

PAGINA  
APERTADIALOGHI  
CULTURE  
LE DUE  
CULTURE

di Marco Durante

**L**e radiazioni ionizzanti hanno sempre due aspetti contrastanti. Da un lato, esse rappresentano un rischio: l'esposizione a radiazioni può provocare tumori, malattie cardiovascolari, ed effetti ereditari. Dall'altro lato, esse sono uno strumento fondamentale per la diagnosi e la cura di varie patologie, compreso il cancro.

Le radiazioni che sperimentiamo sulla terra sono in genere i raggi X per usi medici, e i loro effetti dipendono dalla dose: nella radioterapia, infatti, si distruggono i tumori con dosi altissime di radiazione, che ucciderebbero chiunque se fossero rilasciate a tutto il corpo.

Esiste un altro tipo di radiazione ionizzante: le particelle cariche (protoni e ioni pesanti) di alta energia. Questi nuclei si trovano nei raggi cosmici, ma sono schermati dal campo geomagnetico terrestre e dall'atmosfera e possono essere prodotti in grandi acceleratori di particelle, come quelli del Cern.

Anche queste «strane» radiazioni hanno un duplice aspetto: da un lato esse rappresentano un rischio per gli astronauti, che operando al di fuori della protezione terrestre sono esposti ai protoni e ioni pesanti solari e galattici. Dall'altro, essi rappresentano dei proiettili molto efficaci contro il cancro. In cosa sono diverse

LA RICERCA E LE SUE SCOPERTE

# RADIAZIONI IONIZZANTI DALL'UOMO SU MARTE ALLA CURA DEL CANCRO

le particelle cariche dai raggi X? Le prime attraversano la materia, e quindi provocano danni lungo le tracce, mentre i raggi X ionizzano in modo sparso ed uniforme. Inoltre, essi perdono gran parte della loro energia alla fine del loro percorso, il cosiddetto picco di Bragg. Se, ad esempio, portiamo una bambina in un negozio di caramelle e la trasciamo (lo ione) correndo (alta energia), la bambina non riuscirà a raccogliere molte caramelle (elettroni). Ma esaurendo l'energia iniziale, comincerà a rallentare, e quanto più è lenta tanto più facile sarà raccogliere caramelle: finché, carica di caramelle e senza più

energia, si fermerà.

Questo processo fisico d'interazione radiazione-materia è ideale per la radioterapia: i tumori solidi si trovano in profondità, anche a 20-25 cm dalla pelle. Con il picco di Bragg, gran parte dell'energia viene depositata nel tumore. Con i raggi X la dose maggiore è invece quella sulla pelle.

E' chiaro dunque che potremmo distruggere meglio il tumore con i protoni che con i raggi X. L'unico limite al costo di questa terapia è il costo elevato, e anche sui rischi le incertezze sono ancora molto elevate.

Quanto agli astronauti, le misure effettuate dal Curiosity

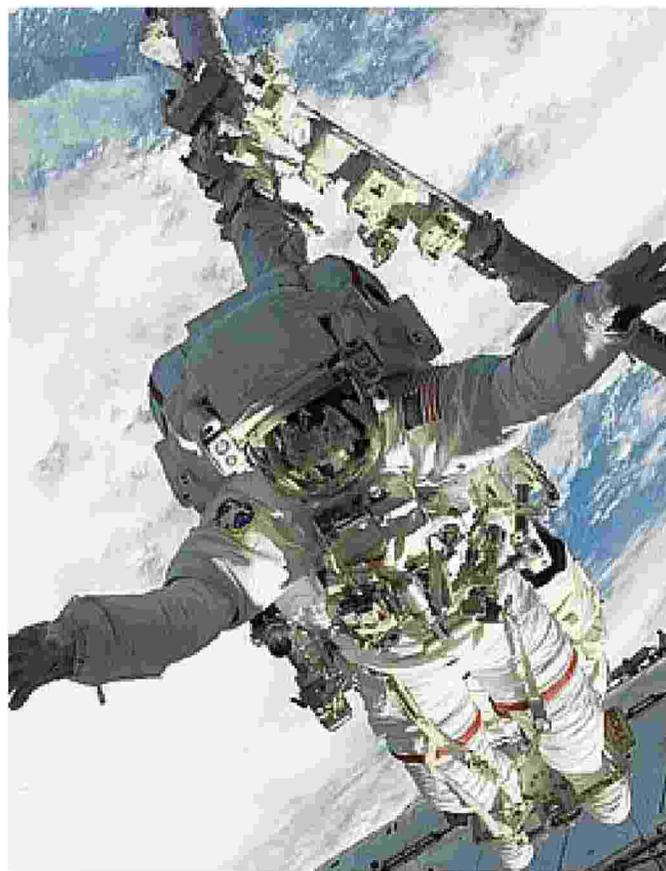
Rover della Nasa, ci hanno dimostrato che la dose di radiazione in una missione su Marte sarebbe molto più alta di quelle limiti per qualsiasi lavoro terrestre, e potrebbe esporre gli astronauti a rischi inaccettabili.

Un'ipotesi affascinante è quella di usare l'ibernazione. Ibernare gli astronauti può sembrare un racconto di fantascienza, ma i neurologi sono recentemente riusciti ad indurre stati di torpore in animali che in genere non vanno in ibernazione, come i ratti. Nello stato d'ibernazione gli animali diventano più radioresistenti. Un astronauta ibernato non avrebbe quindi solo i vantaggi del ridotto consumo e la riduzione dei problemi psicologici, ma anche un'elevata resistenza alle radiazioni cosmiche. Questo processo potrebbe essere utilissimo anche in radioterapia. Oggi i pazienti metastatici non possono essere trattati, perché irradiare molte lesioni porterebbe a dosi inaccettabili agli organi. Ma se la radioresistenza venisse aumentata, si potrebbe pensare di ibernare i pazienti metastatici, distruggere tutte le loro metastasi con i protoni, e poi svegliarli, guariti.

È una ricerca difficile ed affascinante, che cerca di mandare l'uomo su Marte e, allo stesso tempo, di curare il cancro sulla terra. Chi scrive ha diretto per 10 anni un grosso laboratorio Helmholtz in Germania, dedicato a questi studi. Oggi io ed il mio team abbiamo deciso di portare questa ricerca in Italia, al Nord, dove si trovano gli unici centri. Sarebbe certamente bellissimo offrire questa terapia anche ai pazienti del Meridione.

TIFPA-INFN, Trento

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

## La lezione

● Marco Durante, Direttore del Trento Institute for Fundamental Physics and Applications (TIFPA) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) di Trento, interviene alla **Sun** per il ciclo di incontri di «Oltre le Due Culture. I Dialoghi della **Sun**», con una lectio dal titolo «Ioni pesanti: dalla terapia del cancro alla missione su Marte». L'appuntamento è per questa mattina alle 11 presso il Polo Scientifico - Aula Di Blasio - a Caserta

