



L'antincendio va in orbita.

Quando il 24 febbraio 1997 si sviluppò un incendio di un generatore chimico di ossigeno della MIR, immediatamente si sviluppò un fumo altamente tossico che costrinse i due cosmonauti russi e l'astronauta statunitense presenti a bordo della stazione spaziale ad indossare per un periodo prolungato delle maschere antigas e d'ossigeno. Grazie alla reazione immediata e corretta dell'equipaggio della Mir, poté essere evitata un'interruzione della missione, ripulendo l'aria in un solo giorno ma i danni furono consistenti. Solo due settimane più tardi smise di funzionare correttamente l'apparato primario di alimentazione d'ossigeno oltre a problemi ai sistemi di navigazione e comunicazione. Secondo Xinyan Huang ,Yuji Nakamura e David Urban, in un loro articolo del 2020 su Fire Technology, nella storia del volo spaziale umano, dei 10 eventi registrati che hanno portato alla perdita dell'equipaggio, due eventi hanno coinvolto un incendio. In orbita, ci sono stati 13 eventi di incendio o surriscaldamento di cui due erano gravi e

hanno rappresentato un chiaro rischio per l'equipaggio.

I benefici dell'esplorazione spaziale sulla vita sulla terra, e il settore dell'antincendio non fa eccezione, sono oggetto di studi approfonditi ma se c'è un dato incontrovertibile è che questi benefici ci sono e sono molto rilevanti. Nella serie di articoli che iniziano con questo numero di TRL7 ci occuperemo di dare uno sguardo alle novità che il trasferimento tecnologico tra i due settori potrebbe portare nel prossimo futuro. Per ponderare adeguatamente l'entità di questo trasferimento ci concederemo anche una rapida ricognizione su casi di spin-off già avvenuti, soffermandoci in particolare su quelli che hanno solo fatto capolino nell'antincendio, magari applicandosi a situazioni molto particolari e che possono riservare ulteriori applicazioni in contesti meno estremi (vedremo ad esempio il caso di un dispositivo per sigillare i pozzi petroliferi in caso di esplosioni sottomarine da cui potrebbero derivare sistemi di intercettazione di fluidi infiammabili, a scala minore). Prima di decollare per questo affascinante viaggio di esplorazione, dobbiamo capire però, cosa significa un incendio nello spazio.

In caso un fenomeno di questo tipo si inneschi sulla ISS, ha spiegato l'astronauta britannico Tim Peake, "Abbiamo procedure che trattano ogni caso a seconda della gravità della situazione. Nei casi più gravi, indosseremmo un respiratore e combatteremmo l'incendio usando CO₂, acqua nebulizzata o estintori ad Halon 1301 o a schiuma. "Abbiamo a bordo filtri e attrezzature speciali per ripulire l'atmosfera per riportare la ISS in piena salute." continua Peake "Solo come ultima risorsa dovremmo evacuare la ISS con la nostra navicella Soyuz; È interessante notare che la Soyuz non ha estintori. Il modo per combattere un incendio nella Soyuz è chiudere il casco e depressurizzare l'intera navicella". La depressurizzare della cabina lascerebbe, è vero, l'incendio senza ossigeno ma all'equipaggio rimarrebbero 125 minuti per effettuare un atterraggio di emergenza, prima che la temperatura all'interno della tuta aumenti irrimediabilmente. L'ossigeno erogato dalla tuta - 22 litri al minuto - sarebbe infatti sufficiente per respirare, ma non per garantire la giusta temperatura corporea.

Il fuoco nello spazio è pericoloso non solo perchè l'equipaggio vive in una fragile bolla immersa in un ambiente ostile. Sulla Terra, la gravità attira l'aria più densa e più fredda alla base della fiamma, spostando l'aria calda in alto. Il processo fornisce ossigeno al fuoco e il flusso verso l'alto dell'aria calda conferisce alla fiamma la sua caratteristica forma a goccia. A gravità zero, le fiamme possono essere sferiche o possono essere allungate dai flussi d'aria esterni. "La rimozione per gravità elimina la convezione naturale. L'aria calda, quindi, non sale", ha detto Paul Ferkul della Universities Space Research Association, che sta lavorando al progetto. Precedenti lavori dello stesso team hanno rivelato che, contrariamente alle aspettative, alcuni materiali sarebbero più infiammabili a microgravità a causa della minore galleggiabilità. Questo perché, per alcuni materiali, il flusso di convezione sulla Terra è così veloce da estinguere la fiamma. Su un veicolo spaziale o sulla Luna, il flusso può raggiungere un punto ideale in cui è abbastanza veloce da assorbire ossigeno fresco, ma non così in fretta che il fuoco si spiega. Secondo Ferkul "C'è motivo di credere che gli incendi possano essere più pericolosi sulla Luna che sulla Terra". Il ruolo del trasferimento di calore per radiazione diventa più importante in microgravità, dove la radiazione della fiamma e la radiazione superficiale dominano la perdita di calore dal combustibile.

Non conosciamo ancora abbastanza delle dinamiche degli incendi sulla terra né tantomeno in microgravità. Per esempio, qual è il comportamento del flashover al variare dei livelli di gravità? Qual è lo standard per un materiale ignifugo che dovrebbe essere utilizzato per i viaggi nello spazio? Esiste una condizione atmosferica ottimale del veicolo spaziale che bilanci la sicurezza antincendio e la salute dell'equipaggio? Come si progetta un sistema di protezione antincendio più affidabile per la stazione spaziale e l'habitat umano su Luna e Marte?

Se volete rimanere in orbita con noi e continuare a scoprire di più sugli spin-off dell'astronautica sulla fire safety sul pianeta terra vi aspettiamo tra 15 giorni col prossimo numero di TRL7. Per non perdervi queste e altre uscite, seguitemi sui nostri social. ■

bibliografia

- <https://www.nasa.gov/saffire>
- <https://focustech.it/2020/01/14/gli-astronauti-giocano-con-il-fuoco-nello-spazio-e-lo-trovavano-piu-pericoloso-che-sulla-terra-270696>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/04/190418141606.htm#:~:text=Researchers%20have%20developed%20a%20new,clean%20up%20the%20firing%20zone>
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Mir_\(stazione_spaziale\)#Serie_di_incidenti](https://it.wikipedia.org/wiki/Mir_(stazione_spaziale)#Serie_di_incidenti)
- <https://www.fia.uk.com/news/how-does-the-international-space-station-deal-with-fire-safety.html>
- <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10694-019-00929-2>
- <https://www.coopersfire.com/news/space-exploration-saved-lives/>
- <https://spinoff.nasa.gov/>



note sull'autore

Gianfranco Rocchi è curatore del digital content marketing di Mozzanica&Mozzanica Srl; con una formazione accademica in storia economica, ha una esperienza di oltre quindici anni nella consulenza aziendale relativamente ai sistemi di gestione aziendale e della salute e sicurezza sul lavoro. È stato inoltre autore di contenuti per la televisione ed il podcasting.



rocchi@mozzanica.eu



www.mozzanica.eu



<https://www.linkedin.com/in/gianfrancorocchi/>

► per scaricare questo articolo
in versione pdf [CLICCA QUI](#)