

## RICERCA AEROSPAZIALE, LA MEDICINA CHE ARRIVA DALL'ALTO

Molte soluzioni tecnologiche, più di quante probabilmente si immagini, sono nate in ambito aerospaziale. La bio-medicina è in tal senso un caso significativo: dalla pompetta per la somministrazione di insulina alle protesi artificiali, dalla misurazione del respiro alla protezione dagli agenti patogeni in ospedale, le applicazioni di ricerche elaborate in volo reale o simulato non mancano di certo. Il 65° Congresso internazionale di medicina aeronautica e spaziale (Icasm 2017), organizzato dall'Associazione italiana di medicina aeronautica e spaziale (Aimas) in collaborazione con l'Aeronautica militare, di recente svoltosi a Roma presso la sede centrale del Consiglio nazionale delle ricerche alla presenza di oltre 400 scienziati ed esperti provenienti da oltre 80 Paesi, è stato un'importante occasione di confronto su quanto si fa per migliorare sicurezza e benessere dei milioni di passeggeri ed equipaggi che viaggiano quotidianamente a bordo dei velivoli militari e civili.

Tra le attività di importanza strategica condotte dall'Ente, quelle dell'Istituto di scienza e tecnologia dei materiali ceramici (Istec) come il progetto Cupido, avviato nello scorso febbraio e finanziato dall'Unione europea nell'ambito del programma Horizon 2020, che mira alla realizzazione di terapie innovative per le patologie cardiovascolari, in particolare a sviluppare nuove nanoparticelle in grado di incapsulare i farmaci e raggiungere direttamente il cuore anche in assenza di gravità grazie all'utilizzo del "magnetic driving". Le ricerche dell'Istec-Cnr sui processi operati da campi magnetici che non risentono dei campi di gravità riguardano inoltre nuovi impianti ossei bioattivi e biomimetici con spiccate capacità di rigenerazione tissutale, attivabili da remoto on demand. Altri progetti riguardano poi la realizzazione di tessuti ceramizzati a base di ossido di titanio, autopulenti, anti-odore, anti-taglio, anti-fuoco e con proprietà antimicrobiche grazie all'uso di ossido di argento addizionato con nuovi polimeri.

L'Istituto di fisiologia clinica del Consiglio nazionale delle ricerche (Ifc-Cnr) ha supportato inoltre l'esperimento internazionale di simulazione Mars 500, finalizzato a valutare le possibili alterazioni dello stato di salute degli astronauti in previsione delle future missioni spaziali umane su Marte; continua ora con una collaborazione sugli stessi temi nel progetto Sirius ("Scientific International Research In a Unique Terrestrial Station") ove operano l'Istituto per i problemi biomedici di Mosca e l'Agenzia spaziale russa Roscosmos, assieme alla Nasa e l'Agenzia spaziale giapponese Jaxa. Il gruppo di ricerca sulla Fisiologia degli ambienti estremi, che vede impegnati con l'Istituto anche ricercatori della Scuola superiore Sant'Anna e dell'università di Pisa, studia soprattutto gli effetti dello stress psicofisico attraverso il monitoraggio di cuore, cervello e polmoni, mentre un gruppo guidato dall'Istituto di cristallografia del Cnr si concentra sull'analisi delle alterazioni metaboliche legate all'isolamento forzato.

Di estremo interesse, poi, gli studi sul ruolo della microgravità sul trofismo delle cellule muscolari, in uno dei quali si sono rilevate alterazioni significative a danno dei muscoli scheletrici su topi da laboratorio, e quelli che riguardano l'uso di modelli matematici per lo studio della propagazione di virus e batteri in ambienti chiusi. Come pure quelli sulla possibilità di realizzare Robotic Assisted Surgery che consentano di intervenire chirurgicamente da remoto e quelli, condotti sul riccio di mare dall'Istituto di biomedicina e di immunologia molecolare del Cnr, per comprendere le reazioni di organismi vivi a radiazioni simili a quelle cui possono essere esposti soggetti umani nelle stazioni spaziali.

Al Congresso, il Cnr ha partecipato presentando un lavoro svolto dall'Istituto di bioimmagini e fisiologia molecolare, in collaborazione con l'Agenzia europea aerospaziale di Colonia e l'Accademia europea di Bolzano, riguardante la fisiologia umana durante l'esposizione all'ambiente grotta. Lo studio, che ha offerto potenziali future implicazioni per la medicina aerospaziale, riguarda le risposte fisiologiche dell'uomo durante brevi (fino a 72 ore) e lunghe (più di 72 ore) permanenze in

grotta. In particolare queste ultime e l'assenza di parametri naturali (luce e riferimenti temporali), potrebbero fornire un importante analogo per i viaggi aerospaziali di lunga durata. Una sessione dell'Icams 2017 è stata infine dedicata alla valutazione del rischio delle patologie cardiovascolari legata all'aumento dell'età media dei piloti commerciali, per stabilire politiche di idoneità medica comuni. Una giornata del Congresso si è tenuta al Centro sperimentale dell'Aeronautica militare di Pratica di Mare ed è stata dedicata al trasporto per via aerea in completo biocontenimento di malati altamente infettivi su speciali barelle, che è un esempio di eccellenza della nostra Aeronautica Militare. Nel caso di recente epidemia di ebola in Sierra Leone, il Centro di Pratica di Mare ebbe il merito di portare il trasporto di malati affetti dal virus – il medico di Emergency Fabrizio Pulvirenti, passato alle cronache come 'Paziente Zero' - su voli a maggiore raggio rispetto a quelli condotti fino ad allora. Ma nei laboratori di Pratica di Mare si simulano e si studiano le situazioni di volo più diverse: dal disorientamento spaziale, che è una delle cause più frequenti di incidente aereo, al cosiddetto mal d'aria, fino all'utilizzo di protesi uditive, il cui funzionamento in alta quota risulta essere meno efficace. All'inaugurazione dei lavori erano presenti il presidente del Parlamento europeo Antonio Tajani, il sottosegretario di Stato alla Difesa Domenico Rossi e i capi del Corpo sanitario aeronautico, Enrico Tomao, di Stato Maggiore dell'Aeronautica militare, Enzo Vecciarelli, e di Stato Maggiore della Difesa, Claudio Graziano. A dare il benvenuto, il presidente del Cnr Massimo Inguscio, che ha sottolineato il ruolo di primo piano che la ricerca italiana riveste nella medicina aerospaziale.