

2.. Mercoledì 13 Luglio 1994

TUTTO SCIENZE

LA STAMPA

L'ULTIMO ARTICOLO DI ROBOTTI

Insostenibile e pericolosa

Aurelio Robotti, pioniere dell'astrofisica e professore al Politecnico di Torino, si è spento la settimana scorsa a 81 anni. Le redazioni di *l'Espresso* hanno ancora un suo articolo, che pubblichiamo in ricordo di un ricercatore valoroso e dalle grandi doti umane.

PRESSO vari centri di ricerca spaziale è allo studio l'impresa più ambiziosa tra quelle compatibili con la tecnologia odierna: l'esplorazione umana di Marte. Tra i problemi che questo viaggio comporta è fondamentale quello della sopportazione umana della microgravità. In prima approssimazione, si può dire che a bordo di un veicolo spaziale in volo libero (cioè senza spinta motrice né resistenza del mezzo) la gravità è nulla. In realtà, nella cabina del veicolo esiste una microgravità variabile tra un ventesimo e un milionesimo del valore di g (accelerazione di gravità sulla Terra) a seconda della circonferenza, come le dimensioni del veicolo e la presenza di uomini a bordo.

Gli stessi astronauti quando si muovono nella cabina producono per reazione dei disturbi; soltanto il baricentro del sistema complessivo si muove alla velocità esatta; qualsiasi altra parte si muove un poco troppo velocemente e così subisce il cosiddetto "effetto mirino": ecco perché i tecnici non parlano di gravità zero ma di microgravità.

In microgravità viene a mancare l'attrazione esercitata dalla Terra sullo scheletro degli astronauti e ciò disturba il metabolismo del calcio contenuto nelle ossa. La causa precisa deve ancora essere accertata ma è sicura la prevalenza dell'assenza di carico meccanico.

La prima indicazione che il volo spaziale può produrre nelle ossa mutamenti indesiderabili fu data da un aumento del calcio riscontrato nell'urina degli astronauti a bordo dei veicoli sovietici «Vostokh 2 e 3», negli anni 1961-62. C'era a bordo del veicolo sovietico Cosmos 101, dopo un volo di 22 giorni denunciavano una diminuzione del 10 per cento del calcio nelle ossa.

Ulteriori prove diedero i voli effettuati nel quadro del programma «Gemini» (Nasa) nel 1965-66. Ma soltanto nel 1974, con la missione Skylab (Nasa) cominciò una ricerca sistematica sulla perdita di calcio dalle ossa (l'osteoporosi). Il risultato di queste ricerche indica che l'esposizione degli astronauti alla microgravità per periodi prolungati provoca perdite di calcio, prevalentemente dalle ossa che sopportano il peso del corpo: colonna vertebrale e femori. Le braccia ne sono meno affette perché nello spazio esse non si eseguono all'incirca gli stessi movimenti come sulla Terra.

Per soffrire di osteoporosi non è necessario essere astronauti: milioni di individui oltre i 60 anni di età sono afflitti dalla gra-

duale perdita di massa ossea. Le ossa di osteoclasti continuano durante tutta la vita: il processo avviene per pacchetti microscopici che vengono dapprima distrutti e poi ricostruiti. Le cellule della demolizione si chiamano osteoclasti; nella cavità lasciata dagli osteoclasti le cellule costruttrici, denominate osteoblasti, depongono la porzione di osso nuovo. Per ogni pacchetto di osso demolito e poi ricostruito occorrono 4 mesi.

Per rimediare alla perdita di calcio che si manifesta nelle condizioni di microgravità sono state proposte e sono in corso di sperimentazione varie contro-misure. **Ginnastica medica:** poiché la maggior parte dei risultati sperimentali indica che la principale area della perdita è quella delle ossa che sostengono il peso del corpo, il mezzo migliore per contenere tale perdita è quello di creare nello spazio gravità artificiale. Questo è fattibile e può essere sviluppato per le missioni a 50 anni dallo sbarco umano sui problemi tecnici ed economici associati. Se il complesso delle strutture dell'astronave viene fatto ruotare a una velocità angolare opportuna, si può ottenere la creazione di un'area a 1 g. In scala minore si possono avere problemi tecnici ed economici associati. Se il complesso delle strutture dell'astronave viene fatto ruotare a una velocità angolare opportuna, si può ottenere la creazione di un'area a 1 g. In scala minore si possono avere problemi tecnici ed economici associati. Se il complesso delle strutture dell'astronave viene fatto ruotare a una velocità angolare opportuna, si può ottenere la creazione di un'area a 1 g. In scala minore si possono avere problemi tecnici ed economici associati.

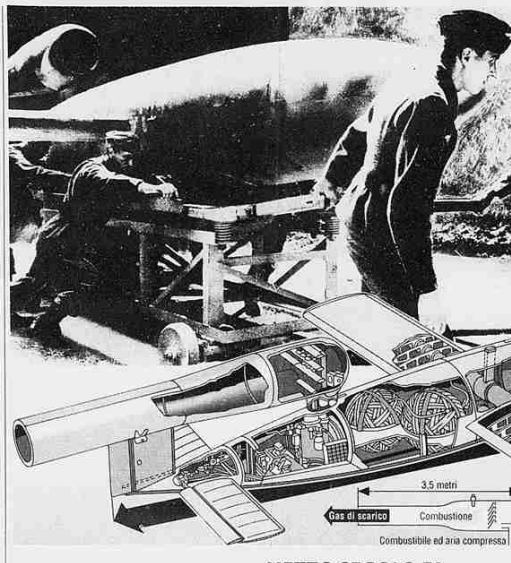
Dive speciali: sono allo studio le modificazioni dietetiche che dovrebbero impedire o ridurre le perdite di calcio.

Farmacologia: una combinazione di calcio, vitamina sintetica di salmone e fosfati ha conseguito risultati positivi circa la conservazione del calcio.

Da una rassegna della letteratura sull'argomento, risulta che nove mesi di permanenza nello spazio è un limite oltre il quale è molto probabile che si manifestino danni irreversibili. Questa indicazione fu confermata dal primo di permanenza nello spazio stabilito dal russo Yuri Romanenko, che il 29 dicembre 1979 ritornò sulla Terra dopo una permanenza di 326 giorni a bordo della Stazione spaziale Mir.

Per poter resistere a viaggi così lunghi come quelli di una missione su Marte è necessario riprodurre a bordo dell'astronave la gravità terrestre e probabilmente si sfrutterà il concetto «Tether» (guinzaglio): due veicoli collegati con un cavo lungo circa 2 chilometri ruotano intorno al baricentro dell'intero sistema a velocità angolare tale da riprodurre il livello abituato la gravità terrestre.

Aurelio Robotti



La struttura della «V1», l'arma volante che mezzo secolo fa la Germania di Hitler cominciò a lanciare su Londra

MEZZO SECOLO FA

Terrore dal cielo

Le «V1» di Hitler contro Londra

Il 6 giugno si è celebrato solennemente in Normandia il D-Day, il giorno dello sbarco su una spiaggia di Normandia. E' un evento, ma in Inghilterra molti ricorderanno un altro giorno di cinquant'anni fa, meno glorioso per gli alleati ma importantissimo per l'aeronautica: il 13 giugno, quando la prima «V1» tedesca arrivò rombando nel cielo di Londra, seminando il terrore tra la popolazione inglese.

Era, questa, la prima delle tante annunciate «nuove armi destinate», secondo la propaganda nazista, a cambiare le sorti della guerra. In realtà si trattava di una bomba volante che non avrebbe potuto influenzare le operazioni militari perché molto imprecisa e, appena conosciuta un po' meglio, relativamente facile da abbattere, ma sufficiente per fare circa cinquemila morti a Londra e altre migliaia in Belgio.

Dal punto di vista tecnico era veramente notevole soprattutto per la semplicità della progettazione, che rendeva possibile la costruzione di quest'arma da parte di piccole ditte sparpagliate in zone diverse e quindi più difficilmente attaccabili dai bombardieri alleati.

La V1, contrariamente a quanto comunemente si crede, non fu opera di Von Braun, che

insisteva invece per i razzi, ma di Walter Dorsberger, che con lui lavorava a Peenemünde. Consisteva di due parti: un evolvibile assemblato dalla Fieseler con la sigla Fi 103, ed un motore, prodotto dalla Argus con la sigla As 014.

Nel velivolo si trovavano, procedendo dalla prua: l'elichetta contagiri che interrompeva il flusso del combustibile al motore dopo un certo numero di giri programmabile in funzione della distanza della rampa di lancio da Londra; il propulsore ed il carico bellico (1000 kg); il serbatoio del combustibile affiancato da due serbatoi di aria compressa destinati a spingere il combustibile stesso polverizzandolo nella camera di combustione; il giroscopio che attraverso due motori elettrici, alimentati da una normale batteria, gestiva i

comandi di volo per mantenere a 620 km/h la direzione verso Londra a 500 metri di quota. Il motore sovrapposto al velivolo era un pulsoreattore costituito da un cilindro rastremato nel capo di scarico. All'inizio del tubo - camera di combustione - vi era una serie di sportelloni di lamiera che si aprivano sotto la spinta dell'aria di ingresso in pressione per la velocità del combustibile polverizzato dall'aria compressa. Una candela provocava l'esplosione della miscela, gli sportelloni si chiudevano sotto la pressione dello scoppio e i gas combusti non avevano altra uscita che dal capo finale, generando la spinta per reazione.

Questo ciclo si ripeteva tremila volte al minuto e la V1 arrivava su Londra con il rombo assordante di una gigantesca moto monocilindrica a quattro

tempi a semila giri. In verità, dopo i primi giorni, solo una su tre arrivava su Londra perché i caccia inglesi non avevano troppe difficoltà ad abbatterli, appena avvistati. Alcuni piloti avevano adottato un sistema di caccia che evitava persino di consumare dei proiettili: si affiancavano alla V1 e con l'estremità dell'ala urtavano, sollevandola, l'ala della V1 provocando una leggera rotazione intorno all'asse longitudinale. Il giroscopio reagiva mettendo in picchiata la bomba volante, che così precipitava nella Manica.

Le rampe di lancio, disseminate in Francia, consistevano di una rotula lunga 40 metri con una speciale catapultata che serviva da lancio e all'avviamento del motore. La Fieseler sviluppò subito anche una versione pilotata, il Fi 103R, utilizzando questo motore che si era dimostrato molto affidabile; e la Messerschmitt ricostituì un bimotore Me 323 con 2 motori Rovers As 014, ma i proiettili armati ai primi voli di collaudo furono tutti distrutti in volo dalle vibrazioni che il motore provocava e, ormai nel marzo '45, non c'era più tempo per la messa a punto.

Gian Carlo Boffetta

SCAFFALE

Il pensiero? Un grumo di neuroni

FRANCIS Crick, laureato in fisica ma premio Nobel per la medicina con Watson e Wilkins per la scoperta della struttura del Dna, è tra i pochi scienziati che hanno il coraggio di cambiare di tanto in tanto il campo delle loro ricerche. Dalla genetica, qualche anno fa Crick era passato all'escologia, cioè allo studio della vita extraterrestre. Ora si dedica alle neuroscienze affrontando il problema cruciale: quello del rapporto tra cervello (come insieme materiale di cellule) e mente (come sede immateriale del pensiero). Basandosi soprattutto su ciò che sappiamo della percezione visiva, Crick propende per la tesi secondo cui il pensiero è un grumo di neuroni. Ma il problema, come del resto sempre in campo scientifico, rimane aperto.

Francis Crick: «La scienza e l'anima», Rizzoli, 416 pagine, 35 mila lire

La scienza, in genere, è riduzionista: cioè ritaglia un pezzetto di realtà, ne trae un modello forzatamente astratto, lo verifica in esperimenti che sono a loro volta inevitabilmente semplificazioni della realtà e di lì ricava le sue conoscenze. Così facendo, la scienza pratica piccole risposte a piccole domande, ma una piccola risposta è sempre meglio che niente. La filosofia, invece, pone grandi domande, cerca significati ultimi e globali della realtà. I risultati di questo delirio, ma non c'è dubbio che quelle domande vadano affrontate. Nel suo saggio, Crick pratica un'eccezione: possibili punti d'incontro tra il riduzionismo della scienza e l'olismo della cultura: la teoria del caos, il ruolo dell'eroe, il costituirsi di lui, la fisica fondante sono alcuni territori dove i due approcci non solo possono ma devono dialogare.

Francis Crick: «La cucina di Galileo», Theoria, 138 pagine, 28 mila lire

Le piante sono tuttora la più importante sorgente di molecole terapeutiche: lo prova la letta che si è scatenata alla Conferenza mondiale di Rio per la tutela, ma anche per lo sfruttamento commerciale, della biodiversità delle specie vegetali della foresta amazzonica. Il farmacologo Pierangelo Lombardo ci ricorda con questo suo bel libro alcune storie esemplari di principi attivi formati da piante. Il primo è il chinino (malario chinino), la Coca (antidolorifici), la canfora (stimolante cardiaca), il rafano (purificante) e così via. Fugine istintive, ma anche divertenti per i loro risvolti storici e aneddotici, e splendidamente illustrate. Di tema analogo, ma manualistico, quindi più per consultazione che per lettura, è il libro di piante per la vostra salute di Ornella Castellano Bonfio.

Pierangelo Lombardo: «Molecole di piante medicinali eccellenti», Ciba Edizioni, 200 pagine, 32 mila lire
O. Castellano Bonfio: «Cento piante per la vostra salute», Ed. San Paolo, 200 pagine, 32 mila lire

Sull'onda dell'intercambio neuroscienze e ricerche sull'intelligenza artificiale, la scienza cognitiva è in rapida espansione. Lo dimostra anche il suo boom editoriale: il Mulino ha appena pubblicato «Dalla psicologia del senso comune alla scienza cognitiva» di Stephen Stich, «Riduzione, induzione, creatività» di Johnson-Laird e «Microcognizione di Andy Clark: tutti testi per addetti ai lavori. Per chi invece volesse una introduzione generale al cognitivismo, è consigliabile «Intelligenza naturale e intelligenza artificiale» di Patricia Tabossi. Da un altro punto di vista, i problemi dell'apprendimento sono al centro di due novità edita da Giunti: «Intelligenza e bambino televisivo» di Leonardo Trisciuzzi e «Simonea Ulivieri e Maria Montessori: l'opera nazionale Montessori».

Patricia Tabossi: «Intelligenza naturale e intelligenza artificiale», il Mulino, 200 pagine, 20 mila lire
Gianni Olivieri: «Il bambino televisivo», Giunti Lisicani, 240 pagine, 28 mila lire

Francesco Lentini

Piero Bianucci

FISICA NUCLEARE

Gli atomi pesanti si trasformano in proiettili

Sperimentato a Catania un ciclotrone a magneti superconduttori

IN felice coincidenza con la chiusura della Conferenza internazionale di fisica che di recente ha riunito a Taormina 350 studiosi di 27 Paesi, comprese alcune grandi firme della ricerca europea, ha sostenuto un primo impegnativo collaudo il ciclotrone a magneti superconduttori del Laboratorio del Sud di Catania, una delle articolazioni più importanti dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn).

Questo poderoso acceleratore, che sfrutta gli effetti campi magnetici assai elevati, ottenuti col transito delle particelle attraverso una serie di bobine superconduttrici di nichio e titanio, immerse nell'olio liquido e usate per accelerarle, dopo l'impulso iniziale, con un raddoppio di frequenza, fu progettato inizialmente all'Università di Milano da Riccardo, anche se alcuni esperimenti iniziali avvennero a Milano, curato da De Martinis e Pagani,

che poi ne hanno seguito il definitivo impianto nella nuova Città universitaria catanese, in collaborazione con l'équipe locale guidata da Emilio Migone, direttore del Laboratorio. Il ciclotrone, che è all'altezza di quanto di meglio realizzato nello stesso campo negli Usa e in Francia, in dimensioni assai più contenute, non è stato ancora ufficialmente inaugurato, ma l'essenziale è che funzioni, che una serie di delicate apparecchiature garantisca la piena efficienza della grande macchina. Che è in condizioni di accelerare, come proiettili con un'energia sino a 80-100 Mev, ioni pesanti come quelli dell'uranio. Per le prove, giunte a buon fine ai primi di giugno, sono stati impiegati ioni di nichelio, stretti in un fascio che preludeva avvio dall'altro acceleratore Tandem, in funzione già da anni al Laboratorio.

Le orbite delle particelle, piegate dai magneti su percorso circolare e fortemente accelerato, si sono spinte sino a 67 centimetri di diametro. I proiettili, di 80 centimetri erano il massimo previsto e sicuramente raggiungibile se la prova non fosse stata intenzionalmente limitata. Il nuovo ciclotrone, già frequentato da vari ricercatori stranieri, ha fini di ricerca puri. Per il momento non sono considerate diversioni applicative. Potrà in seguito estendere la propria indagine a nuclei radioattivi, offrendo utili occasioni di sperimentazione e di verifica anche agli astrofisici che studiano l'interno delle stelle e le stelle di neutroni.

Luigi Prestinzina

INFORMATICA

Da oggi il computer scrive sotto dettatura

ACCESO il computer, appare una schermata sintonizzata a riconoscere la voce del parlatore. L'unica differenza è l'icona in basso a destra: rappresenta un microfono. Basta cliccare su di essa e il sistema è pronto a riconoscere la voce dell'utente e a trasformarla in testo. Presto non digiteremo più i nostri articoli, ma il dettatore al computer. Il Infn lancia la versione italiana del suo Personal Dictation System (Pds), una manciata di chip montati su una scheda di formato standard (Microchannel o At-bus, compatibile quindi con qualunque stazione desktop). Attenti: questa stazione è un po' particolare, perché i requisiti hardware sono piuttosto severi: è necessario un primo luogo che la macchina-ospite sia di classe 486, con sistema operativo OS/2. Inoltre bisogna avere a disposizione 16 megabytes di memoria Ram e almeno un centinaio di megabytes di spazio li-

bero su disco rigido. Il sistema dev'essere addestrato a riconoscere la voce del parlatore, con tutte le possibili tonalità e inflessioni (eventualmente anche dialettali). Per fare ciò si devono leggere 256 brevi frasi nella lingua prescelta, che può essere l'italiano, il francese, il tedesco, lo spagnolo o l'inglese. Al termine il computer lavora silenziosamente per circa due ore. Chiusa la fase di apprendimento, il sistema continuerà a imparare durante l'uso normale, memorizzando le parole che non conosce.

Ora possiamo dettare alla velocità di 70 parole al minuto. Ha grande importanza il dizionario, che normalmente contiene 20 mila parole per lingua, ma può essere aggiornato fino a 32 mila parole per lingua. Prezzo di questo gioiello tecnologico, circa due milioni di lire.

Francesco Lentini