

# ITALIAN JOURNAL OF AEROSPACE MEDICINE



N. 13 - JULY 2015







# AVIATION AND SPACE MEDICINE IN EUROPE AND BETWEEN EUROPEAN COUNTRIES. WHAT CHOICES AND WHAT FUTURE?

LA MEDICINA DELL'AVIAZIONE E DELLO SPAZIO IN EUROPA E FRA I PAESI DELL'EUROPA. QUALI SCELTE E QUALE FUTURO?

## ANTONELLO FURIA MD

Ente Nazionale per l'Aviazione Civile  
Direzione Centrale Regolazione Tecnica  
Ufficio Medicina Aeronautica - Roma

## CORRESPONDING AUTHOR/CONTATTI

Dr. Antonello FURIA

Ente Nazionale per l'Aviazione Civile  
Direzione Centrale Regolazione Tecnica  
Medicina Aeronautica  
Viale del Castro Pretorio, 118 - 00185 Roma  
Tel. +39 06 445 96597  
a.furia@enac.gov.it

### ► Short title

The future of aviation and space medicine in Europe.

### ► Keywords

Aviation and space medicine, CAMI, civil aviation, commercial sub-orbital flight, FAA, ENAC, ESA, EASA, european school of aviation and space medicine, medical certification, space flight, space tourism.

It is now accepted as a fact and not just in the narrow circle of specialists that the aviation of the future will be very different from how we know it today. In this perspective it is desirable and necessary that all available resources are put in place for this new step.

Europe, based on a solid and historic scientific tradition, has today all the tools to provide a great contribution, as well as to the technological and industrial side, also to the development of aerospace medicine. This, like all other disciplines, could greatly benefit from the synergy of several listed institutions and scientific associations already present in the European Union.

### ► Titolo breve

Il futuro della medicina dell'aviazione e dello spazio in Europa.

### ► Parole chiave

Aviazione civile, CAMI, certificazione medica per il volo spaziale, FAA, ENAC, ESA, EASA, medicina aeronautica e spaziale, scuola europea di medicina aeronautica e spaziale, turismo spaziale, voli sub-orbitali commerciali.

Una questione è oramai certa ed accettata come un dato di fatto e non solo nella ristretta cerchia degli addetti ai lavori: l'aviazione del futuro sarà molto diversa da come oggi la conosciamo e con questa prospettiva è auspicabile e necessario che tutte le risorse disponibili siano messe in campo per questo nuovo salto in avanti.

L'Europa, forte di una solida ed antica tradizione scientifica, ha oggi tutti gli strumenti per fornire, oltre che sul versante tecnologico ed industriale, anche un grande contributo allo sviluppo della medicina aerospaziale che, al pari di tutte le altre discipline, potrebbe enormemente beneficiare della sinergia delle numerose, quotate isti-





Rome - Sapienza University January 16<sup>th</sup> 1964: Opening ceremony of the Italian school of aerospace medicine (Lomonaco's archives) / Cerimonia di apertura della scuola italiana di medicina aeronautica e spaziale (archivio Lomonaco)

The signals, comforted by official news and incontrovertible facts, are now numerous, and curiosity about the flight of the future is no longer a matter for experts but is the subject of constant attention in the media and on social networks.

We could sum it all up with a simple sentence that has the extreme conciseness of a slogan: "The human flight of tomorrow will be increasingly "spatial" and will take place more and more in conditions and speed unknown today". However, this subject, for its importance, deserves to be treated much more than just a slogan.

Nowadays, the rapid evolution of "traditional" aviation is already history, characterized in the last fifty years by the development of increasingly advanced and computerized technologies, installed on the ground and aboard, that have transformed and continue to rapidly transform how to pilot and control aircrafts.

In the near future, in fact, following this trend the man will be more a passenger and less a pilot in the traditional sense of the term.

An evolution that after all began in a recent era or, rather, since the development of increasingly advanced and computerized aircraft systems, which has gradually alleviated the flight crew and air traffic controllers heavy workload, by providing new tools and equipment able to ensure a higher level of flight safety.

We can already imagine that, at least on a large scale in aviation, sooner or later piloting will be performed via sophisticated computer systems. It happens already today in the civil field, with unmanned aircraft systems (UAS) that are rapidly spreading around the world to carry out aerial work, security services and transport of small loads. This new mode of remote piloting has already revealed, among other things, new medical issues with which the aviation medicine is already dealing.

tuzioni ed associazioni scientifiche già presenti nel territorio dell'Unione Europea.

Come affermato in apertura di questo articolo i segnali, confortati da notizie ufficiali e dati di fatto oggi incontrovertibili, sono oramai numerosi e la curiosità intorno al volo del futuro non è più una materia per addetti ai lavori ma è oggetto di continua attenzione sui media e sui social network.

Potremmo riassumere tutto con una semplice frase con la estrema concisione tipica degli slogan: "Il volo umano di domani sarà sempre più "spaziale" e si svolgerà sempre più a condizioni e velocità oggi sconosciute." Ma l'argomento, per la sua importanza, merita di essere trattato molto più che con un semplice slogan.

Oggi è divenuta già storia la rapida evoluzione dell'aviazione "tradizionale" che è stata caratterizzata negli ultimi cinquant'anni dallo sviluppo di tecnologie sempre più sofisticate che hanno trasformato, e continuano rapidamente a trasformare, il modo di pilotare e controllare i velivoli.

Nel futuro prossimo infatti, seguendo questo trend, l'uomo sarà sempre più un passeggero da trasportare e sempre meno un pilota inteso nel senso tradizionale del termine.

Un'evoluzione questa che ha avuto inizio in epoca tutto sommato recente ovvero da quando lo sviluppo di sistemi sempre più avanzati e computerizzati installati a terra ed a bordo, ha progressivamente portato ad alleviare il pesante carico di lavoro dell'equipaggio di condotta e dei controllori del traffico aereo mettendo a disposizione nuovi strumenti ed apparati in grado di garantire livelli di sicurezza del volo sempre più elevati.

Possiamo già immaginare che, almeno nell'aviazione su larga scala, presto o tardi il pilotaggio sarà affidato a sistemi computerizzati sofisticati come già avviene oggi anche in ambito civile con i sistemi a pilotaggio remoto (SAPR) che si stanno velocemente diffondendo in tutto il mondo per l'espletamento di lavoro aereo, servizi di sorveglianza e di trasporto, al momento, di piccoli carichi. Questa nuova modalità di pilotaggio a distanza ha tra l'altro già fatto emergere nuove problematiche con le quali la medicina aeronautica sta già confrontandosi.

Se da una parte la sperimentazione e la tecnologia fanno passi da gigante, anche la scienza medica, come





Original logo of the Italian school of Aerospace medicine / Logo originale della scuola italiana di medicina aeronautica e spaziale

While experimentation and technology are making giant strides, it is known that medical science has also focused on the main aspects that should be explored through further study and research to ensure that future challenges can be overcome. To this end all resources must be exploited to make sure that the goals are met in the most rapid and effective way.

A synergy that should avoid competition and divisions, where it is desirable that the European Union also give its important scientific contribution.

The Editorial n.4 of this journal, published in January 2011 [1], promoted the idea of the establishment in Italy of an European school of aviation and space, a multidisciplinary school of excellence intended for the training of professionals, which would have the aim to overcome the fragmentation of the current shortcomings of courses and masters available for each professional figure. A requirement presenting itself as strongly and with an European influence that aims to go beyond national boundaries. The ambition should be to attract and coagulate around a single European body the contribution of the highest institutions and leading experts of the aerospace world, scientific associations and research centers spread throughout the Union. An existing heritage of inestimable value and professionalism in the field of aerospace medicine today still operates in national contexts. However, that could positively benefit from the driving force of the European institutions, maybe being born under the auspices of the European Commission, the European Space Agency (ESA) and the European Aviation Safety Agency (EASA).

Big projects require big decisions, timely and brave, and a clear view not only on the objectives but also on the instruments that tomorrow will be functional and necessary to achieve them.

In this view, we should treasure the excellent achievements of similar institutions, such as the Civil Aerospace Medical Institute (CAMI) [2], the US institution responsible for the medical certification, research and training in the aerospace medicine field, and that works on behalf of the FAA in order to continuously improve aviation safety. The main objective of CAMI is the study of the

noto, ha da tempo focalizzato l'attenzione sui principali aspetti che dovranno essere approfonditi attraverso ulteriori studi e ricerche affinché le nuove sfide possano essere vinte, ed a questo fine tutte le risorse devono essere sfruttate per fare sì che gli obiettivi vengano raggiunti nella maniera più rapida ed efficace. Una sinergia che non dovrebbe conoscere competizioni e divisioni in cui, è auspicabile, anche l'Unione Europea dia il suo importante apporto scientifico.

Nell'editoriale al numero 4 di questo giornale pubblicato nel gennaio 2011 [1] veniva promossa l'idea della fondazione in Italia di una scuola europea dell'aviazione e dello spazio, una scuola di eccellenza multidisciplinare finalizzata alla formazione di professionisti che avesse lo scopo di superare la frammentazione degli attuali più o meno brevi corsi o master disponibili per ogni singola figura professionale. Un'esigenza che si ripropone oggi in modo sempre più forte ed attuale, ma se vogliamo con un'ispirazione ancora più forte ed Europea che mira a travalicare i confini nazionali con un'ambizione che dovrebbe tendere ad attrarre e coagulare intorno ad un'unica realtà europea, il contributo delle massime istituzioni, dei massimi esperti del mondo dell'aerospazio, delle associazioni scientifiche e dei centri di ricerca diffusi su tutto il territorio dell'Unione. Un patrimonio già esistente di inestimabile valore e professionalità che, nel campo della medicina aerospaziale, oggi opera ancora in contesti nazionali ma che potrebbe beneficiare positivamente della forza propulsiva delle istituzioni europee, magari nascendo sotto gli auspici della Commissione Europea, dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e dell'Agenzia Europea per la Sicurezza Aerea (EASA).

I grandi progetti necessitano di grandi decisioni, tempestive e coraggiose, e di una visione chiara non solo sugli obiettivi, ma anche sugli strumenti che domani saranno funzionali e necessari al raggiungimento degli stessi.

In questa ottica, come non fare tesoro ed ispirarsi agli eccellenti risultati ottenuti da istituzioni simili quale il Civil Aerospace Medical Institute (C.A.M.I.) [2] che rappresenta negli U.S.A. l'istituzione competente della certificazione medica, della ricerca, della formazione, in materia di medicina aerospaziale ed opera per conto della FAA allo scopo di migliorare continuamente la sicurezza dell'aviazione nella sua accezione di "safety". Il principale obiettivo del CAMI è lo studio del fattore umano nell'aviazione relativo ai piloti, agli assistenti di volo, ai passeggeri, ai controllori del traffico aereo e all'intero sistema di supporto umano che abbraccia l'aviazione civile nonché dei fattori che influenzano le prestazioni umane in ambito aerospaziale.

Presso l'Istituto, con sede centrale ad Oklahoma City, operano dal 1961, ricercatori, medici, ingegneri, insegnanti, piloti, tecnici e comunicatori.

Sulla scia di questa positiva esperienza sarebbe auspicabile la costituzione di un'istituzione simile in Europa di quello che potrebbe essere per analogia definito lo European Civil Aerospace Medical Institute (ECAMI). Un vero e proprio polo di eccellenza europea della ri-



human factor in aviation, in relation to pilots, flight attendants, passengers, air traffic controllers and the entire human support system that embraces civil aviation as well as factors that influence human performance in aerospace.

At the Institute, whose headquarters are in Oklahoma City, researchers, doctors, engineers, teachers, pilots, technicians and communicators operate since 1961.

Following this positive experience, it would be valuable to establish in Europe a similar institution, which could be named by analogy the European Civil Aerospace Medical Institute (ECAMI). A real center of European excellence research in aerospace medicine to the founding

of which may contribute and participate each subject, private or public, part of the academia, scientific associations or even industry, and whoever is willing to contribute to the consolidation and growth of aerospace medicine in order to allow its future step forward at European and global level.

In this direction, in the spirit of laying a foundation for the promotion and development of international regulations and conventions that will be essential to regulate the civil aviation of the future, a memorandum of cooperation between the Federal Aviation Administration (FAA) and ENAC, the Italian Civil Aviation, was signed in Washington on March 12, 2013. This document aims precisely at the development of commercial transport during the drafting of national legislation specifically on research and development of suborbital commercial flights, in order to hopefully obtain common rules between Europe and the United States. [3]

Italy has had the privilege of being the first European country chosen for the implementation of harmonized legislation with the US, in line with the strong synergy in space already in place for several years between the two countries. [3]

The potential of a scientific project expanded to all the European Union agencies can provide a huge contribution even in the medical field. It would also accelerate the international synergies already in place within the fields of research and space exploration for the resolution of known medical problems and those related to space flight, medical certification of crews and passengers of the civil aviation of the future.



cerca medica in campo aeronautico e spaziale alla costituzione del quale, anche in questo caso, possa essere chiamato a contribuire con il proprio apporto ogni soggetto, privato o pubblico, appartenente alla realtà universitaria o a quella delle associazioni scientifiche o ancora dell'industria, e che abbia la volontà di contribuire al consolidamento ed alla crescita della medicina aerospaziale con l'obiettivo di rendere possibile ogni suo futuro passo in avanti a livello europeo e globale.

In questa direzione, con lo spirito di posare un primo mattone per la promozione e lo sviluppo anche di norme e convenzioni internazionali che saranno indispensabili a regolamentare l'aviazione civile del futuro, il 12 marzo 2013 è stato firmato a Washington un memorandum di cooperazione fra la Federal Aviation Administration (FAA) e l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile italiano. Tale memorandum ha appunto per scopo lo sviluppo del trasporto commerciale relativamente all'elaborazione della normativa nazionale ad hoc sui temi della ricerca e dello sviluppo dei voli commerciali suborbitali con l'obiettivo di arrivare alla fine del percorso ad avere regole auspicabilmente comuni tra l'Europa e gli Stati Uniti.

L'Italia ha avuto il privilegio di essere il primo Paese europeo scelto per la realizzazione di normativa armonizzata con quella statunitense in linea con la forte sinergia in ambito spaziale già in essere da diversi anni tra i due Paesi [3].

Le potenzialità di un progetto scientifico allargato a tutte le realtà dell'Unione Europea potrà dare, anche in campo medico, un enorme contributo e una accelerazione alle sinergie internazionali già in essere e più che





As discussed in more detail in the IJASM n.9 [4], the medical aspects of space flight to be solved are different and complex. We know for example that the human body, with a long permanence in space, experiences a series of effects, such as the weakening of the skeleton due to loss of calcium in the absence of gravity and the consequences of exposure to high-energy cosmic rays. The body also suffers a relevant decrease of the muscle mass, which has developed to move and counteract gravity on earth. Counterbalancing these negative factors are the rescue mechanisms of homeostasis and the immense resources of plasticity and resilience of the human body, in order to compensate for any adverse condition different from the earth.

A further stimulus in the challenge of space exploration will come from a new research based on the results already obtained during the numerous missions carried out to date.

This challenge can be depicted on two different scales of difficulty: the flight in space over large distances, in an attempt to travel further and further into the solar system; the exploitation of sub-orbital space, which is in contrast more manageable in the short to medium term, compared to space flight over long distances, from the point of view of medical and pathophysiological issues.

It is to be noted that the projects of space missions within the solar system are moving forward, with the return to the moon in a first phase and the "jump" to Mars later representing the new frontiers which mankind has already decided to explore.

collaudate nell'ambito dei campi della ricerca e delle esplorazioni spaziali per la risoluzione delle problematiche mediche conosciute, quelle legate al volo spaziale, alla certificazione medica degli equipaggi e dei passeggeri dell'aviazione civile del futuro.

Come trattato in modo più approfondito nel n.9 dello IJASM [4] gli aspetti medici del volo spaziale da risolvere sono diversi e complessi. Sappiamo ad esempio che il corpo umano, nella lunga permanenza nello spazio, sperimenta una serie di effetti e fra questi l'indebolimento dello scheletro a causa della perdita di calcio in assenza di gravità, la minaccia dell'esposizione ai raggi cosmici ad alta energia, la riduzione nel tempo ed in modo rilevante della massa di un apparato muscolare che si è sviluppato per muoversi e contrastare la gravità presente sulla terra. A tali fattori negativi si contrappongono e vengono fortunatamente in soccorso i meccanismi di omeostasi e le immense risorse di plasticità e di resilienza dell'organismo umano allo scopo di compensare ogni condizione avversa e diversa dall'ambiente terrestre.

Una ulteriore spinta alla sfida dell'esplorazione dello spazio potrà arrivare dall'avvio di nuove ricerche sulla base dei risultati già incamerati nel corso delle numerose missioni fino ad oggi effettuate.

Una sfida che possiamo raffigurarci su due diverse scale di difficoltà: quella dei voli nello spazio sulle grandi distanze nel tentativo di viaggiare sempre più in là nel sistema solare, e quella dello sfruttamento dello spazio sub-orbitale che, al contrario, risulta essere più gestibile nel breve-medio periodo, rispetto al volo spaziale





In the wake of the route mapped out by now, the development of ambitious projects continues, which is very important and of extreme relevance for the civil aviation of the future. This reflects the fact that the space, especially the sub-orbital, is the new frontier for travel around the globe at higher speeds compared to the current commercial aviation. It is also an economic resource to be capitalized on by deploying the most advanced scientific knowledge and technologies available.

In number 9 of this journal, published in July 2013, we dealt at length about the main projects undertaken for the development of civil aviation of the future [4].

Not even last year the unfortunate and tragic incident of the Virgin Galactic's SpaceShipTwo, which disintegrated over the Mojave Desert during a test flight, seemed to be able to stop the race to sub-orbital space.

In fact, few weeks ago came the news of the European consortium Airbus launch of an ultrasonic aircraft project. The new model should travel at twice the speed of Concorde withdrawn in 2003, carrying passengers from London to New York in an hour, according to the data declared in the registration of patents documents filed in the United States.

For instance, the distance between Tokyo and Los Angeles or San Francisco and Paris could be covered in about three hours, flying at four times the speed of sound and carrying 20 passengers. These passengers could make their transcontinental round trip in one day, therefore saving few more hours for their business than they would have if using the Concorde.

sulle lunghe distanze, dal punto di vista delle problematiche fisiopatologiche e mediche da gestire.

Va evidenziato che, rispetto alla prima sfida, i progetti di missioni spaziali all'interno del sistema solare vanno avanti ed il ritorno sulla Luna in una prima fase, ed il "salto" verso Marte successivamente, rappresenteranno le nuove frontiere con cui l'uomo ha già deciso di confrontarsi.

Sulla scia di questa rotta oramai tracciata, continua lo sviluppo di progetti ambiziosi e di estrema rilevanza anche per l'aviazione civile del futuro a testimonianza del fatto che lo spazio, specie quello sub-orbitale rappresenta la nuova frontiera per gli spostamenti intorno al globo terrestre a velocità superiori a quelle dell'attuale aviazione commerciale nonché una risorsa economica da sfruttare mettendo in campo le più avanzate conoscenze scientifiche e tecnologie disponibili.

Nel numero 9 di questo giornale, pubblicato nel luglio 2013, ci siamo occupati diffusamente dei principali progetti avviati per lo sviluppo dell'aviazione civile del futuro [4].

Neanche la sfortunata e tragica vicenda dell'incidente allo SpaceShipTwo della Virgin Galactic verificatasi lo scorso anno, e disintegratosi sopra il deserto di Mojave durante un volo prova, sembra arrestare la corsa verso lo spazio sub-orbitale.

È infatti di poche settimane fa la notizia del consorzio europeo Airbus sul lancio del progetto di un velivolo ultrasonico. Il nuovo modello dovrebbe viaggiare al doppio della velocità del Concorde andato in pensione nel 2003, trasportando i passeggeri da Londra a New York





The new hypersonic aircraft would be able to take off reaching a nearly vertical angle of climbing, breaking the sound wall velocity of MACH 1, and then reach a cruising speed between MACH 4 and MACH 4.5 at an altitude of around 100,000 feet - about 20 kilometers higher than the usual flight level of current commercial aviation. [5]

Although the future route of civil aviation and space flight is traced in all its stages, the aim now is to make the path as smooth and safe as possible.

As in the field of aerospace medicine, Europe can be one of the main players in this process. To exploit and put in the same direction all the synergies will be a benefit not only in the long term but also in the management of today's civil aviation. There appears to be the need, at European Union level, to concentrate the efforts in the direction of more standardization in the application of rules and procedures.

A single European organism, competent in aviation and space medicine, would solve in a short time, through an autonomous and independent research, one of the most critical aspects of the regulatory function now entrusted to the European Aviation Safety Agency (EASA), namely the continuous and effective adaptation of rules of medical certification in a reality in which the speed at which medical science develops makes the standards issued obsolete very quickly.

A well designed organization will also works well for long-term projects in order to fulfil the dream of flying, which has never been abandoned by the man. This dream seems to prevail among many other desires, some of them conflicting in some respects, and mankind wants to continue to do so at increasing speeds and, consistent with the limits of physics and technology, man aspires to be moving further away from his home on planet earth. Over the millennia mankind has evolved and developed biologically with features so that we can affirm, with the support of years of scientific research carried out in the space environment, that since man is made "even" and "above all" of matter, he is poorly suitable to life in space, the same outer space

in un'ora: questo secondo i dati dichiarati nei documenti depositati per la registrazione dei brevetti negli Stati Uniti.

La distanza ad esempio fra Tokyo e Los Angeles o da San Francisco a Parigi, potrebbe essere coperta in circa tre ore volando a quattro volte la velocità del suono e trasportando 20 passeggeri che, volendo o avendone la necessità, potranno compiere i loro viaggi trans-continentali di andata e ritorno in un solo giorno avendo a disposizione qualche ora in più per i loro affari rispetto a quante ne avessero a disposizione all'epoca del Concorde.

Il nuovo velivolo ipersonico sarebbe in grado di decollare raggiungendo un angolo di salita quasi verticale fino a rompere il muro della velocità del suono di Mach 1, per poi raggiungere in crociera una velocità tra i MACH 4 e MACH 4,5 ad una altitudine intorno ai 100.000 piedi, circa 20 chilometri più in alto rispetto alle quote tipiche di volo dell'attuale aviazione commerciale [5].

Abbiamo visto che la rotta futura dell'aviazione civile e del volo spaziale è tracciata in tutte le sue tappe, ora si tratta di rendere il percorso quanto più agevole e sicuro possibile.

Come detto anche nel campo della medicina aerospaziale l'Europa può essere uno degli attori principali di questo percorso. Qualora tutte le sinergie vengano messe in campo e sfruttate nella giusta direzione questo rappresenterà un beneficio non solo nel lungo periodo ma anche nella gestione dell'aviazione civile dei nostri giorni che necessiterà, a livello di Unione Europea di sforzi nella direzione di una maggiore standardizzazione e dell'applicazione di regole e procedure comuni.

Una realtà unica europea competente di medicina dell'aviazione e della spazio, attraverso una struttura autonoma e indipendente di ricerca, porterebbe a risolvere in breve tempo uno degli aspetti più critici della funzione regolamentare oggi affidata all'Agenzia Europea per la Sicurezza Aerea (EASA) ovvero il costante ed efficace adeguamento delle regole di certificazione medica in una realtà in cui la velocità alla quale la scienza si sviluppa rendendo molto rapidamente obsoleti gli standard emanati.

Una organizzazione così pensata sarà funzionale anche per i progetti di lungo periodo allo scopo di alimen-







that seems to have been thought to make, in all its forms, travel through the universe.

Everything is so complicated for the human being and his body in the cosmic void, in the absence of gravity, with the added difficulty of not being able to move at speeds compatible with the enormous distances involved.

That is why, with these assumptions, the challenge of commercial sub-orbital flight presents less difficulties and lower limits, compared to deeper space flight, which could be overcome in the near future. Meanwhile, the mind, the aspirations and the dreams of humankind continue to travel at superluminal speeds, creating the conditions for increasingly large projects, especially those for the benefit and not for the detriment of humanity, so that they can be brought to accomplishment as soon as possible.

tare il sogno di volare mai abbandonato dall'uomo che sembra prevalere fra i numerosi altri desideri, sotto certi aspetti fra loro contrastanti, e vuole continuare a farlo a velocità sempre maggiori e, compatibilmente con i limiti fisici e tecnologici di questa epoca, aspira ad allontanarsi sempre più dalla sua casa sul pianeta terra. Nei millenni trascorsi il genere umano si è evoluto e sviluppato biologicamente con caratteristiche tali da poter affermare, con il supporto di anni di ricerche scientifiche fatte in ambiente spaziale, che l'uomo in quanto essere costituito "anche" ma "soprattutto" di materia, è poco adatto alla vita nello spazio, in quello stesso spazio cosmico che

invece sembra essere stato pensato per far viaggiare l'energia, in tutte le sue forme, attraverso l'universo.

Tutto si complica quindi per l'essere umano ed il suo corpo fisico nel vuoto cosmico, in assenza di gravità e con la difficoltà aggiuntiva di non potersi spostare a velocità compatibili con le immense distanze da percorrere.

Ecco perché, con questi presupposti, la sfida del volo commerciale sub-orbitale, che presenta difficoltà e limiti minori rispetto al volo nello spazio più profondo, può essere vinta nel futuro più prossimo, lasciando al contempo che la mente, le aspirazioni ed i sogni del genere umano continuino a viaggiare a velocità superluminali creando sempre più le condizioni affinché i grandi progetti, soprattutto quelli a beneficio e non a detrimento dell'Umanità, possano essere quanto prima portati a compimento.

## ► REFERENCES / BIBLIOGRAFIA

- 1) Editorial "A European school of aviation and space between future and tradition". Italian Journal of Aviation and Space Medicine (IJASM) n.4- January 2011 (pag.3-7)
- 2) F.A.A.-C.A.M.I.: [https://www.faa.gov/about/office\\_org/headquarters\\_offices/avs/offices/aam/cami/](https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/aam/cami/)
- 3) Memorandum di cooperazione ENAC - FAA Federal Aviation Administration for the development of sub-orbital commercial flight- website <http://moduliweb.enac.gov.it/Applicazioni/comunicati/comunicato.asp?selpa1=1904&NumCom=24>
- 4) Enac Column "Civil aviation in space: the future is at the door". Italian Journal of Aviation and Space Medicine (IJASM) n.9- July 2013 (pag.84-90)
- 5) <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/industry/engineering/11782446/Concorde-Mark-2-Airbus-files-plans-for-new-supersonic-jet.html>





**AERONAUTICA MILITARE**  
**CENTRO SPERIMENTALE VOLO**  
**REPARTO MEDICINA AERONAUTICA E SPAZIALE**



**WORKSHOP DI MEDICINA AERONAUTICA E SPAZIALE**

***ECM PER MEDICI E INFERMIERI - NUMERO CHIUSO***

*crediti per AME secondo protocollo ENAC 07/02/2013 N 0016172/CSS*

**Aeroporto Pratica di Mare (Roma) 24 novembre 2015**

Info: [aerolog.1d.med@am.difesa.it](mailto:aerolog.1d.med@am.difesa.it)

Tel.: 0691294413

Fax: 0691292075