

## Nati dalle Stelle

Piero Bianucci, Simonelli Editore, Milano, 1997

### Un assaggio:

Un uomo non può saltare sulla Luna. Benché, l'affermazione sembri ovvia, il fisico americano Frank J. Tipler ne ha fornito una pignola dimostrazione. Per sfuggire all'attrazione della Terra il nostro saltatore deve raggiungere la velocità di undici chilometri al secondo. Una persona di 50 chili che si muova a undici chilometri al secondo ha una energia cinetica corrispondente al consumo di 760 mila calorie. Un chilogrammo di grasso ha un valore energetico di 9000 calorie, proteine e carboidrati circa la metà. Anche se il nostro saltatore fosse fatto interamente di grasso e riuscisse a trasformarlo completamente e istantaneamente in energia cinetica, svilupperebbe soltanto 460 mila calorie. Che non gli basterebbero per saltare sulla Luna. Inoltre l'accelerazione schiaccerebbe il saltatore. Il balzo comporterebbe di raggiungere gli undici chilometri al secondo in un decimo di secondo, il che equivale a undicimila volte l'accelerazione di gravità, ma a dieci volte gli astronauti perdono già coscienza e a venti l'organismo collassa.

Dunque per conquistare lo spazio è inutile spiccare salti: è evidente che la natura non ha concepito l'uomo in funzione dei viaggi spaziali. Ma dandogli l'intelligenza gli ha fornito lo strumento necessario per aggirare i suoi limiti fisici. Tant'è vero che l'uomo è già andato sulla Luna, molte navicelle hanno esplorato il sistema solare e un giorno forse avremo sonde interstellari.

\*\*\*

Per i viaggi spaziali del futuro anche i sistemi di propulsione dovranno evolversi radicalmente. Finora i razzi hanno utilizzato energia chimica. Ossigeno e idrogeno, usati nel "Saturno V" delle missioni lunari e dallo Shuttle, sono i propellenti liquidi più efficienti. Tra i migliori propellenti solidi sono invece perclorato e polvere di alluminio, usati nei "booster" dello Shuttle.

Ma in assoluto l'energia chimica è modesta e può svilupparsi solo per tempi brevi. Inoltre i razzi chimici devono portare con sé, e accelerare, il loro propellente, ciò che è terribilmente antieconomico: delle tremila tonnellate del "Saturno V", il carico utile che tornava a terra era di poche centinaia di chilogrammi. Bisogna pensare a propellenti a resa più alta o a razzi che non portino con sé il propellente. In vista dei lunghi viaggi interplanetari e interstellari si stanno quindi sviluppando nuovi tipi di razzi.

La propulsione nucleare fu studiata negli Anni 60 e 70 con il Programma Nerva ma è stata abbandonata per motivi di tutela ambientale. Il motore Nerva, sviluppato a Los Alamos, negli Stati Uniti, funzionava riscaldando un flusso di idrogeno gassoso con un reattore a uranio 235.

Dal punto di vista dell'efficienza, è promettente il motore ionico. In esso atomi di cesio ionizzati vengono accelerati in un campo elettrostatico ed espulsi ad altissima velocità. La spinta è piccola, ma può durare molto a lungo. Simile è il motore a plasma. Entrambi sono adatti a missioni interplanetarie che partano dall'orbita terrestre. Spinte modeste ma prolungate si ottengono anche con motori elettrotermici, nei quali idrogeno ed elio vengono riscaldati con un arco elettrico ed espulsi a venti chilometri al secondo.

Affascinante è l'idea di una "vela" sottile e leggerissima che sfrutta la pressione della radiazione solare. Già oggi sarebbe facile costruire vele di vari chilometri di lato. La "vela" è anche la soluzione giusta se si vuole disporre di una astronave che non porti con sé, il propellente: la spinta verrebbe fornita dalla Terra tramite un potente raggio laser ben collimato.

Ancora più avveniristica è l'idea di raccogliere l'idrogeno disperso nello spazio interstellare e usarlo come propellente. La difficoltà sta nel fatto che ci sono soltanto due o tre atomi per centimetro cubo. In un futuro lontano potremo avere anche un motore fotonico, cioè che spari dietro di sé un

potente flusso di fotoni che, essendo particelle di luce, viaggiano a 300.000 chilometri al secondo, il massimo immaginabile. Visto da lontano, il razzo apparirebbe come una luminosissima cometa artificiale.

La soluzione ultima in fatto di propulsione sarebbe un motore che utilizzasse l'annichilazione tra materia e antimateria. Concettualmente la cosa non è impossibile. A Ginevra, nel 1994, un gruppo di fisici del Cern guidato dal tedesco Walter Oelert e dall'italiano Mario Macrì è riuscito a creare, per la prima volta al mondo, atomi di anti-idrogeno. Gli esemplari di anti-idrogeno sono per ora poche decine e hanno una vita di appena 40 miliardesimi di secondo, dopodiché si annichilano nell'incontro con materia ordinaria. Di qui ad accumulare stabilmente un granello di antimateria la strada è lunga. Ma a parte le enormi difficoltà tecnologiche, tutt'altro che risolte, c'è un aspetto economico non trascurabile: anche ammettendo che in un futuro lontano i fisici riescano a industrializzare la produzione di antimateria abbattendone i costi, si stima che il prezzo di un milligrammo di anti-idrogeno sarebbe pur sempre di un milione di dollari.

Durante un congresso organizzato dalla Nasa a Cleveland nell'agosto 1997 si è tuttavia suggerito un trucco per aggirare il problema: secondo un'idea avanzata da Miguel Alcubierre, invece di far muovere il razzo nello spazio-tempo, si potrebbe far muovere lo spazio-tempo davanti al razzo. Cadrebbe così anche il limite della velocità della luce, e se Maometto non può andare alla montagna, sarà la montagna ad andare da lui. Alla stessa famiglia di idee folli appartiene la soluzione basata sul ricorso a buchi neri che mettano in comunicazione diretta luoghi dello spaziotempo in realtà lontanissimi se si seguono percorsi convenzionali: un po' come una matita non può impiegare meno di un dato tempo per tracciare una riga da un estremo all'altro di un foglio di carta, ma il limite non sussiste più se si avvolge la carta in modo da accostare i due punti.