



“Strutture a membrana e residenze cosmiche – Per una crescita economica nello spazio geolunare”

Marco C. Bernasconi

MCB Consultants, 8953 Dietikon, Svizzera

--- ABSTRACT ---

Le strutture leggere a parete flessibile (e quindi ripiegabile) possono servire da complemento agli habitat convenzionali (con pareti rigide) per una varietà di funzioni. Possibilità d'applicazione cominciano con volumi di lavoro, controllati, forse sotto una pressione parziale (cioè non adatte per esseri umani senza ulteriore protezione), spazi per emergenze e operazioni di soccorso; per attività avanzate d'esplorazione, e per semplificare il trasporto e l'installazione di volumi residenziali.

Strutture “gonfiabili” per la realizzazione di elementi abitabili nello spazio sono state discusse e studiate per più di cinquanta anni, ma l'interesse recente per questi oggetti è cresciuto dopo la proposta del modulo TransHab da parte della NASA nel 1997. Da allora si sono avuti anche studi e sviluppi in Europa, e nel frattempo un consensualità sorprendente sembra essere emersa a sostegno dell'importanza di tali concetti per missioni di esplorazione future.

Questa presentazione discute aspetti a riguardo di specifiche esigenze dei materiali, le migliori forme e le funzioni possibili per oggetti abitabili gonfiabili. Ma uno sviluppo prudente di volumi per l'equipaggio (o i passeggeri) deve andare oltre una pura funzionalità strutturale: e, in effetti, l'evoluzione dei concetti in questo campo ha seguito le richieste per soddisfare molte esigenze associate al sistema, in particolare per la protezione da micrometeoroidi (e frammenti), per l'equipaggiamento interno, e per l'affidabilità nel dispiegamento. Questa evoluzione si riflette in tre aree specifiche: (i) la presenza di elementi rigidi nella struttura dell'habitat (concetto ibrido), (ii) la definizione della struttura delle pareti, e (iii) il ruolo della pressurizzazione. A partire da un'analisi delle specifiche di progetti passati, diviene oggi possibile, tentare di definire un insieme di elementi modulari che potrebbe servire a un approccio modesto per raggiungere una competenza tecnologica di base – e migliorare l'economia di realizzazioni successive. Una considerazione sui parametri fondamentali degli habitat espandibili porta a conclusioni sulla scelta della forma di una tale struttura non priva di una certa sorpresa.

Segue una breve sfilata dei possibili usi per questa classe di strutture – che si estende da modesti tunnels fin su a grandi “sale da ballo” orbitali. In congiunzione con lo schema modulare summenzionato, si può formulare un approccio di sviluppo graduale e modesto: airlocks and tunnels, rescue elements and contingency re-entry vehicles, exploration shelters, orbital hangars, expanded volumes for space ships or stations, surface base elements.



--- SUNTO BIOGRAFICO DELL'AUTORE ---

Da più di dieci anni, il Dott. Marco C. Bernasconi opera come ricercatore indipendente (studi di sistemi spaziali) e consulente (strutture "gonfiabili" per lo spazio). In precedenza (1978-2002), ha lavorato presso Contraves Space (Zurigo, Svizzera -- oggi RUAG Aerospace), da ultimo come Ingegnere Principale per studi su sistemi meccanici. La sua attività principale aveva sviluppato per l'ESA (l'Agenzia Spaziale Europea) una tecnologia per strutture gonfiabili, rigidificate chimicamente nello spazio.

In parallelo aveva contribuito a numerosi progetti e studi (e.g., sul MIDD -- il primo mobile planetario per l'ESA, l'Automated Biolab per la stazione spaziale, il radiotelescopio QUASAT, e l'incarnazione originaria del telescopio FIRST. È stato Vice-Presidente della Fondazione OURS organizzazione, senza scopo di lucro, per ricerche interdisciplinari delle interazioni tra Astronautica e Società.

Il Dott. Bernasconi è stato consulente per l'ESA sui progetti futuri, e docente presso l'ISU. Ha pubblicato o è coautore di oltre sessanta articoli tecnici. È Membro dell' Accademia Internazionale di Astronautica (IAA), come pure dell' Internationaler Förderkreis für Raumfahrt "Hermann Oberth-Wernher von Braun (IFR)", della British Interplanetary Society (BIS), dell' American Institute of Aeronautics & Astronautics (AIAA), dell' Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

Ha ottenuto al Politecnico Federale di Zurigo titolo di Dr. Sc. Techn. (1978) and il diploma di Ingegnere Meccanico (1974).