



"Future in Human Exploration"

Rodolfo Monti, University of Naples "Federico II"

--- ABSTRACT ---

The future of Space Exploration exhibits three aspects: 1. The Mission 2. The Technologies 3. The Market (MTM).

As far as the Missions are concerned it is an easy guess to foresee that exploration to solar planets will be made, what is completely unknown is the time scale (i.e. mid-term or far in the future). The uncertainty is also due to the fact that these missions are somehow linked to the development and to the implementation of new Technologies (like nuclear propulsion and ram/scram jets).

The Markets are of two kinds: 1. Space Agencies, for scientific exploration (e.g. Moon, Mars and asteroids, according to NASA planning) and 2. Space Tourism. Each of these Markets are characterized by different motivations, utilizers, budgets, time scales.

The scientific Market is the one that drives the progress in Space by selecting "impossible" missions (as, for instance, Man on the Moon in the sixties) and achieves them by developing new technologies. The Space Tourism Market, on the contrary, goes wherever one "can" go. Here "can" means to make use of available vehicles, propulsion systems and existing H/W and S/W.

When asking what next in exploration one should bear in mind all the three aspects of the MTM. The most difficult choice is the selection of the short-term scientific exploration due to the objective difficulties for the very appealing Mars mission and due to the lack of appeal of going back to the Moon or exploring asteroids. Space Tourism will be consisting mainly to going back and forth from LEO to ground.

According to the author both the scientific and tourism activities in space exploration will be based on two cornerstones: 1. A new ISS (orbital workshop) and 2. A reentry vehicle (from LEO to ground). The first infrastructure will allow to prepare, refurbish and assemble interplanetary vehicles in LEO and to host Space Tourists. The second must ensure a safe and comfortable transport of humans back to Earth.

In recognition of the above one should select what is next not on the basis of specific new and too demanding missions (too far in the future) but on what will be the necessary items operating in the future scenario. In particular a new reentry vehicle able to fly along the last leg of any space exploration mission. The last part of the reentry vehicle trajectory is the most critical in terms of risks and discomfort and could be improved by proposing a new modality of reentering the Earth atmosphere.

A "low risk reentry vehicle" (that represents the final stage of any exploration vehicle) has been considered (at the level of feasibility study) characterized by a low wing loading (in the order of 100 kg/m²), a high L/D (sharp leading edges) and by the ability to fly at higher altitudes (compared



to Shuttle) in order to reduce the critical heat fluxes to the vehicle. This vehicle is able to glide to ground and land like a conventional airplane on a relatively short runway. Main features of this vehicle are shown in the paper.

In summary the logical choice on what to do now for Space exploration is start working on the components that will necessarily be employed in any possible future Space exploration mission.

--- SUNTO BIOGRAFICO DELL'AUTORE ---

Il Prof. Rodolfo Monti e' Professore Ordinario di Aerodinamica presso l'Universita' Federico II di Napoli. Ha conseguito la Laurea in Ingegneria Meccanica all'Università di Napoli nel 1954, la Laurea in Ingegneria Aeronautica presso la Scuola di Ingegneria Aeronautica dell'Università di Roma nel 1956, il Master of Science in Aeronautical Engineering presso l'Università di Princeton N.J., USA nel 1958.

Fra le molte attivita' didattiche del prof. Monti: Research Assistant nel Jet Laboratory dell'Università di Princeton (USA 1957-58); Professore Incaricato di "Razzi e Propulsione Spaziale" Facoltà di Ingegneria di Napoli, (1960-1976); Professore Incaricato di "Aerodinamica II" Facoltà di Ingegneria di Napoli, (1967-1969); Visiting Professor presso il Polytechnic Institute of Brooklyn (USA, 1967); Docente di Aeronomia e Meteorologia Aeronautica - Università di Napoli (1982-1984); Docente del corso di Aerotecnica alla Scuola di Infrastrutture Aeronautiche dal 1969 - Università di Napoli; Docente presso la Scuola di Specializzazione di Tecnologie Biomediche - Università di Napoli (1973-1987); Docente del corso di Dottorato in Ingegneria Aeronautica presso l'Università di Napoli e di Roma; Docente di Razzi e Propulsione Spaziali - 1988; Docente di Aerodinamica e Aerodinamica II.

Rodolfo annovera numerose attivita' di ricerca internazionali, ESA, ASI, IAF, IAA, nei settori della microgravita', della propulsione, dei sistemi e delle tecnologie spaziali, della fluidodinamica, dell'energia; comitati e gruppi di lavoro nei quali gli e' stata spessa affidata la funzione di presidente. E' stato Editor in Chief dell'International Journal "Space Technology", di Microgravity Quarterly, dei Proceedings IAF Congresses. Department of Aerospace Engineering del Politecnico di Brooklyn, Department of Aeronautical Engineering University of San Diego (USA), Docente presso il Center of Mechanical Sciences (CISM) di Udine. Ha tenuto, su invito, una serie di seminari presso le seguenti Università in USA e in URSS: California Institute of Technology, University of California - Berkley, Cornell University, Chemical Department of Brooklyn University, New York University, Mechanical Engineering Department - Polytechnic Institute of Brooklyn, Princeton University - James Forrestal Center, Institute of Heat and Mass Transfer (Minsk), Computing Center (Mosca), Petroleum Institute (Baku), Institute of Mechanics - University of Moscow, University of California S.Diego, University of Colorado at Boulder.

E' stato inoltre docente di corsi di Termografia all'Aeronautical Material Institute - Beijing, Cina; Responsabile della Sezione Applicazioni Termografiche (SAT) dell'Istituto di Aerodinamica dell'Università di Napoli; Investigatore Principale del programma Razzi Texus, nell'ambito delle attività dell'European Space Agency; Coinvestigatore dell'esperimento italiano di Fisica dei fluidi nella I Missione Spacelab e della Missione Spacelab D-1. Chairman del Science Team per Fluid Science Laboratory del Columbus. Investigatore Principale del Microgravity Fluid Science Experiments su Parabolic Flights (Ottobre 1990), Texus 9, Texus 14B, Texus 23, Maxus 1, IML-1. Investigatore Principale del Microgravity Fluid Science experiments su D-2, Maxus R e IML-2. Coinvestigatore nell'AFPM nelle missioni Spacelab SL-1, D1. Organizzatore e Chairman della Sessione Telescienza ai Congressi IAF (1989-1990-1991). Responsabile



Scientifico di numerosi contratti di ricerca del CNR, (Progetto Finalizzato LASER, Progetto finalizzato Ambiente, Progetto Finalizzato Tecnologie Biomediche) e del Ministero Pubblica Istruzione di interesse nazionale (Programma Trasporti, Programma Termografia).

Il prof. Monti e' autore di 300 lavori pubblicati su riviste e atti di Congressi Internazionali e Nazionali nel campo della Aerodinamica, Gasdinamica, Sperimentazione Spaziale, Fluidodinamica Microgravitazionale, Propulsione, Termografia, Trasmissione del calore, Sistemi diagnostici di misura. E' autore di due libri: Aerodinamica - Vol. I e II; Tipolitografia Pesole, Marzo 1995; Aerodinamica Ipersonica (Co autore G. Zuppardi) - Lezioni ed esercitazioni; Ilardo Editore, Dicembre 1996.