

**A UN PASSO DA MARTE, SVEGLIATI EUROPA! - Prof. Giovanni Bignami**

Nei prossimi giorni l'astronautica del nostro paese vivrà un momento particolarmente significativo, in quanto a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) si troveranno due astronauti italiani, Paolo Nespoli e Roberto Vittori. Proprio in questi giorni si stanno tuttavia presentando problemi, in verità più di natura politica che scientifica, i quali vengono avvertiti in tutta la loro complessità soprattutto da coloro che lavorano nel settore spaziale.

Sappiamo che i viaggi dello Space Shuttle si avviano alla conclusione e questo significa che si esaurisce, almeno per il momento, la possibilità di mandare in orbita astronauti in rappresentanza del continente europeo. Ma è bene sottolineare altri punti rilevanti, che confermano come in ambito spaziale la politica, in particolare quella americana, abbia clamorosamente fallito: dal 1972, cioè dalla fine del progetto Apollo, nessuna missione spaziale ha portato esseri umani fuori dall'orbita terrestre; tra il 1975 e il 1981 nessun astronauta statunitense è andato in orbita; la Stazione Spaziale, che oggi finalmente è realtà, non può sopravvivere senza un equipaggio a bordo, e dopo il fermo dello Shuttle l'unico veicolo di collegamento tra la Terra e la ISS sarà la vecchia Soyuz russa, fatto che comporterà un aumento del costo di ogni singolo viaggio da 23 a più di 60 milioni di dollari.

Il progetto Space Shuttle è durato esattamente trent'anni, il primo lancio fu il 12 aprile 1981 (venti anni dopo il volo di Gagarin), e ha presentato luci e ombre. Tra i lati positivi sicuramente la sua grande capacità di carico, 18 tonnellate, che ha permesso la costruzione della ISS e la messa in orbita di molti satelliti. Tuttavia si possono annoverare parecchi lati negativi: il costo esorbitante di 100 miliardi di dollari; 2 navette esplose e 14 astronauti morti su 135 voli complessivi costituiscono una percentuale di fallimento al limite della inaccettabilità; dalla previsione iniziale di un lancio alla settimana si è passati a una media di 4/5 voli all'anno; la mancanza di chiarezza sulla situazione futura.

La situazione nel vecchio continente è però ancora meno rosea di quella appena delineata, poiché dobbiamo ancora prendere coscienza del fatto che noi europei abbiamo potenzialmente un ruolo primario nell'attività spaziale che garantisce il miglioramento della qualità della vita. Il volo umano nello spazio rappresenta il settore che più di ogni altro spinge la tecnologia, poiché richiede un livello di raffinatezza e accuratezza nettamente superiore alla messa in orbita, indubbiamente di grande utilità, di un satellite automatico. Alcune nazioni stanno lentamente e faticosamente diventando potenze spaziali – Cina, Giappone e India – ma l'Europa necessita di quel piccolo balzo in avanti per poter mettere autonomamente in orbita un astronauta e proporre l'ambizioso progetto di una missione su Marte.

Il nostro paese contribuisce al 15% del settore spaziale europeo, dopo Francia e Germania, ma la situazione italiana è carente, nonostante la presenza di industrie di primissimo piano e di scienziati di altissimo livello, perché bloccata da quella che definirei una mancanza di visione in prospettiva futura.

La linea politica italiana non è indirizzata alla ricerca, ma tende piuttosto a investire risorse umane ed economiche per ottenere risultati immediati, con la conseguenza che le industrie tendono a innovare il meno possibile e a concentrarsi sulla produzione di prodotti destinati a invecchiare rapidamente.

La visione a lunga distanza era invece prerogativa di John F. Kennedy, presidente degli Stati Uniti, che il 25 maggio 1961, circa un mese dopo il volo di Yuri Gagarin, in una seduta del Congresso USA fece un discorso che passò alla storia:

*“Credo che questa nazione debba impegnarsi per riuscire, entro la fine del decennio, a fare atterrare un uomo sulla Luna e a riportarlo a terra sano e salvo. Nessun progetto spaziale in questo periodo sarà più impressionante per l'umanità o più importante per l'esplorazione dello spazio a lungo termine.”*

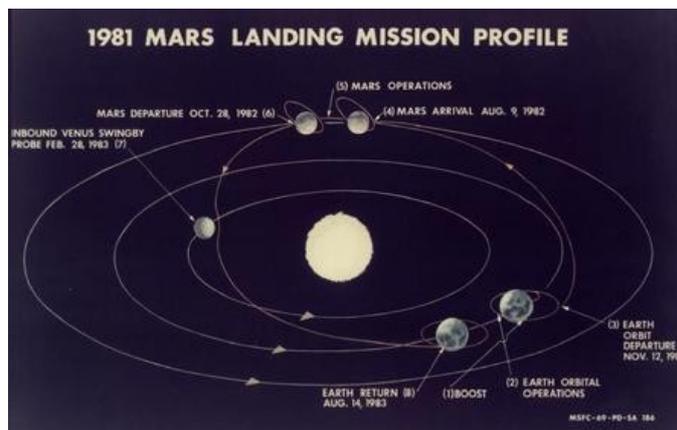
L'obiettivo fu effettivamente raggiunto nei tempi stabiliti, grazie all'entusiasmo e alla collaborazione di una intera nazione e ai progetti di Wernher von Braun, famoso per avere costruito in tempo di guerra le armi a razzo V2, il quale realizzò il potente razzo vettore Saturno V.



Wernher von Braun



Pochi giorni dopo la missione Apollo 11, che portò i primi astronauti americani a camminare sul nostro satellite, lo stesso von Braun fu convocato davanti al Congresso USA per ricevere le congratulazioni ufficiali dell'ottimo lavoro svolto. Fu proprio in quella occasione, agosto 1969, che l'ingegnere tedesco fece la sua proposta: conquistata la Luna, era tempo di pensare alla missione su Marte. Aveva le idee estremamente chiare, tanto che aveva dettagliato nei minimi particolari il profilo di missione per un atterraggio sul pianeta rosso nel 1982, con l'utilizzo di astronavi a propulsione nucleare.



La missione su Marte ideata da W. von Braun

Il Congresso non approvò il progetto, anche perché nel 1969 gli USA erano al culmine dell'impegno nella drammatica e lacerante guerra del Vietnam.

Inizia quindi negli anni '70 una serie di missioni verso Marte con sonde automatiche, con i sovietici che ottennero due successi nel 1971: Mars 2 fu il primo oggetto terrestre a posarsi sulla superficie di Marte, Mars 3 compì il primo atterraggio morbido sul pianeta. Se si esclude l'ambizioso progetto americano **Viking**, nel periodo compreso tra il 1976 e il 1996 si susseguono missioni caratterizzate da poco entusiasmo e da molti insuccessi.

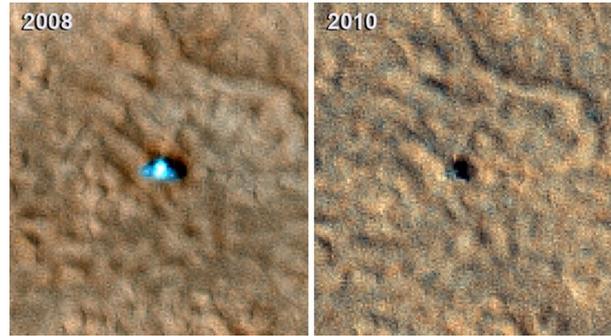
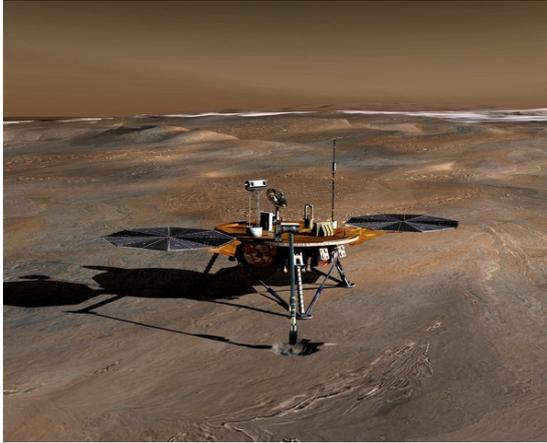


*Vignetta satirica che ritrae uno sfasciacarrozze marziano*

Nell'ultimo decennio le missioni verso Marte hanno vissuto un rinnovato entusiasmo: **Mars Express** (ESA, 2003), **Spirit** e **Opportunity** (2003), **Mars Reconnaissance Orbiter** (2006) e **Phoenix** (2008) hanno inviato splendide immagini e hanno scoperto incredibili caratteristiche dell'ambiente marziano, tra cui la presenza di acqua.



*Blocchi di ghiaccio superficiali in prossimità dell'equatore di Marte, coperti di sabbia rossa trasportata dal vento.*



*La sonda Phoenix in una simulazione (sinistra) e fotografata sulla superficie di Marte da un satellite in orbita (destra)*

L'agenzia spaziale americana ha in preparazione la terza generazione operativa di robot esploratori della superficie marziana (**MSL, Mars Science Laboratory**), dopo **Sojourner** (1997) e i già citati **Spirit** e **Opportunity** (2003).



*Le tre generazioni di rover marziani: Spirit/Opportunity (a sinistra), Sojourner (al centro) e Mars Science Laboratory (a destra). Nella fotografia a destra sono messe a confronto le dimensioni delle ruote.*



Promettente dovrebbe essere anche la missione europea **ExoMars** (2016), che studierà l'esobiologia del pianeta rosso. Mediante un trapano carotatore saremo in grado di analizzare gli strati fino a due metri di profondità sotto la superficie marziana, alla ricerca di eventuali forme di vita.



*I bracci meccanici delle sonde Viking (sinistra) e Phoenix (destra).*

Le missioni Viking (1976) e Phoenix (2008) erano entrambe dotate di bracci meccanici per analizzare le sabbie marziane alla ricerca di tracce biologiche ma, a parte il miglioramento tecnologico e informatico, concettualmente nulla è cambiato nella robotica spaziale degli ultimi 30/40 anni. Dobbiamo renderci conto che è necessario esplorare Marte in maniera diversa, anche perché se una sonda come Viking fosse atterrata nel deserto di Atacama in Sud America non avrebbe rilevato l'esistenza di forme di vita terrestre.

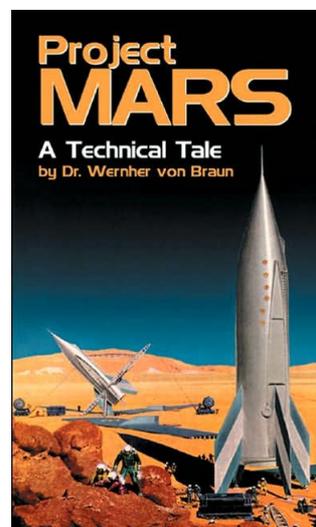
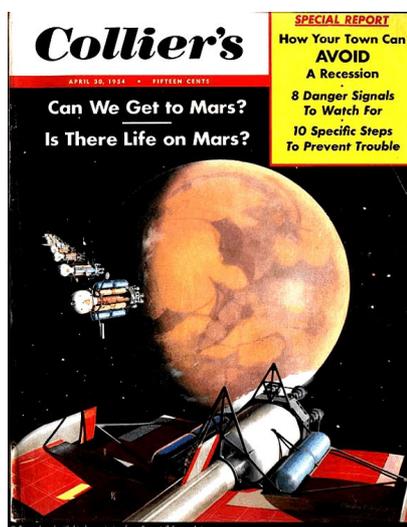


Quali sono le priorità per i prossimi 50 anni? L'amministrazione Obama ha bloccato i progetti che vedevano un ritorno sulla Luna, progetti che personalmente non ho mai condiviso e che ho espresso più volte in vari articoli; come abbiamo appena accennato è prevista per l'anno prossimo una missione operativa con un nuovo tipo di robot.

L'obiettivo primario deve essere tuttavia quello di tornare all'idea originaria di una esplorazione umana di Marte, idea sviluppata e divulgata al grande pubblico dallo stesso von Braun fin dai primi anni '50, ancora prima del volo dello Sputnik, sia con articoli sulla rivista Collier's sia sotto forma di romanzo. "Project Mars: a technical tale" è sostanzialmente un libro di fantascienza ma contiene molti dettagli

tecnici, tipici del pensiero di von Braun.

Il progetto di von Braun era veramente su grande scala: una flotta di 7 navi spaziali con 10 astronauti a bordo di ciascuna e 3 astronavi cargo. La prima astronave sarebbe atterrata sugli sci sui ghiacci polari e si sarebbe poi spostata fino all'equatore, dove l'equipaggio avrebbe allestito una pista di atterraggio per le altre astronavi. Nonostante questo progetto



assolutamente visionario, non soltanto per i suoi tempi, von Braun aveva perfettamente ragione su un punto fondamentale: la partenza doveva avvenire da una stazione spaziale orbitante intorno alla Terra su un'orbita quasi equatoriale, allo scopo di risparmiare grandi quantità di carburante. Negli anni '50 von Braun fece effettivamente un progetto del genere e lo chiamò **Lunetta**.



*La stazione spaziale ipotizzata da W. von Braun*

La Stazione Spaziale progettata negli anni '80, ai tempi del presidente Reagan, rispondeva a questi criteri in quanto inclinata di  $28^\circ$  (pari alla latitudine di Cape Canaveral) rispetto all'equatore terrestre. La caduta del regime comunista sovietico e la conseguente distensione tra USA e Russia portò a un cambiamento dell'inclinazione dell'orbita, che divenne  $51^\circ$  per permettere i voli di collegamento dallo spaziodromo russo di Baykonur. La ISS attuale quindi non sarebbe adatta per la partenza di navi spaziali verso Marte.

Che cosa serve per costruire una stazione come Lunetta? Ecco l'occasione che permetterebbe all'Europa di assumere un ruolo da protagonista in ambito spaziale e dare il suo contributo. Sarebbe possibile una collaborazione tra agenzia spaziale europea, russa e americana, e l'ESA potrebbe mettere a disposizione la propria base di lancio, a Kourou nella Guyana Francese, posizionata a  $5^\circ$  di latitudine. Ma ancora prima l'ESA e l'Unione Europea dovrebbero lavorare per assicurare all'Europa un accesso umano indipendente allo spazio, obiettivo non lontanissimo in considerazione dell'operatività del vettore Ariane V e dell'esperienza maturata con il modulo ATV (Automatic Transfer Vehicle) a bordo della ISS. Soprattutto l'Europa potrebbe lavorare alla progettazione e alla costruzione del prototipo di motore a propulsione nucleare per il volo umano interplanetario, da assemblare sulla stazione Lunetta. Il **Progetto 242**, realizzato da Carlo Rubbia in collaborazione con il sottoscritto, ha infatti come obiettivo la progettazione di un sistema di propulsione a fissione che sfrutta l'elemento Americio 242, un isotopo artificiale molto raro. Qual è il costo di una missione umana su Marte? Si aggira sul trilione di dollari, cifra sicuramente impressionante ma che è l'equivalente di quanto speso dall'amministrazione Obama per tamponare la grave crisi bancaria americana di pochi anni fa. Senza parlare delle spese militari: basti pensare che un singolo soldato impegnato nella guerra in Iraq costa 1 milione di dollari all'anno. Anche in un momento di crisi come quello attuale sarebbe il caso di pensare in grande.

### **Giovanni Bignami risponde alle domande del pubblico**

**D.** Qual è il principio di funzionamento del motore ad americio?

**R.** Il motore non presenta parti in movimento, si tratta di un grande tubo riempito di gas e internamente ricoperto da una pellicola di combustibile nucleare, spesso un millesimo di millimetro, in grado di raggiungere le condizioni per la fissione nucleare. Questo processo, cioè la rottura di un nucleo atomico in nuclei atomici più piccoli, viene indotto con il metodo classico del bombardamento di neutroni che, spaccando i nuclei atomici del combustibile nucleare all'interno del tubo emettono i frammenti di fissione, che con la loro elevata energia scaldano il gas interno in modo da farlo diventare plasma. Quest'ultimo verrebbe poi sospinto fuori dal razzo creando una notevole spinta propulsiva. Si utilizza l'americio in quanto è un elemento più "affamato" di neutroni.

**D.** L'equipaggio che viaggerà verso Marte che tipo di addestramento dovrà affrontare?

**R.** Non serve un addestramento molto differente da quello già affrontato dagli astronauti che vengono lanciati in orbita bassa. Agli astronauti non viene richiesta la prontezza di riflessi che deve invece caratterizzare i piloti di jet, quanto piuttosto una buona dose di calma unita ovviamente alla preparazione fisica e alla cultura specifica per affrontare i vari compiti. La componente psicologica riveste grande importanza, in considerazione del tempo necessario al viaggio, ma sotto questo aspetto sono molti gli astronauti che hanno già trascorso parecchi mesi a bordo della Stazione Spaziale.

**D.** Per affrontare il grande salto verso Marte non sarebbe opportuno addestrarsi e procedere per gradi installando, per esempio, una base sulla Luna dalla quale partire?

**R.** Sicuramente il viaggio su Marte deve rappresentare l'obiettivo finale e cercare di raggiungerlo subito sarebbe rischioso, ma la Luna secondo me non sarebbe la scelta migliore per una serie di motivi. Prima di tutto è un pezzo di Terra, quindi non è interessante dal punto di vista geologico, e inoltre le manovre orbitali richieste per una missione lunare implicano uno spreco enorme di energia in termini di carburante. A tutto questo si aggiungono i costi necessariamente elevati per costruire e mantenere una base lunare permanente. Molto più utile, e a questo proposito sono allo studio alcune missioni, è cercare di atterrare su un asteroide, sia perché non sarebbe dispendioso dal punto di vista energetico sia perché si potrebbero trovare materiali interessanti per un eventuale sfruttamento.

**D.** Perché andare su Marte?

**R.** La prima risposta è che l'uomo deve esplorare l'ambiente in cui vive, lo ha fatto nei secoli passati e lo continuerà a fare, anche per un arricchimento culturale. La seconda risposta è che il progresso tecnologico, su cui si basa la nostra civiltà, deve progredire grazie all'esplorazione umana dello spazio e non, come invece sta accadendo, per i miglioramenti tecnici legati alle applicazioni militari.

**D.** Si è parlato molto del motore a propulsione ionica. Qual è lo stato attuale della tecnologia?

**R.** Questo tipo di motore è in produzione e funziona bene per una lenta accelerazione di una massa piccola. È stato usato in diverse missioni spaziali con sonde automatiche, ma diventa insufficiente quando bisogna fornire una spinta potente a una sonda di grandi dimensioni con astronauti a bordo.

*[Sintesi a cura di Massimo Volante]*