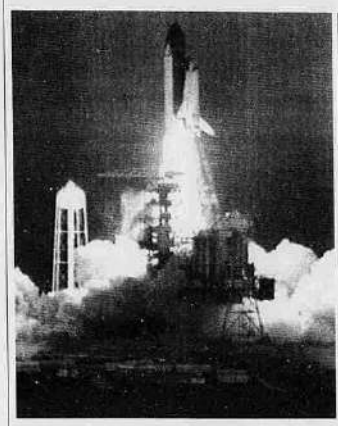
LA STAMPA
Archivio Storico dal 1867



DOMENICA «DISCOVERY» AL VIA

Shuttle stop

Che cosa succede quando all'ultimo istante si blocca il lancio della navetta spaziale

Il terzo tentativo di lanciare la missione STS-51 è stato interrotto, con tre motori dello Shuttle *Discovery* già accesi, a pochi secondi dall'accensione dei motori ausiliari a combustibile solido, i famosi *booster* che forniscono la spinta aggiuntiva per il balzo in orbita. Nella cabina, che cominciava a vibrare alle basse frequenze che caratterizzano la prima fase del «lift-off», gli astronauti hanno visto accendersi la luce rossa accompagnata dal suono stridulo dell'allarme principale. E' bastato un istante, al comandante Culbertson e agli altri 4 membri dell'equipaggio, per capire che il computer dello Shuttle aveva spento i motori secondo la procedura di «shutdown» che viene attuata non appena si registra qualche anomalia nel funzionamento di uno dei motori principali.

A questo punto, essi hanno disinserito i sottosistemi di bordo per porre la navetta in una configurazione che garantisse la sicurezza. Fatto questo, non è restato che aspettare, seduti sulla schiena nella scomoda posizione di lancio, con indosso le pesanti tute arancione, introdotte dopo l'incidente del *Challenger* a tutela dell'equipaggio durante le fasi critiche del lancio e del rientro nell'atmosfera terrestre.

Purtroppo le procedure per uscire dal veicolo, quando questo è in posizione verticale sulla rampa di lancio, sono abbastanza lunghe. Prima di rimettere in posizione la passerella, che collega la cabina dello Shuttle con la torre di lancio, ed aprire il portellone di ingresso, il personale di terra deve disinserire diversi meccanismi (fra questi il sistema pirotecnico di espulsione del portello in caso l'equipaggio debba abbandonare il veicolo in una situazione di emergenza).

Le notizie ufficiali, dal Kennedy Space Center, riferiscono che il computer di bordo del *Discovery* ha iniziato lo spegnimento dei motori quando la centralina, che controllava il motore numero 2, ha registrato un flusso di carburante inferiore ai valori nominali. I test effettuati hanno dimostrato che si è trattato di una indicazione inesatta, fornita da uno dei sensori che misurano il combustibile che fluisce nei condotti. Per ridondanza ci sono due gruppi di sensori, ciascuno composto di due sonde; una di queste quattro sonde ha fornito l'indicazione di un blocco nel flusso di combustibile, mentre le rimanenti tre hanno continuato a indicare condizioni normali. Con i dati a disposizione, il *software* di bordo ha preso la decisione di abortire la partenza, iniziando lo spegnimento dei motori.

La procedura di «shutdown» ha solo quattro precedenti nella storia del programma Shuttle. Quando i tre motori principali sono stati accesi, c'è bisogno di una ispezione completa prima di rimetterli in linea per un nuovo volo. Perciò, anche se si è trattato soltanto di un guasto a un sensore, un nuovo tentativo di lancio non potrà avvenire prima di 4-5 settimane.

La missione STS-51 è particolarmente sfortunata; oltre a quello più recente, ha già collezionato altri due rinvii. Il primo tentativo, il 17 luglio, abortì prima del «lift-off», quando ci si rese conto che uno dei dispositivi che controllava il rilascio dello Shuttle dalla torre di lancio non stava funzionando a dovere. Al secondo tentativo, una settimana dopo, il *Discovery* fu bloccato da un guasto ad una delle unità che fornivano la potenza per l'accensione dei due «booster». In quell'occasione il computer di bordo interruppe il conto alla rovescia a 19 secondi dal lancio.

Come se non bastassero i problemi tecnici, anche le configurazioni astrali hanno contribuito a ritardare la missione del *Discovery*. Nei giorni 11 e 12 di agosto, come ogni anno, la Terra attraversa l'orbita della cometa Swift-Tuttle e, di conseguenza, il nostro pianeta è bombardato da un fitto sciame di meteoriti. Calcoli recenti avevano mostrato che, quest'anno, il fenomeno sarebbe stato particolarmente intenso e i responsabili della Nasa hanno deciso di rinviare il lancio per evitare che la navetta si trovasse in orbita proprio in quel periodo. Il lancio, originariamente previsto per il 4 agosto, è slittato così al 13 agosto ma, nonostante la data di buon augurio, le avarie non hanno risparmiato nemmeno quest'ultimo tentativo.

Il rinvio della partenza dello Shuttle ha sempre diversi risvolti negativi, sia dal punto di vista tecnico, sia per l'equipaggio, che ogni volta deve riprendere l'addestramento e rientrare in quarantena una settimana prima del lancio. Ma la sicurezza viene prima di tutto e, sebbene in questo caso non ci fosse un vero problema di motori, le procedure di controllo sono volutamente progettate per evitare anche il più piccolo rischio. Non si parla, dunque, di un problema serio ma solo di una nota tecnica che non dovrebbe avere conseguenze troppo traumatiche sulla tabella di marcia delle tre missioni previste entro la fine dell'anno. Tra queste, solo la missione STS-60, che utilizza la stessa navetta *Discovery*, potrebbe subire un ritardo significativo che la porterebbe a volare dopo STS-61, la missione della navetta *Endeavour* che dovrà riparare in orbita il telescopio spaziale Hubble.

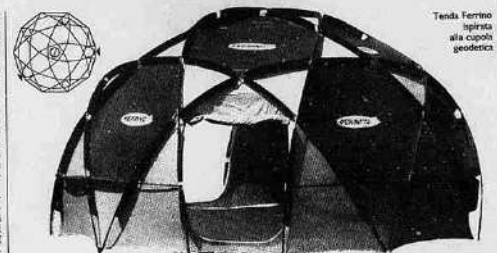
Se non sorgono nuovi problemi, la missione STS-51 dovrebbe essere lanciata domenica 19 settembre: al Kennedy Space Center, la base di lancio del Nasa in Florida, si sta lavorando alacremente per completare la messa a punto del *Discovery*. Anche a Houston si continua lavorare e l'equipaggio si completando la fase addizionale di addestramento per arrivare in perfetta forma al prossimo appuntamento che, assicurano, sarà quello buono per andare in orbita.

Umberto Guidoni
Candidato astronauta
Agenzia Spaziale Italiana

ARCHITETTURA

Fuller, nuova gloria

Il ritorno delle cupole geodetiche



Tenda Ferrino ispirata alla cupola geodetica

La cupola geodetica, acclamata come una delle più grandi soluzioni architettoniche degli Anni 50, sembra sul punto di rifare la sua apparizione dopo un periodo di eclisse. La differenza tra una cupola geodetica e una cupola tradizionale è che la cupola geodetica, pari a tre ottavi o cinque ottavi di una sfera, è formata da una combinazione di elementi triangolari prefabbricati, e disposti in modo da permetterle di sorreggersi da sola senza bisogno di muri interni o pilastri di sostegno.

Progettata dal celebre designer Richard Buckminster Fuller, la prima cupola geodetica della storia venne costruita nel 1948 e brevettata nel 1954. I primi modelli commerciali - soprattutto per usi militari, come protezioni per impianti radar da installare nell'Artico - entrarono in produzione all'inizio degli Anni 60. Nel 1957 ne venne costruita una per la Union Tank Car Company di Baton Rouge con un diametro di ben 115 metri, all'epoca la più grande del mondo. Il record venne battuto nel 1982 da una cupola di 125 metri costruita a Long Beach come hangar per aerei.

Queste prime cupole ebbero però scarsa fortuna: due delle più grandi - una costruita nel 1953 per la Ford, e una nel 1967 per l'Expo di Montreal, con un diametro di 75 metri, e che diede a Fuller l'onore della copertina di *Time* - mostrarono infiltrazioni d'acqua, ed erano fatte con materiali altamente infiammabili. In entrambi i casi furono distrutte da incendi sviluppatisi durante i lavori di riparazione.

Le cupole geodetiche di oggi sono invece di dimensioni più ridotte, e garantite in grado di resistere anche a terremoti e uragani. Fra i maggiori costruttori americani, vi sono la Geodesic Domes Inc., di Davison, Michigan e la Timberline Geodesics, di Berkeley, California. Esiste anche un periodico specializzato, intitolato *Dome*. La maggior parte delle cupole sono concentrate negli Stati del Sud-est e del Nord-ovest.

L'ingegnere della Nasa Jim Hill se n'è fatta fabbricare una come casa di villeggiatura a Lake Nacimiento, California. «Avrei voluto costruire una capanna di tronchi» afferma «ma ho scoperto che le cupole erano molto efficienti dal punto di vista energetico, e mi piacciono. I loro interni vasti e luminosi. Per chi ha un reddito fisso ed è interessato a una casa di campagna, suggerisco di orientarsi sulle cupole. Sono spaziose e alla portata di tutti.

Oggi si costruiscono negli USA circa 1500 cupole l'anno, per gli usi più svariati: la Geodesic Domes Inc., ne vende ad esempio parecchie da usare come chiese. «A pensarci, le cupole sono santuari perfetti» dice Tom Ferguson, della Gdi. «Non ci sono muri o pilastri che impediscano la vista, e sono meno costose o almeno alla pari con altre opzioni». La Timberline Geodesics ha proposto di usarle anche come ripari per gli «homeless».

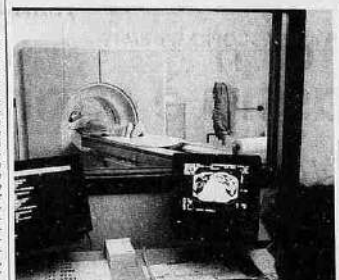
Il principale vantaggio di una costruzione a forma di cupola è che, a parità di spazio interno, una cupola ha una superficie esterna inferiore del 38 per cento a quella di un comune edificio rettangolare. Per il suo riscaldamento o raffreddamento occorre quindi molta meno energia. Secondo uno studio del National Dome Council, il risparmio potrebbe essere nell'ordine del 30-40 per cento. Ciò significa che, se tutte le case degli Stati Uniti venissero rimpiazzate da cupole geodetiche, sarebbe possibile risparmiare annualmente 350 milioni di barili di petrolio. Inoltre, più è grande la cupola, più aumenta la sua efficienza energetica in quanto raddoppiando il diametro il volume cresce di otto volte, mentre la superficie aumenta solo di quattro.

Un altro grosso vantaggio, sul quale Fuller puntò molto fin dagli Anni 50, è la semplicità di costruzione. Gli elementi prefabbricati possono infatti essere montati in poche ore anche da manodopera non specializzata. Negli Anni 50 venne anche studiata la possibilità di sollevare intere cupole già assemblate con elicotteri, e di consegnarle «chiavi in mano» in qualsiasi parte del mondo. Alcuni tentativi furono compiuti con successo.

Fabio Feminò

TAC

Il computer e i raggi X si alleavano 20 anni fa per aiutare il medico



La Tac permette di «vedere» anche il pancreas, il fegato, il sistema nervoso

Guardare dentro il corpo umano è il sogno più antico del medico. Ma la sua piena realizzazione risale ad appena venti anni fa e al fertile incontro del tubo a raggi X con il computer, realizzato nella Tac, la Tomografia assiale computerizzata.

Per 23 secoli, da Ippocrate in poi, la diagnostica si era basata unicamente sull'occhio clinico del medico. Nel 1816 la tecnologia diede il suo primo apporto alla diagnostica medica, con lo stetoscopio, inventato da René T. Laennec per ascoltare la «voce» del cuore. Un successivo, balzo avanti fu compiuto ottant'anni dopo con la scoperta, da parte di Roentgen, dei raggi X e della possibilità, offerta da questa radiazione elettromagnetica a onde ultracorte, di ottenere immagini di organi interni con precise indicazioni sul loro stato di salute. Alla tecnica diagnostica della radiologia appartiene anche la Tac, inventata vent'anni fa da due medici, il sudafricano Allan MacLeod Cormack e l'inglese Godfrey Newbold Hounsfield, premiati nel 1979 con il Nobel.

La Tac accoppia l'informatica con la radiologia. L'impianto della Tac è costituito essenzialmente da due complessi: uno radiologico e uno informatico; il primo è composto da un tubo a raggi X, da un sistema di collimazione dei raggi e da un loro rivelatore; il sistema informatico comprende invece un computer per la ricostruzione dell'immagine dell'organo in esame e un apparato per la elaborazione e la visualizzazione di tale immagine.

Il rivelatore viene impressionato dai raggi X, che hanno attraversato la parte in esame, in maggiore o minore intensità a seconda della densità delle sezioni via via esplorate. Le immagini così ottenute dal rivelatore vengono successivamente elaborate per ottenere l'immagine dell'intero organo in questione; questa viene poi visualizzabile, ai fini della valutazione clinica, colorandola in grigio di diverse tonalità a seconda dell'attenuazione che avevano subito i raggi X. In questa operazione si fa riferimento ad una «scala dei grigi», il cui estremo troviamo il nero, quando è stata attraversata l'aria, e il bianco in corrispondenza di un osso compatto.

Alla Tac si deve il notevole progresso della radiologia diagnostica del sistema nervoso; essa ha inoltre reso possibile la visualizzazione di vari organi, a cui il fegato e il pancreas, non osservabili con le tecniche radiologiche. La Tac, poi, ha aperto la via ad altre tecniche diagnostiche che, oltre a dare immagine degli organi interni, mostrano anche il funzionamento.

Mario Furesi

PREMIO CORTINA-ULISSE

L'etica controlla anche la scienza

Agazzi: «Non esistono verità proibite, ma azioni sì»

Faccia attenzione lo scienziato a non fare i conti senza l'oste, perché se è vero che «non esistono verità moralmente proibite, non è lecito fare qualunque cosa, ed esistono azioni moralmente proibite». Ed è inutile cercare di librare l'attività scientifico-tecnologica dalle pastoie dell'etica, perché quest'ultima, buttata fuori dalla porta, rientrerebbe dalla finestra. Parola di Evandro Agazzi, Docente di Filosofia della scienza nelle università di Genova e di Friburgo. Agazzi con il saggio «Il bene, il male e la scienza» (Rusconi), si aggiudicato il premio europeo Cortina Ulisse 1993 per la divulgazione scientifica, quale autore della migliore opera sul tema «Etica della scienza, principi e criteri: responsabilità delle scelte dello scienziato».

Esiste dunque una scienza buona e una cattiva? La risposta di Agazzi, che si è confrontata con quella offerta nelle altre 4 opere finaliste («Le bugie della scienza» di Di Trocchio, «Cernobil» di Chenousenko, «Lives in the balance» di Smith e Boyd, «Wonderwoman and Superman» di John Harris) è semplicemente l'«omnia munda mundis» di San Paolo. Tutto è puro per i puri. Purché, naturalmente, puri si sia.

Se da un lato i progressi della chimica (per non fare che un esempio tra tanti) sono «buoni» se applicati in farmacologia, dall'altro sono «cattivi» se amplificano la pericolosità degli arsenali chimici. Ma la situazione è ancora più delicata quando la tecnologia, sferzandosi di migliorare alcuni aspetti delle condizioni della vita umana, finisce col peggiorarne altri.

Di qui la necessità, per Agazzi, di distinguere tra conoscenza e pratica di essa. Perché se nulla vi è di male nel sapere come produrre energia elettrica dalla fissione del nucleo atomico, è davvero un bene costruire le centrali nucleari? Domanda non banale se si pensa a Cernobil, evocata dal libro di Chenousenko.

Il fatto è che «scienza e tecnologia sono discipline umane» e, quindi, argomenta Agazzi, «esigono regole». Non si tratta, però, di definire una volta per tutte un decalogo morale dello scienziato, bensì di ridefinire dinamicamente l'etica scientifica quale «ricerca di un equilibrio tra la libertà di sviluppo del pensiero e i modi in cui questa può influire sulla vita dell'uomo». Etica che è irrinunciabile proprio per l'irrinunciabilità di scienza e tecnologia, la cui «radice inestirpabile poggia sul fatto», afferma Agazzi, «che essendo l'uomo, tra tutti gli esseri viventi, il meno adattabile all'ambiente che lo circonda, non può che cercare di adattare quest'ultimo a se stesso».

Letterio Gatto

IN BREVE

E' in orbita Temisat sentinella ambientale

«Temisat», il primo microsatellite italiano interamente progettato e finanziato dalla Telespazio (Gruppo Iri-Stet), è da una settimana felicemente in orbita. Lo ha lanciato dal cosmodromo russo di Plesetsk un razzo «Ciclone». La vita operativa è prevista in cinque anni, durante i quali questo satellite specializzato nel telerilevamento ambientale trasmetterà dati sul territorio, sull'atmosfera, sul clima, sulle coltivazione, sull'inquinamento e sugli oceani, un compito che se dovesse essere svolto da sensori sparsi al suolo sarebbe quasi impossibile. Per l'uso dei dati sono già in costruzione 50 centri di elaborazione e oltre mille terminali di utente Telespazio, con una antenna che si trova al Fucino e ha anche la gestione del satellite. Telespazio ha anche avviato con l'editore Laterza la pubblicazione della rivista «Sistema Terra», la prima completamente dedicata al tema del telerilevamento.

A Walter Ferreri il «Premio Piazzi»

Il premio «Giuseppe Piazzi» per una vita dedicata all'astronomia» è stato assegnato a Walter Ferreri, ricercatore che lavora presso l'Osservatorio astronomico di Torino e scopritore di una quarantina di asteroidi, i piccoli pianeti che orbitano tra Marte e Giove. Il riconoscimento, istituito da tre associazioni di astrofili siciliane, è particolarmente significativo in quanto Piazzi, nel 1801, scoprì Cerere, il primo pianetino. Ferreri è autore di numerosi e fortunati libri: i due più noti sono dedicati alla fotografia astronomica e ai telescopi professionali e amatoriali. Inoltre ha fondato e dirige la rivista mensile «Orione». Un asteroide porta il suo nome, ed egli stesso ha dedicato alcuni dei pianetini che ha scoperto a ricercatori italiani, tra i quali Regge e Fracastoro.

Centro di ricerca di microelettronica

Il più avanzato centro europeo per le tecnologie microelettroniche è stato inaugurato in questi giorni a Crolles, in Francia, vicino a Grenoble, dalla Sgs-Thomson. Il centro, oltre alla ricerca, svolge anche un ruolo di produzione. E' costato 320 miliardi di lire. In esso si creeranno circuiti elettronici i cui componenti hanno dimensioni inferiori a un micron (un cinquantesimo del diametro di un capello umano). Le lavorazione avviene in un'aria estremamente pulita, contenente appena un milionesimo delle particelle di solito presenti nell'aria più pura che ci sia dato respirare.

Automazione per smaltire rifiuti

A Bologna i tre principali impianti per lo smaltimento dei rifiuti stanno utilizzando tecnologie all'avanguardia che permettono di ridurre i tempi di attesa dei veicoli adibiti al trasporto dei rifiuti. Il sistema a radiofrequenza Tiris della Texas Instruments permette di identificare apposite etichette elettroniche installate sui 300 camion dell'azienda municipale. Lo stesso sistema è stato adottato in Svizzera per identificare contenitori da riciclare, per migliorare la sicurezza dei minatori, per automatizzare impianti da sci con skipass a mani libere.

Come si misura la massa

Il Museo delle Bilancia di Campogalliano, l'Istituto di metrologia Colonnetti del Cnr (Torino) e l'Enea sono tra gli organizzatori del convegno internazionale «La massa e la sua misura: storia, scienza, tecnica, legislazione e didattica» che si terrà a Modena, presso la Camera di Commercio dal 15 al 17 settembre.

Terzo concorso di gnomonica

La terza edizione del concorso di gnomonica, la disciplina che riguarda la teoria e la costruzione delle meridiane, ha ottenuto un buon successo: i concorrenti sono stati 51 e hanno inviato complessivamente 92 lavori. Il concorso, indetto dall'Unione astrofili bresciani, avrà il suo atto conclusivo il 3 ottobre a Crospano del Gruppa (Treviso), dove si riunirà la giuria che ha l'incarico di scegliere la meridiana più interessante, originale ed esteticamente riuscita.