dall'ambiente, la produzione di adrenalina, di ormoni, di glucosio, di sostanze energetiche ecc. Ma sarebbero ancora uomini costoro, o non avrebbero così deformata la struttura psico-intellettuale da ripugnare al nostro concetto di umanità? Forse non a caso una simile idea è germogliata nel seno di una società contraddittoria che all'innegabile progresso tecnico unisce sotterranei impulsi collettivi disumani.

Gaetano Lisi

ATTREZZATURE SPECIALIZZATE PER L'INDUSTRIA PETROLIFERA

La sala di progettazione



Reparto lavorazioni meccaniche

IL PIGNONE: un problema di progettazione per ogni unità prodotta

FIRENZE, *marzo*

Non c'è solo l'automazione, come aspetto caratterizzante dello sviluppo industriale di questi anni, con tutte le gravi contraddizioni che comporta. Esistono anche problemi di produzione di tipo avanzato, che devono essere affrontati in modo diverso, e richiedono un costante intervento dell'uomo, un intervento creativo, a tutti i livelli. Tipica in questo senso, o comunque molto rappresentativa, è la fabbrica fiorentina del Nuovo Pignone, dove il visitatore non può non manifestare sorpresa quando viene condotto nella immensa sala di progettazione, affollata da oltre duecento disegnatori e quasi cinquanta ingegneri.

Il calcolo e il disegno qui sono una attività quotidiana e intensa come quella che si svolge nei capannoni, con le macchine utensili, e che dalla prima trae motivi di varietà e di invenzione. Il rapporto fra progettazione ed esecuzione non è come nelle fabbriche che producono in grandi serie, perchè l'intervento dell'ingegnere e del tecnico, l'uso del regolo e del tecnigrafo, non sono richiesti solo per definire le caratteristiche di una serie, ma spesso solo di poche unità e talvolta di una sola.

Al Pignone si fabbricano compressori di aria e di altri gas, di potenze variabili fino alle massime, destinati soprattutto all'industria petrolifera e petrolchimica; e possono essere fatti in serie solo parzialmente, cioè per quanto riguarda l'incastellatura e altri elementi di base. Ma le dimensioni e le caratteristiche dei cilindri (si parla dei compressori alternativi, che costituiscono la produzione tipica della fabbrica) devono essere calcolate e definite volta per volta, secondo lo specifico impiego previsto dal committente, cioè in dipendenza dei parametri forniti dal committente: natura del gas da trattare, pressioni richieste, portata, e così via.

Il tipo più rappresentativo, forse, dei compressori prodotti dal Pignone ha un aspetto caratteristico: da una incastellatura standard si dipartono due, quattro, sei cilindri contrapposti, ma assai diversi l'uno dall'altro per forma e dimensioni, poichè ciascuno corrisponde a una determinata fase della compressione, quindi lavora a una certa pressione. Nella prima fase il volume del gas da comprimere è evidentemente maggiore che nelle fasi successive, e la pressione minore, quindi il cilindro è molto grande e quasi sempre di ghisa. Nella fase terminale il cilindro è assai più piccolo, e spesso di acciaio. L'assieme è calcolato in modo che il lavoro assorbito nelle varie fasi sia costante, e possa quindi essere fornito a tutti i cilindri contemporaneamente da un albero a gomito.

Altre differenze sono imposte dalle particolarità chimiche del gas da comprimere e dell'uso a cui è destinato. Così quando si richiede — come per l'azoto nel caso della industria petrolchimica di sintesi — un certo grado di purezza del gas compresso, i cilindri non possono essere lubrificati normalmente con olio, ma solo con grafite o con speciali accorgimenti, che in alcuni casi comportano l'impiego di acqua distillata.

Tutto ciò spiega almeno in parte il vasto lavoro di progettazione, e spiega naturalmente perchè nei capannoni del Pignone non si vedono transfer o altre macchine a controllo automatico, ma uomini intenti a opere diverse, e che nella diversità della occupazione, nella novità che ogni compito reca loro, manifestano capacità che altrove sarebbero richieste o stimolate in misura minore. Per questi operai, tali capacità costituiscono anche il patrimonio accumulato in lunghi anni spesi nella fabbrica, e trasmesso ai giovani. Infatti il Pignone, nato più di cento venti anni or sono, ha una antica esperienza nella produzione di compressori e altre macchine alternative, a cominciare nientemeno dal famoso motore a scoppio di Barsanti e Matteucci, uno dei progenitori del moderno motore d'auto.

Accanto ai compressori alternativi, si fanno ora anche quelli centrifughi, assai più leggeri e compatti, ma soprattutto più rapidi, quindi capaci di trattare quantità maggiori di gas. Tuttavia essi non permettono generalmente di raggiungere compressioni superiori alle 60-70 atmosfere, contro le 2400 che si possono ottenere dagli alternativi. E' vero d'altra parte che pressioni così elevate sono raramente richieste, e che nell'industria petrolchimica, per esempio, sono sufficienti pressioni nell'ordine delle 300-350 atmosfere, che non si dispera di poter ottenere anche da un compressore centrifugo. Un prototipo con tali caratteristiche è infatti in costruzione al Pignone.

La fabbrica, che come è noto fa parte del gruppo ENI, fornisce alla industria petrolifera (e a quella nucleare, in particolare per i circuiti di raffreddamento dei reattori) molte altre attrezzature, tutte più o meno tali da dover essere volta per volta calcolate e dimensionate. Fra queste le valvole per oleodotti e gasdotti, e gli impianti di perforazione, compresi quelli su piattaforme galleggianti.

D'altra parte se undici anni fa, quando l'ente di Stato rilevò il Pignone dalla precedente fallimentare gestione privata che stava per chiuderlo, la produzione che fu avviata era per intero assorbita dalle altre società dello stesso gruppo ENI, ora i compressori, i gruppi motore-compressore e altri prodotti del Pignone sono largamente esportati in gran parte del mondo, e in misura rilevante in URSS e negli altri paesi socialisti, a conferma di una piena ripresa, fondata sull'alto livello del lavoro che qui viene fatto.

c. s.

LA LUNA VISTA DALLA SONDA AMERICANA

Il Ranger 9 non ha confermato se Alfonso è un cratere attivo

La scoperta di una attività eruttiva era stata fatta nel 1958 dall'astronomo sovietico Koziref

Il 3 novembre 1958 giunse dall'Unione Sovietica una notizia di estremo interesse astronomico: lo astronomo N.A. Koziref, dell'osservatorio di Kharkov, aveva scoperto che un certo cratere lunare aveva dato segni evidenti di una attività vulcanica, probabilmente non molto intensa, ma tuttavia assai bene individuata.

Il cratere in parola era denominato Alfonso, *situato in una regione assai accidentata del suolo lunare, con ai bordi altri crateri simili. Questo cratere, come molti altri, è caratterizzato da una spianata in cui il terreno appare liscio, circondata da una catena di montagne che definiscono i contorni di forma sorprendentemente circolare sul cui centro, altro elemento tipico e interessante, si erge un picco solitario e molto ben pronunciato.*

Ebbene, fu proprio da questo picco che Koziref osservò l'attività vulcanica di cui dette notizia.

Lo astronomo sovietico vide il picco divenire fortemente sfumato e colorarsi di un'insolita colorazione rossastra. Si accorse subito che tali caratteristiche non rimanevano costanti e variavano rapidamente tanto che, due ore dopo la constatazione del primo fenomeno, il picco era diventato assai brillante e di colorazione biancastra.

Fatta questa importante scoperta, Koziref non mise tempo in mezzo e immediatamente puntò in quel punto lunare un telescopio munito d'uno spettrografo.

Lo spettrografo è uno strumento che analizza le sorgenti di luce nelle loro colorazioni componenti, mostra come sono ripartite in intensità queste componenti e, quando si tratta di sorgenti particolari, indica anche da quali elementi chimici sono costituite.

Il risultato delle osservazioni spettrografiche confermò pienamente quanto l'autore aveva constatato alla visione telescopica diretta, e cioè che la luce del cratere era molto più forte nel rosso che nel violetto rispetto a quella che si riceve dalle regioni lunari vicine e che la situazione cambiava col tempo confermando l'impressione visiva.

Lo spettacolo mise anche in evidenza la presenza di carbonio nei gas espulsi.

Il fenomeno durò circa 2 ore-2 ore e mezzo e fu di estrema importanza perchè era la prima volta che si constatava un'attività vulcanica sulla luna.

Nessuno anzi la riteneva possibile poiché si pensava che il nostro satellite fosse un corpo celeste il quale, a causa essenzialmente della sua piccola massa, non doveva manifestare alcun sintomo di attività e fosse, tutto sommato, un corpo inerte ruotante intorno alla terra.

Naturalmente dopo quella scoperta furono tenuti sotto il controllo dell'osservazione non solo il cratere Alfonso, *ma anche altri crateri che, per la loro somiglianza con quello, potevano essere sospetti di una analoga attività; ma senza alcun risultato: tutto sulla luna è apparso calmo e tranquillo sino ad oggi a conferma che l'evento osservato da Koziref è da considerarsi assai eccezionale.*

Naturalmente si poteva pensare che una qualche attività vulcanica fosse presente nei crateri lunari, più o meno continua, ma di proporzioni molto modeste, tanto da non riuscire a rilevarle con i nostri mezzi di osservazione: il fenomeno di Koziref sarebbe stato un avvenimento eccezionale quanto a proporzioni, non in se stesso.

Per risolvere la cosa non c'era che sperare in un potenziamento dei mezzi osservativi.

Il grande telescopio del Monte Palomar, il cui specchio ha un diametro di 5 metri, ci fa conoscere il suolo lunare con molti dettagli, ma non è in grado di farci vedere questi dettagli se le loro dimensioni sono più piccole di circa trecento metri, o, se si vuole, non è in grado di mostrarci quel suolo più dettagliato di quanto vedremmo a occhio nudo se ci avvicinassimo a circa 400-500 chilometri.

Solo con la tecnica dei satelliti artificiali è stato possibile aumentare enormemente le nostre possibilità osservative in genere e quelle lunari in particolare. Basta pensare alla possibilità di constatare dettagli aventi proporzioni di 20-30 centimetri per rendersi conto dell'enorme passo avanti che rappresentano le esperienze americane eseguite con i Rangers.

L'ultima esperienza della serie è stata condotta, come si sa, il 24 marzo, proprio intorno al cratere Alfonso *e ci si rende ben conto del perché.*

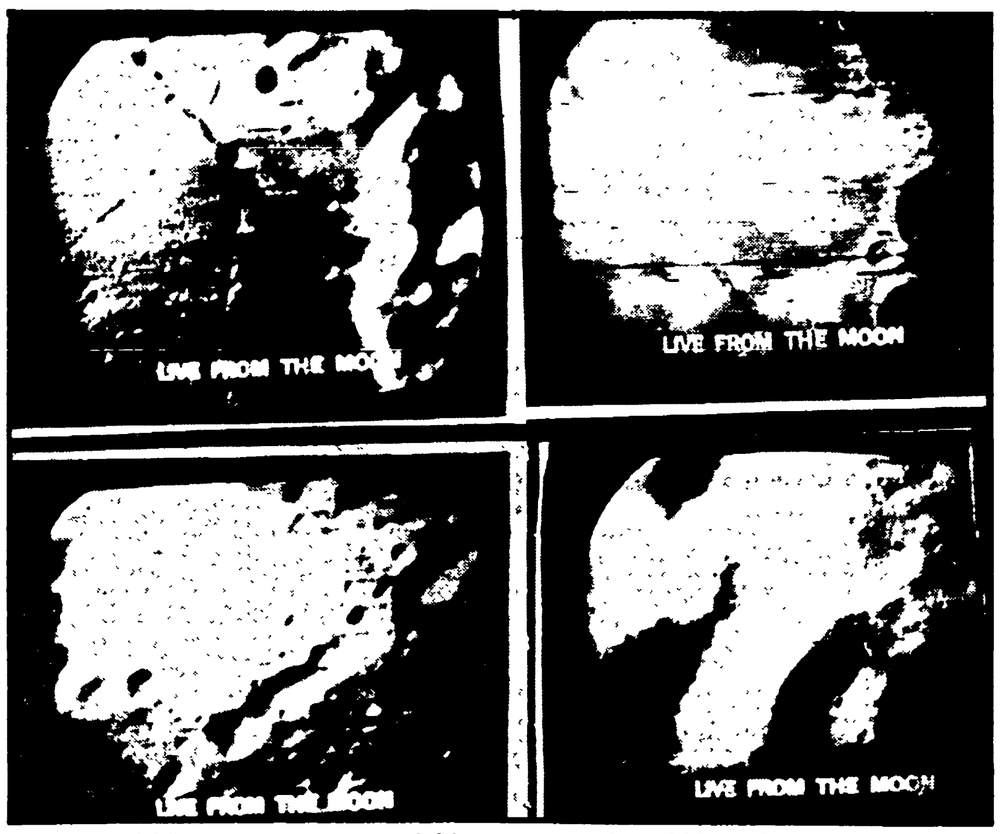
Anche se fra gli scopi della esperienza c'erano quelli di studiare possibili piattaforme di approdo per futuri astronauti è indubbio che non erano di importanza secondaria quelli che si riferivano alle accurate misure di una eventuale attività vulcanica in generale, magari in connessione a eventuali zone di approdo.

L'avere scelto a tale proposito il cratere Alfonso *è stato quindi una cosa direi naturale e fondamentale. Attualmente è difficile dire se siano state scoperte tracce di attività eruttive tuttora presenti. Dalle fotografie presentate e da quelle proiettate alla televisione si direbbe che simili tracce non si vedono, ma non si può escludere che, a un esame attento delle fotografie originali, abbiano a comparire e manifestarsi.*

Ciò che invece si può dire è che il suolo analizzato dal «Ranger 9» ha mostrato caratteristiche assai diverse da quelle studiate in precedenti lanci e che tali differenze possono essere effettivamente comprese nell'ambito di una natura vulcanica della zona, come le profonde spaccature e le parti oscure interpretabili come lava.

Se ciò sarà confermato costituirà il contributo scientifico più importante che il «Ranger 9» ha portato alla conoscenza del nostro satellite e si inserirà nel quadro di studi iniziato da Koziref nel 1958.

Alberto Masani



Quattro immagini del suolo lunare, in prossimità del cratere Alfonso, riprese dal Ranger 9 poco prima di infrangersi sulla Luna. Dall'alto e da sinistra: **la superficie lunare ripresa da un'altezza di 90 miglia, 50" prima dell'impatto; foto scattata 3' e 30' prima, da un'altitudine di 375 miglia.** Sotto, da sinistra: **foto scattata 5" prima dell'impatto e (a destra) l'ultima immagine del satellite trasmessa dal Ranger 9**

Utile e piacevole l'« enciclopedia geografica » di Garzanti

Un atlante per tutti

La serie dei manuali economici si è arricchita di un Atlante Garzanti - enciclopedia geografica *(L. 1500), particolarmente utile e interessante in un'epoca, come la nostra, in cui la radio, la televisione, il giornale recano quotidianamente in tutte le case le notizie del mondo intero. L'uomo contemporaneo, anche senza uscire dai confini del suo quartiere, vive spiritualmente in un mondo più largo e più complesso e nutre curiosità che un tempo erano privilegio di un ristretto numero di viaggiatori.*

Un atlante-enciclopedia di questo tipo, con 64 tavole a colori, un migliaio di illustrazioni disseminate in 820 pagine di testo, costituisce, in un certo senso, l'ultimo sviluppo di quella prima opera, pubblicata con intenti moderni nel 1570 da Abramo Ortelius col titolo Theatrum Orbis Terrarum *di cui il celebre geografo Gerardo Mercatore disse: «E' di non poca lode per voi l'aver selezionato le migliori descrizioni di ciascuna regione e l'averle raccolte in un singolo volume il quale può venir acquistato a basso prezzo, e portato dovunque si desideri... Sono sicuro che questa vostra opera rimarrà sempre vendibile». Gli acquirenti del* Theatrum *di Ortelius erano scienziati e naviganti. Il manuale di Garzanti si rivolge invece a un pubblico ben più vasto e, in fondo, più esigente dell'antico abituato a completare con la propria esperienza le lacune di una cartografia geniale ma empirica.*

L'Atlante Garzanti sviluppa la formula del classico «Calendario Atlante De Agostini» condensando gran copia di notizie utili in una sintesi il più possibile completa (Descrizione fisica, popolazione lingua e religione, città principali, storia, ordinamento politico ed economico eccetera), con gran copia di nitidi disegni e di fotografie significative dal punto di vista informativo più che da quello artistico sacrificato alla piccolezza del formato.

Il testo comprende tre parti: 1) una breve illustrazione generale, dalla astronomia alle parti del mondo; 2) l'Italia (144 pagine) divisa per regioni, con una accurata illustrazione degli aspetti geografici economici e anche sociali (mano d'opera e simili), del nostro Paese; 3) il resto del mondo; qui, naturalmente, la più ampia trattazione è data ai maggiori Paesi (Stati Uniti, Unione Sovietica, Gran Bretagna, Francia e così via), ma anche i Paesi «nuovi» e meno conosciuti sono compiutamente rappresentati. Utilissimi, gli specchietti in cui la parte statistica ed economica è riassunta in modo immediato ed aggiornato Sequono, come dicevamo, le carte a colori di cui un esperto potrebbe meglio valutare pregi e difetti, ma che a noi appaiono comode per la dimensione anche se poco brillanti di tono.

Nel complesso il volume, cui ha collaborato una serie di esperti e di tecnici di prim'ordine, appare ad un tempo utile per la consultazione e piacevole per la lettura. Vi abbiamo trovato, cioè, una miniera di notizie anche curiose, armonizzate però in un raro equilibrio di generale conoscenza. Manca invece, per fortuna, quella pedanteria (da Lascia o raddoppia) che talora appesantisce i manuali e li rende confusi. Un'opera utile, insomma, proprio per la soddisfazione di quelle curiosità che fanno ormai parte della nostra vita quotidiana, e per lo stimolo di più vaste curiosità per cui si rimanda, ovviamente, ad opere strettamente specializzate.

r. t.