

PIETRO PERELLI

CAPO DEL CORPO SANITARIO AERONAUTICO

L'ALTA MONTAGNA COME METAFORA DELLO SPAZIO

Lo scioglimento accelerato dei ghiacci sta trasformando l'Artico in un nuovo spazio di confronto globale, tra rotte emergenti e risorse strategiche. L'Aeronautica Militare sperimenta in alta quota l'adattamento di uomini e mezzi per affrontare questi scenari estremi



Audible sintesi articolo

Artemis 4554 non è stata semplicemente una spedizione scientifica in alta quota. È stata, prima di tutto, un atto di continuità culturale e scientifica. Un ritorno consapevole alle origini della medicina aeronautica e spaziale, là dove per la prima volta si è iniziato a studiare come il corpo umano reagisce quando viene portato oltre i propri limiti.

Proprio su queste montagne affonda le sue radici il nostro modo di osservare l'uomo in condizioni estreme. Qui Angelo Mosso, pioniere dello studio della fisiologia umana, intuì che l'alta quota poteva diventare un laboratorio naturale straordinario per comprendere gli effetti della carenza di ossigeno sull'organismo. Le ricerche condotte presso il rifugio Capanna Margherita, il più alto d'Europa, hanno rappresentato un passaggio fondamentale nello sviluppo della medicina aeronautica e spaziale. Ripercorrere idealmente quei luoghi durante la missione Artemis 4554 non è stato un semplice richiamo storico, ma un omaggio concreto a una visione lungimirante che continua, ancora oggi, a orientare la nostra attività scientifica.

La montagna rappresenta da sempre un ambiente di studio unico. La progressiva riduzione della disponibilità di ossigeno rende l'alta quota una metafora operativa naturale dei domini aeronautico, suborbitale e spaziale. È per questo che abbiamo scelto il Monte Rosa come scenario di Artemis 4554: un contesto estremo, reale, complesso, capace di restituire dati autentici sull'adattamento dell'organismo umano.

Come Corpo Sanitario dell'Aeronautica Militare, ho voluto affrontare questa sfida con uno sguardo diverso. L'obiettivo non era solo osservare i singoli parametri fisiologici, ma analizzare l'essere umano nella sua interezza, adottando un approccio realmente interdisciplinare.

Artemis 4554 è stata una missione corale. Militari, medici, ricercatori, infermieri, tecnici, università, enti di ricerca, istituzioni e aziende del settore sanitario hanno operato fianco a fianco in una collaborazione sinergica al servizio del Sistema Paese. Ancora una volta l'Aeronautica Militare si è proposta come elemento

di aggregazione, dimostrando che la ricerca scientifica è un cammino condiviso, non una competizione.
Nel corso della missione sono stati condotti dieci esperimenti sulla fisiologia umana, con particolare attenzione agli effetti dell'ipossia ipossica ipobarica sull'apparato cardiovascolare, respiratorio, neurologico, metabolico e cognitivo. Studi pensati per mettere in relazione le condizioni dell'alta montagna con quelle affrontate quotidianamente dai piloti e, in prospettiva, dagli astronauti.
In sintesi, abbiamo confrontato le manifestazioni cliniche tipiche dell'alpinista di alta montagna con quelle dei nostri piloti. Studiare l'ipossia ipossica cronica dell'alpinista e confrontarla con quella acuta del pilota di jet rappresenta un passaggio fondamentale.
Accanto alla componente scientifica, la missione ha richiesto un imponente sforzo logistico e organizzativo. Il trasporto in quota di materiali, attrezzature e strumentazioni avanzate, l'allestimento dei laboratori campali e il supporto operativo sono stati possibili grazie all'impegno di numerose articolazioni dell'Aeronautica Militare e alla collaborazione con il Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico.
Le attività sperimentali hanno coinvolto l'intero personale della spedizione che è stato sottoposto a monitoraggi continui grazie a sensori applicati al corpo. La fase più avanzata degli esperimenti si è svolta presso la Capanna Margherita, dove un gruppo selezionato di Mission Specialist ha operato in condizioni estreme, raccogliendo dati su parametri cardiaci, respiratori, neurologici e metabolici. Grazie al supporto di aziende del settore sono stati testati dispositivi wearable di ultima generazione con intelligenza artificiale integrata, includendo anche test cognitivi computerizzati, analisi spirometriche, monitoraggi elettrocardiografici, prelievi ematici e valutazioni endocrino-metaboliche.
L'attenzione non si è limitata agli aspetti fisici: sono stati analizzati la qualità del sonno in quota, l'impatto dell'ipossia sulle funzioni cognitive ed emotive, i meccanismi di adattamento del sistema nervoso e l'efficacia della mindfulness combinata con la realtà virtuale nella gestione dello stress. Tutti elementi essenziali per chi opera in ambienti estremi, dove la prestazione mentale è determinante quanto quella fisica.
I risultati di Artemis 4554 guardano allo Spazio, ma avranno importanti ricadute anche nella pratica clinica quotidiana, questi esperimenti saranno fondamentali, per esempio, per comprendere meglio cosa accade nei pazienti con scompenso cardiaco, nei quali ossigenazione e funzione cardiaca risultano alterate.
Il lavoro sta proseguendo con l'analisi dei dati e il confronto con sperimentazioni condotte in ambiente controllato, come la camera ipobarica dell'Aeronautica Militare, con l'obiettivo di definire nuovi protocolli medico-operativi condivisi a livello nazionale e internazionale.
Sono particolarmente orgoglioso di Artemis 4554. Questa missione dimostra quanto la medicina aeronautica e spaziale sia centrale per consentire alla Forza Armata di assolvere alla propria missione istituzionale e quanto, lavorando uniti come Sistema Paese, sia possibile generare conoscenza utile non solo per il volo e lo Spazio, ma per la salute di tutti.





Esercitazione **ARTEMIS 4554** Monte Rosa (Capanna Margherita)

Ambito Scientifico	Finalità Operativa	Parametri Monitorati	Impatto sull'uomo	Tecnologie Utilizzate	Partner collaborazioni
Medicina aeronautica	Studio dell'ipossia per piloti e astronauti	Cardiaci	Miglioramento della resilienza fisica e mentale	test cognitivi computerizzati	Aeronautica Militare
Medicina spaziale	Ricadute cliniche per pazienti con scompenso cardiaco	Respiratori	Ottimizzazione delle capacità decisionali in contesti ostili e gestione dello stress prolungato	camera ipobarica	Università, Enti di ricerca
Fisiologia umana in condizioni estreme	Definizione di nuovi protocolli medico-operativi	Neurolgici		Laboratori campali	Centro Cardiologico Monzino di Milano
Medicina d'alta quota		Endocrini		Mindfulness Realtà virtuale	Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico
		Qualità del sonno		Dispositivi wearable di ultima generazione	
		Metabolici		intelligenza artificiale integrata	Aziende del settore sanitario
		Elettro-cardiografici			
		Stress			
		Funzioni cognitive			