

Pericolo radiazioni



di Roberto Battiston

Professore ordinario
di fisica generale
all'Università di Perugia

Le radiazioni ionizzanti sono particelle elementari cariche, nuclei atomici o quanti di luce abbastanza energetici da strappare gli elettroni dagli atomi della materia che attraversano. Per questa innata tendenza a scompaginare i legami atomici e molecolari, non vanno molto d'accordo con i processi biologici degli esseri viventi, in quanto danneggiano e rendono instabili le complesse macromolecole biologiche.

Noi tutti conviviamo da sempre con un flusso ininterrotto di muoni creati dalla radiazione cosmica interagente con l'atmosfera: circa 150 muoni per metro quadro al secondo. Se fossero gocce d'acqua farebbero un rumore assordante, ma la ionizzazione è un fenomeno silenzioso e passa inosservato. Negli organismi le cellule dan-

ISS è limitata a periodi di pochi mesi. La situazione peggiora di circa quattro volte allontanandosi dalla magnetosfera per andare sulla Luna o su Marte. Nello spazio interplanetario, la dose annua è di circa 90 rem: per confronto, i pompieri morti a Chernobyl hanno assorbito, anche se in un periodo molto breve, dosi di circa 300 rem. Non solo: questa dose rischia di aumentare enormemente se improvvisamente si scatena una tempesta solare.

Delle quasi 30.000 giornate passate in totale dagli esseri umani nello spazio finora, solo l'un per cento, corrispondente al programma Apollo, ha visto gli astronauti esposti a intense dosi di radiazione, anche se solo per brevi periodi. In una missione di lunga durata come, appunto, quelle per arrivare sulla Luna o su Marte, si raggiungerebbero quindi dosi troppo elevate per un essere vivente.

Sono allo studio varie tecniche per proteggere gli astronauti. Per esempio, poiché la dose è accumulata nel corso di periodi lunghi, si cerca di rafforzare farmacologicamente i meccanismi biologici legati alla riparazione o sostituzione delle cellule danneggiate. In secondo luogo si cercano di migliorare i materiali impiegati per le astronavi, per aumentarne la capacità di schermare dalla radiazione cosmica.

Nessuna di queste strategie sembra però garantire la soluzione. Un altro approccio prevede l'impiego di schermi attivi, per esempio di tipo magnetico. Un magnete superconduttore con geometria toroidale o meglio ancora solenoidale, potrebbe proteggere efficacemente l'abitacolo degli astronauti, deviando la radiazione e riducendo fino al 75 per cento la dose accumulata durante un viaggio verso Marte. Le ricerche sono in corso da tempo e probabilmente la soluzione richiederà l'uso contemporaneo di tutte le tecniche che si dimostrino efficaci. Fino a quel momento, le missioni umane su Marte rimarranno un lontano miraggio.

Hip, Hip, Hu...bble

Salvo imprevisti, il 10 ottobre prenderà il via la missione STS-125, la quarta dedicata alla manutenzione del telescopio spaziale Hubble. Lo shuttle Atlantis si avvicinerà al telescopio, e gli astronauti si dedicheranno alla manutenzione del vecchio e glorioso strumento, sostituendone vari pezzi, in particolare le batterie ricaricabili. In questo modo lo Hubble potrà funzionare regolarmente fino al 2013, continuando a regalarci le sue straordinarie osservazioni del cosmo.



neggiate vengono riparate o eliminate, ma la dose di radiazione cosmica che raggiunge la superficie della Terra è modesta rispetto a quella presente nello spazio interplanetario. Sulla Terra siamo infatti protetti sia dall'atmosfera, che ha uno spessore equivalente a 370 centimetri di alluminio(!), sia dal campo magnetico terrestre che, specie a basse latitudini, respinge la maggior parte delle particelle cariche meno energetiche. In queste condizioni ciascuno di noi riceve una dose media annua di radiazione di circa 20 millirem.

Ma quando un astronauta esce dall'atmosfera e va ad abitare nella Stazione spaziale, gli rimane solo la protezione del campo magnetico terrestre e la dose annua aumenta di circa 1000 volte (20 rem/anno), ragione per cui la permanenza sulla

ALL'OMBRA DEL TELESCOPIO.

Gli astronauti John Grunsfeld e Richard Linnehan al lavoro intorno al telescopio spaziale Hubble durante una delle «passeggiate spaziali» della missione di manutenzione dello strumento del marzo 2002. La prossima, l'ultima prima del ritiro della flotta degli shuttle, partirà da Cape Canaveral il 10 ottobre.