

Guardaroba spaziale

Quando gli astronauti lavorano all'esterno della Stazione Spaziale Internazionale (la base spaziale in orbita attorno al pianeta Terra) e dei veicoli spaziali, devono indossare uno speciale indumento che li protegga dalle condizioni proibitive dello spazio: assenza di atmosfera, temperature comprese tra 100 °C e -120 °C, radiazioni e micrometeoriti. Anche se ne esistono modelli diversi, le tute spaziali sono sempre formate da una serie di strati di materiali differenti, che si uniscono a formare tre rivestimenti principali: una calzamaglia in nylon (che consente la regolazione della temperatura corporea), un rivestimento in poliestere (che mantiene stabile la pressione dell'aria all'interno della tuta) e uno strato rivestito di alluminio (che riflette il calore e costituisce una barriera resistente all'urto con piccoli detriti volanti).

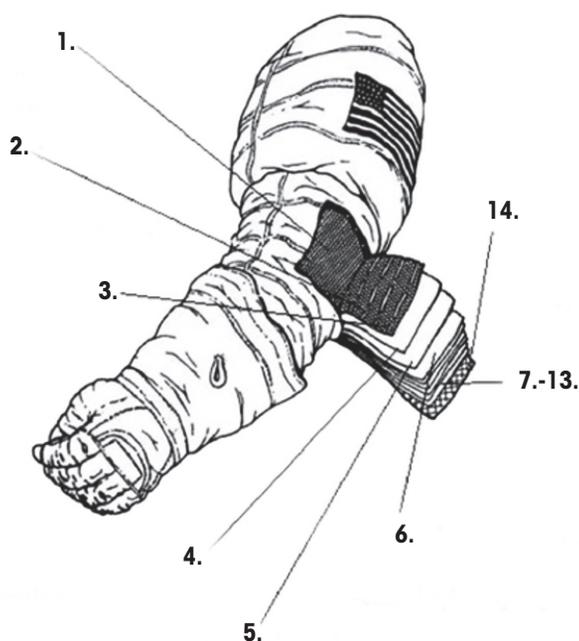
A differenza delle vecchie tute, che venivano realizzate su misura, le attuali tute spaziali (anche dette *extravehicular mobility unit*) si ottengono combinando unità distinte, realizzate ciascuna in taglie diverse: il loro assemblaggio permette di adattarsi a qualsiasi corporatura. L'unità "busto superiore" è costituita da un guscio a forma di gilet in fibra di vetro, un materiale costituito da "capelli" di vetro sottilissimi caratterizzati da un'elevata resistenza meccanica, e protegge la parte superiore del busto dell'astronauta. A essa si uniscono le unità "braccia" (che proteggono spalle, braccia e gomiti, garantendo libertà di movimento grazie alla presenza di anelli ad attacco rapido), il casco in policarbonato, con visiera parasole in lamina d'oro (provvista di faretti e telecamera), e l'unità "busto inferiore" (che riveste il bacino e le gambe ed è provvista di speciali calzature a forma di stivale e di articolazioni mobili a livello delle ginocchia e delle caviglie).

La tuta permette agli astronauti di lavorare nello spazio fino a un massimo di sette ore consecutive, senza che sia necessario rientrare alla base spaziale nemmeno per espletare i propri bisogni (che vengono raccolti in una sorta di pannolino per adulti). Il rifornimento di ossigeno, necessario a causa della scarsa concentrazione di ossigeno respirabile nell'universo, è assicurato da un serbatoio racchiuso in una specie di zaino, che contiene anche un serbatoio per l'acqua potabile, la batteria per il rifornimento di energia elettrica, i filtri per rimuovere l'anidride carbonica emessa con la respirazione, un sistema di raffreddamento (che convoglia acqua fredda nella rete di tubicini collocata nel rivestimento in nylon), una radio per le comunicazioni e un secondo serbatoio di ossigeno per le emergenze (che garantisce un'autonomia extra di mezz'ora). Nella parte frontale del busto si trova il modulo di visione e controllo, dal quale l'astronauta può controllare i dispositivi contenuti nello zaino, manovrando apposite valvole.



NEI PANNI DEL RICERCATORE

- Una tuta assemblata pesa più di cento kilogrammi e sulla Terra, indossandola, gli astronauti si muovono a fatica. Sapresti dire perché nello spazio il peso della tuta non rappresenta un problema?
- Le prime tute spaziali erano state concepite per far "galleggiare" gli astronauti nello spazio. In occasione di quale missione fu necessario progettare una tuta che consentisse anche di camminare sulla terraferma?



Strati di una tuta spaziale (NASA).

- 1.-3.** fodera per il raffreddamento liquido e la traspirazione (LCVG, Liquid Cooling and Ventilation Garment): una specie di calzamaglia di nylon con tubicini nei quali scorre acqua fredda
- 4.** strato in nylon rivestito di poliuretano per la stabilità della pressione: impedisce che la tuta si gonfi eccessivamente e intralci i movimenti
- 5.** strato di contenimento in Dacron, una fibra di polietilene tereftalato (PET)
- 6.** spesso strato di nylon rivestito di neoprene rinforzato, per la protezione contro calore, abrasioni e perforazioni dovute a micrometeoriti
- 7.-13.** strati per la resistenza al calore e la protezione contro micrometeoriti in fibra di PET rinforzata con alluminio
- 14.** strato di copertura termico anti meteoriti

