

Aeronautica Militare

n° 368 marzo/aprile 2025

Sicurezza del Volo

Non è mai questione di perfezione,
solo di piccoli e costanti miglioramenti...

C. Sardeo

LE ACCELERAZIONI E
IL G-LOC

L'EVOLUZIONE DELLA
SV IN AM

150°
AFFSC(E)

COME LA SV MI HA SALVATO
LA VITA

ANATOMIA
SEMBRA RISOLTO,
CHE FACCIAMO,
ANDIAMO?

postatarget
creative
AML RP GUID 01057-2017
Valida dal 09-06-2017
Posteitaliane

L'ESTATE
STA ARRIVANDO

CONCEPTS

MISHAPS

EDUCATION & TRAINING

OTHERS

Sicurezza del Volo

N° 368 marzo/aprile 2025 - Anno LXXIII

Proprietario ed Editore



MINISTERO
DELLA DIFESA

Periodico Bimestrale fondato nel 1952 realizzato da:

Aeronautica Militare
Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo
Viale dell'Università, 4
00185 Roma

Direttore Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Direttore Responsabile

Col. Gianvito Gerardi

Redazione

Capo Redattore

Ten. Col. Massimo Paradisi

Grafica e Impaginazione

Primo Lgt. Alessandro Cuccaro
M.llo 2^a Cl. Stefano Braccini
Assist. Amm. Anna Emilia Falcone

Revisore

Primo Lgt. Alessandro Cuccaro

Contatti

Tel. 06 4986 7967 - 6648 - 6659 - 7971
Fax 06 4986 6857
email: rivistasv@aeronautica.difesa.it

Tiratura

n. 5.000 copie

Registrazione

Tribunale di Roma n. 180 del 27/03/1991

Stampa

STAMPA SUD S.r.l.
Contrada Rotoli, snc - Lamezia Terme (CZ)
Tel. 0968/24195

Chiusa al

30/04/2025

Foto:
Troupe Azzurra
Redazione Rivista SV

In copertina:
Velivolo C-130



Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

I pericoli della facile semplificazione

Il bombardamento dei media è un fatto ed è inesorabile: un *"fastidio necessario, ma democratico"*, direbbero alcuni studiosi di sociologia.

I temi portanti della nostra epoca li conosciamo bene, ma due di questi originano dalla cronaca e sconfinano nel più vasto ambito della quotidianità: le morti sul lavoro e i femminicidi. Perché prenderli a riferimento per questo editoriale? Vediamolo insieme.

Accade un fatto, la gente si indigna, il governo promette interventi. Ricapita il fatto, la gente si indigna maggiormente, il Governo promette ulteriori interventi. La spirale è viziosa ma anche surreale: i fatti di cronaca non sono mai identici e vivono di sfumature sempre differenti; la notizia viene offerta in modo MONOTONO e PENETRANTE, ma esiste sempre un sottobosco fatto di dettagli e logiche che i media non riportano per esigenza di sintesi e che la maggior parte dei cittadini rischia di non conoscere.

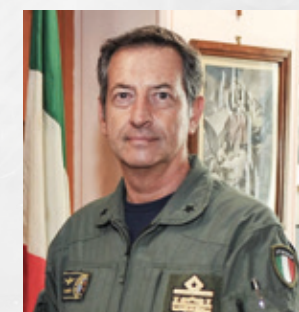
In questo contesto è inoltre sottesa la tesi (falsa) che il Governo - in quanto tale - sia depositario di tutte le cure per questo nostro mondo malato, soprattutto in riferimento a quei fatti di cronaca che vivono di una triangolazione facile, ma viziosa: sono coinvolti i media che raccontano, il cittadino che ascolta, il governo che deve trovare soluzioni.

Ovviamente il male non viene guarito perché nessun problema complesso ha una sola soluzione. Esistono molte incognite e quindi l'equazione ammette più ambiti di studio (retaggio culturale, provenienza sociale, formazione, famiglia, abitudini, esempi, educazione, amicizie, esperienze, traumi...). Questa trappola è molto simile a quella che nella sicurezza del volo rema contro la *just culture*: si chiama SEMPLIFICAZIONE STRUMENTALE, è figlia dell'esigenza di sintesi estrema e punta soltanto alla facile ricerca di un colpevole, evitando però di studiare per risolvere il problema e di fare prevenzione.

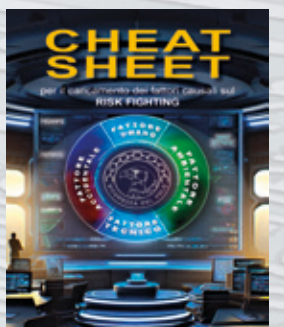
Come eludere la trappola? Cominciando col chiarire che la sicurezza del volo, così come i femminicidi e le morti sul lavoro, è un ambito complesso e non può trovare soluzione nel solo intervento dei decisori, perché le questioni che hanno rilevanza vasta e profonda ricadono per natura nella sfera di competenza di molti attori.

I fenomeni complessi, come quelli sociali e culturali, non possono essere ridotti a pochi facili elementi, esigono invece una profonda comprensione del contesto e risposte da parte di tutti, a partire da noi cittadini che leggiamo, raccontiamo, scriviamo, educiamo, giudichiamo e ci confrontiamo con i nostri mondi ogni ora di ogni giorno.

In sintesi, se l'esigenza di sicurezza verrà percepita soltanto dal vertice o dagli esperti, allora avrà vinto la superficialità della punta dell'*iceberg*.



1	Editoriale <i>Editor's note</i>	Gen. B.A. Roberto Di Marco	24	Anatomia Inconveniente di Volo <i>Anatomy of a flight incident</i>	Magg. Giovanni Viggiano
4	Le accelerazioni e il G-LOC: contromisure e sistemi di protezione <i>The accelerations and G-LOC: countermeasures and protection systems</i>	Magg. Alessandro Scagliusi	28	Inconvenienti di Volo e Segnalazioni Sicurezza Volo <i>Air and Ground Incidents</i>	2° Ufficio Investigazione
	Le accelerazioni durante il volo militare sottopongono i piloti a stress elevati che possono causare il G-LOC (perdita di coscienza indotta da accelerazioni elevate). Per contrastare questi effetti vengono utilizzate contromisure attive e sistemi di protezione passivi. Nonostante queste tecnologie, il G-LOC rimane un rischio significativo per la sicurezza del volo, con circa il 3% degli incidenti gravi attribuibili a questo fenomeno.			Questa è la consueta rubrica nella quale vengono succintamente descritti inconvenienti di volo o avvenuti a terra e, da essi, tratte delle raccomandazioni utili per evitare che simili eventi accadano di nuovo.	
	<i>Military flight accelerations subject pilots to high stress that can cause G-LOC (Gravity-induced Loss of Consciousness). To counter these effects, active countermeasures and passive protection systems are used. Despite these technologies, G-LOC remains a significant flight safety risk, with approximately 3% of serious accidents attributable to this phenomenon.</i>			<i>This is a flight incident in which, taking things for granted, unnecessary risks were taken that could have been avoided by aborting the mission at the first signs that something was wrong.</i>	
10	L'evoluzione della Sicurezza del Volo in Aeronautica Militare <i>The Evolution of Flight Safety in the Italian Air Force</i>	Ten. Col. Massimo Paradisi	32	Risk Fighting <i>Risk Fighting</i>	2° Ufficio Investigazione
	Il volume ripercorre un secolo di storia dell'aviazione militare italiana, dai pionieri del volo fino all'era moderna. L'opera esamina il trinomio uomo-macchina-organizzazione, l'evoluzione del CRM e il concetto di <i>Just Culture</i> , evidenziando come la sicurezza del volo sia diventata una scienza multidisciplinare, concludendo con riflessioni sulle sfide future.			In queste due pagine vengono riportati brevi episodi relativi a inconvenienti o incidenti di volo per far riflettere il personale su errori che vanno evitati.	
	<i>The book covers a century of Italian military aviation history, from pioneers to modern era. The work examines the human-machine-organization relationship, the evolution of CRM and Just Culture concepts, highlighting how flight safety has become a multidisciplinary science, concluding with reflections on future challenges.</i>			<i>In these two-pager, brief episodes relating to incidents or flight accidents are reported to make personnel think on errors that must be avoided.</i>	
14	Sicurezza Volo: una lezione di vita <i>Flight Safety: a life lesson</i>	Ten. Col. Dimitri Giraud	34	150° AFFSC(E): un impegno condiviso per la sicurezza del volo <i>150th AFFSC(E): a shared commitment to flight safety</i>	Ten. Col. Dimitri Giraud
	L'autore racconta come i principi della sicurezza del volo gli abbiano salvato la vita durante un infarto, applicando il riconoscimento precoce del problema, la gestione del rischio e l'addestramento. La sua esperienza dimostra che la disciplina e la metodologia della sicurezza del volo sono applicabili non solo in ambito aeronautico ma in qualsiasi situazione di emergenza nella vita.			Il 150° <i>Air Forces Flight Safety Committee</i> , tenutosi a Madrid, ha riunito delegati di 29 nazioni per discutere innovazione e cooperazione nella sicurezza del volo. I temi principali hanno incluso l'uso dell'intelligenza artificiale, le sfide operative globali e la necessità di standard internazionali condivisi.	
	<i>The author narrates how flight safety principles saved his life during a heart attack by applying early problem recognition, risk management, and training. His experience demonstrates that flight safety discipline and methodology are applicable not only in aviation but in any life emergency situation.</i>			<i>The 150th Air Forces Flight Safety Committee, which took place in Madrid, gathered delegates from 29 nations to discuss innovation and collaboration in flight safety. Key topics included artificial intelligence, global operational challenges, and the need for shared international standards.</i>	
18	L'estate sta arrivando <i>Summer is coming</i>	Redazione Rivista SV	38	News dalla Redazione <i>News from the Editorial Staff</i>	Redazione Rivista SV
	Le alte temperature estive aumentano i rischi per equipaggi e manutentori, causando stress termico, riduzione delle performance e pericoli operativi. Pianificazione accurata, idratazione e sinergia tra i reparti sono essenziali per mitigare tali rischi.			Riportiamo alcune news più significative che riguardano il mondo della sicurezza del volo e il lavoro dell'ISV e ISSV.	
	<i>High summer temperatures pose risks to crews and maintainers, causing heat stress, reduced performance, and operational dangers. Careful planning, hydration, and synergy between departments are essential to mitigate these risks.</i>			<i>We report some of the most significant news concerning the world of flight safety, as well as the effort of ISV and ISSV.</i>	
			Allegato	Opuscolo SV / Flight Safety Folding	M.llo 2° Cl. Stefano Braccini
				In questa uscita, in allegato, il <i>cheat sheet</i> per la selezione dei fattori causali durante l'inserimento degli inconvenienti di volo sul <i>Risk Fighting</i> .	
				<i>Attached to this release is the cheat sheet for selecting contributing causes while uploading air incident into Risk Fighting.</i>	





LE ACCELERAZIONI E IL G-LOC: CONTROMISURE E SISTEMI DI PROTEZIONE

del Magg. Alessandro Scagliusi

È noto fin dai primordi dell'aviazione e della medicina aeronautica che alcune attività di volo militare espongono il pilota a stress accelerativi elevati e prolungati, inducendo fenomeni che hanno notevoli ripercussioni sul funzionamento dell'organismo umano.

Lo sviluppo dei moderni velivoli agili e ad alte prestazioni ha accentuato l'insorgenza di tali fenomeni che rappresentano un rischio per la sicurezza delle missioni di volo.

Per spiegare gli effetti fisiologici delle accelerazioni sul corpo umano è opportuno un rapidissimo accenno alla fisica e alle leggi di Newton.

*Una mela matura che
cadeva da un albero,
fece intuire a Newton
l'esistenza di una delle forze
fondamentali della natura*

Osservando e contemplando il fenomeno quotidiano di una mela matura che cade da un albero, il giovane Isaac Newton iniziò a comprendere (e in seguito a dimostrare matematicamente) una delle forze fondamentali della natura. Con lo sviluppo delle tre leggi del moto, Newton spiegò ulteriormente il comportamento generale delle forze e più specificamente il "comportamento" della gravità. La base di queste leggi e la nostra attuale comprensione della gravità newtoniana sono parte integrante di molte tecnologie odierne.

Il campo aerospaziale non fa eccezione.

Il fatto che un velivolo (*heavier-than-air*) possa viaggiare da e verso vari punti sulla Terra, sospeso nell'atmosfera terrestre dimostra la nostra attuale capacità di comprendere e sfruttare a nostro favore le forze gravitazionali.

La moltitudine di satelliti che attualmente orbitano attorno al nostro pianeta, peraltro, fornisce un promemoria costante dell'accuratezza e dell'applicabilità delle leggi di Newton.

Diamo un'occhiata più da vicino a cosa sia esattamente la forza di gravità e come influenzi l'organismo umano, sia a terra che durante il volo.

La gravità, o meglio, l'accelerazione di gravità, agisce sugli oggetti modificandone la velocità.

Tutti gli oggetti esercitano una forza gravitazionale l'uno sull'altro; sulla Terra e nelle sue vicinanze, la forza gravitazionale del nostro pianeta è così grande a causa della grande massa del pianeta stesso che tutte le altre forze gravitazionali sono essenzialmente trascurabili.

L'accelerazione di questa forza è stata calcolata

essere approssimativamente $9,81 \text{ m/s}^2$, ed è comunemente definita con "g".

Il corpo umano, come il resto della vita sulla Terra, si è adattato a un ambiente in cui siamo perennemente esposti all'accelerazione gravitazionale che è costante e, per convenzione, viene definita con la notazione "1 G".

È importante notare che in conformità con la seconda legge del moto di Newton, $F = ma$, la forza gravitazionale è intimamente legata alla massa di un oggetto e varia in proporzione diretta a questo valore.

Durante il volo, si è esposti a valori sia superiori che inferiori di 1 G. Per quantificare l'entità di tale accelerazione, si utilizzano valori numerici: "tirare 3 G", quindi, equivale a sperimentare 3 volte l'accelerazione gravitazionale normale.

Così come un individuo che pesa 70 Kg a 1 G, peserà in realtà 210 Kg a 3 G, allo stesso modo i "G" agiscono sull'intera fisiologia del corpo umano che subirà gli effetti di questa variabilità di forza (mai sperimentata durante la sua evoluzione!), cercando comunque di adattarsi anche con meccanismi attivi (riflesso barocettivo).

Sulla base della direzione (vedasi la Figura 1), le accelerazioni vengono differenziate, secondo i tre piani del corpo umano, in laterali (lungo l'asse spaziale y), sagittali (lungo l'asse spaziale x), verticali (lungo l'asse spaziale z), con una direzione positiva (+) o negativa (-).

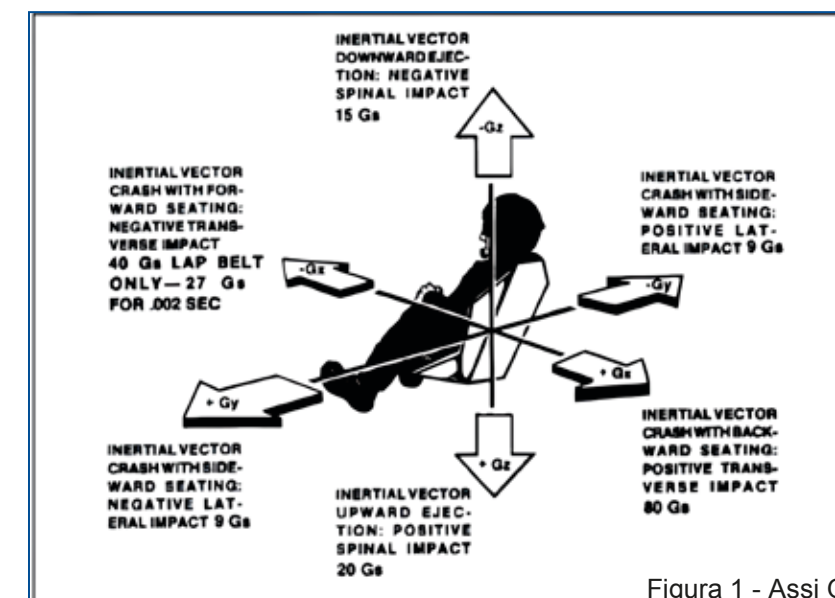


Figura 1 - Assi G

Quando si è in posizione eretta, la forza di gravità agisce lungo l'asse longitudinale (o G_z), parallelo al midollo spinale, verso il basso, nella stessa direzione della gravità terrestre.

Le accelerazioni G_z negative agiscono in una direzione opposta alla gravità. La notazione comune identifica l'asse che agisce attraverso la parte

antero-posteriore del corpo come asse x e l'asse che agisce lateralmente come y.

Le accelerazioni $+G_z$ sono le accelerazioni più comunemente sviluppate durante una missione di volo.

Gli attuali velivoli addestrativi e tattici superano decisamente i $+5 G_z$, arrivando a 8-9, anche sostenuti, determinando numerosi effetti sull'organismo umano e coinvolgendo diversi organi e apparati.

Le accelerazioni sull'asse x sono trascurabili in termini di effetti fisiologici nel campo del volo, diventando più rilevanti, ad esempio, a carico degli astronauti al momento dei lanci; le accelerazioni G_y sono meno rilevanti, ma stanno guadagnando maggiore attenzione con i velivoli più moderni.

FISIOLOGIA UMANA IN RISPOSTA ALLA GRAVITÀ

Il sistema cardiocircolatorio è influenzato in modo significativo dall'aumento dei G_z durante il volo, dato che il sangue è suscettibile alle forze inerziali applicate; ne derivano pertanto effetti determinati da un meccanismo prettamente idrostatico.

Anche a $+1 G_z$ (gravità terrestre), la pressione arteriosa in un individuo in posizione eretta è maggiore a livello delle estremità inferiori (gambe) e inferiore a livello del cervello a causa della gravità. Sperimentare una "gravità maggiore" presenta problemi unici per la regolazione circolatoria.

A forze $+G$ maggiori, il fisiologico gradiente pressorio viene amplificato, determinando una maggiore discrepanza di pressione arteriosa tra il cranio e la parte inferiore del corpo.

Con l'accentuarsi di tale gradiente, si raggiunge un

livello (circa $+4-5 G_z$) tale per cui la perfusione intracranica non può essere mantenuta con una conseguente significativa ipossia cerebrale (niente sangue = niente ossigeno). Il risultato finale è la perdita di coscienza.

Nel mondo dell'aviazione tale fenomeno è chiamato G-LOC (*Gravity-induced Loss of Consciousness*), ovvero perdita di coscienza indotta da G, e rimane una delle cause che, seppur non frequente, determina gravissimi incidenti di volo sia nell'aviazione militare da combattimento che nell'aviazione acrobatica civile.

Oltre agli effetti circolatori, si verificano effetti a carico dell'apparato respiratorio (difficoltà nell'espandere la gabbia toracica e alterazione del rapporto ventilazione/perfusione), muscolo-scheletrico (dolori a schiena e collo) e vascolare (petecchie e piccoli lividi dovuti allo stravasamento di sangue al di fuori dei capillari – Figura 2): tali effetti, seppur significativi ed evidenti, non hanno tuttavia conseguenze immediate per la salute e non determinano un rischio per la vita del pilota.

G-LOC, SINTOMI VISIVI E A-LOC

Come affermato in precedenza, l'effetto fisiologico più significativo delle forze G è correlato all'ischemia tissutale (flusso sanguigno insufficiente) in particolare a livello cerebrale. La perdita di conoscenza indotta dal G-LOC è caratterizzata da un periodo iniziale di incapacitazione assoluta, della durata di 10-12s, durante il quale qualunque attività cognitiva del soggetto è temporaneamente interrotta, e da un periodo immediatamente successivo di incapacitazione relativa, della durata di 2-40 s, durante il quale il soggetto appare cosciente ma non lucido e con processi mentali superiori rallentati (Figura 3).

Il G-LOC si risolve con il pieno ripristino della pressione idrostatica cerebrale, senza alcuna sequela di tipo cognitivo e/o prestazionale.

A forze +G maggiori, il fisiologico gradiente pressorio viene amplificato, determinando una maggiore discrepanza di pressione arteriosa tra il cranio e la parte inferiore del corpo

Anche il tessuto nervoso di cui è composta la retina dell'occhio risulta essere estremamente sensibile al mancato o ridotto afflusso di sangue: le manifestazioni visive delle accelerazioni $+G_z$ sono determinate da una transitoria ischemia retinica.

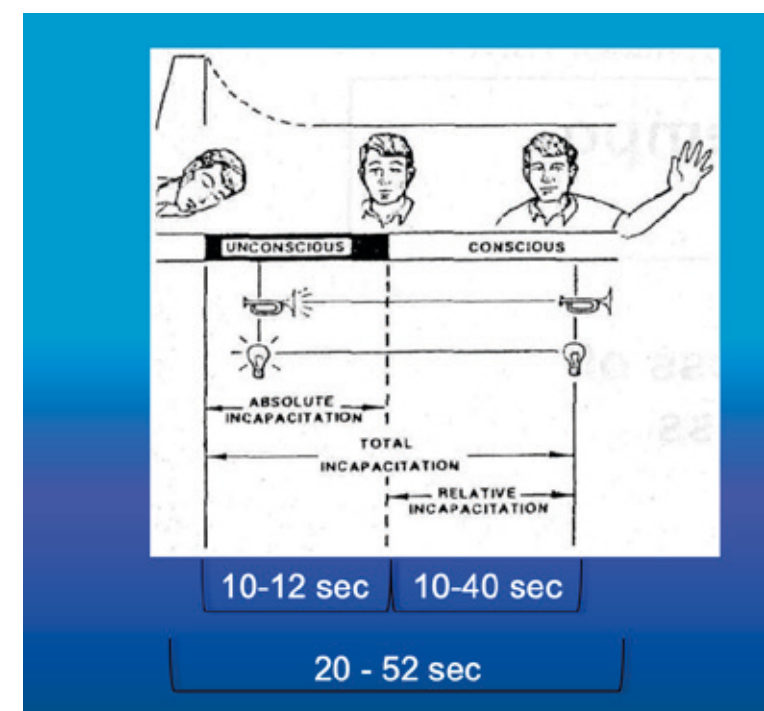


Figura 3 - Tempi di incapacitazione

La progressiva riduzione del flusso sanguigno retinico per effetto della caduta della pressione arteriosa cerebrale dovuta all'applicazione del fattore di carico inerziale diretto testa-piedi, determina la comparsa del *grey-out*, cioè della perdita dell'intensità luminosa dei colori, o del *tunnel-vision*, cioè il restringimento del campo visivo.

Per valori elevati di fattore di carico, si verifica l'interruzione totale della perfusione retinica e compare il *black-out*, che solitamente precede di alcuni secondi il G-LOC, perché la pressione intraoculare, pari a circa 20 mmHg, determina la cessazione del flusso retinico per valori di stress inerziale inferiore di circa $1 G_z$ rispetto a quelli necessari per produrre la caduta della pressione arteriosa cerebrale responsabile del G-LOC.

È bene ricordare che tali sintomi visivi possono essere totalmente assenti nei casi in cui l'onset sia particolarmente rapido, esitando in un G-LOC senza alcun tipo di avvisaglia ulteriore. Inoltre, una manovra che sottoponga il pilota a $-G_z$ sia immediatamente seguita da un'altra che determini $+G_z$, può indurre una riduzione nella tolleranza fisiologica alle accelerazioni, esponendo il pilota a un aumentato rischio di G-LOC (effetto *push-pull*). Esiste anche un fenomeno definito *almost loss of consciousness* (A-LOC).

Come il G-LOC, entrambe le manifestazioni sono causate dall'alterazione circolatoria prodotta dalla caduta della pressione idrostatica cerebrale generata dall'accelerazione $+G_z$.

L'A-LOC, però, è una condizione di degradazione della funzione cerebrale prodotta da picchi non massimali ma ripetuti di $+G_z$, mentre il G-LOC è l'espressione

della brusca e subitanea caduta della pressione di perfusione cerebrale generata dalle accelerazioni $+G_z$, senza l'esecuzione dell'*Anti-G Straining Maneuver* (AGSM) o senza l'attivazione dell'equipaggiamento individuale di protezione.

CONTROMISURE E SISTEMI DI PROTEZIONE

Fortunatamente la medicina aeronautica e l'ingegneria hanno permesso di sviluppare contromisure e sistemi di protezione che concorrono ad aumentare in maniera significativa la tolleranza fisiologica alle accelerazioni e prevenire l'insorgenza del G-LOC, permettendo al pilota di raggiungere anche i $+9 G_z$ senza essere sopraffatto dagli effetti negativi delle accelerazioni.

Essi sono:

- attività fisiche volontarie;
- sistemi automatici di protezione.

Tra le prime, l'*Anti-G Straining Maneuver* (AGSM) rappresenta il sistema ottimale per incrementare la tolleranza ai $+G_z$. Si tratta tuttavia di una manovra innaturale, tecnicamente complessa, fisicamente faticosa e mentalmente impegnativa, che attraverso uno specifico addestramento (in centrifuga umana e in volo) deve diventare automatica, tempestiva e perfettamente sincronizzata con la manovra di volo a elevato fattore di carico sviluppato.

La medicina aeronautica e l'ingegneria hanno sviluppato contromisure per aumentare la tolleranza alle accelerazioni per prevenire l'insorgenza del G-LOC

L'esecuzione di tale manovra va iniziata un attimo prima dell'applicazione del fattore di carico e va interrotta solo dopo che il fattore di carico sia tornato ad $1 G_z$. L'AGSM rappresenta la sintesi di due attività fisiche separate, capaci di generare un transitorio regime ipertensivo.

È costituita, infatti, da una contrazione isometrica massimale della muscolatura degli arti inferiori, dei glutei e della parete addominale eseguita contestualmente ad un'espansione forzata a glottide chiusa.

La contrazione muscolare produce distrettualmente una vasocostrizione delle arteriole, associata a una riduzione del calibro delle vene, con conseguente riduzione dell'accumulo di sangue negli arti inferiori.

Lo sforzo fisico dovuto alla contrazione determina una risposta tachicardica (aumento della frequenza cardiaca). L'espansione forzata a glottide chiusa corrisponde a una manovra di Valsalva: essa determina un aumento delle pressioni all'interno del torace e

Figura 2 - Petecchie

dell'addome; tali aumenti vengono trasmessi direttamente al cuore e ai grossi vasi, determinando l'auspicato e transitorio incremento pressorio.

Sotto carico accelerativo $+G_z$, la manovra di Valsalva aiuta a mantenere la perfusione cerebrale, minimizzando la caduta di pressione idrostatica prodotta dalla forza inerziale. Tuttavia in caso di manovra di Valsalva protratta nel tempo, la pressione arteriosa inizia a scendere perché l'elevata pressione intratoracica ostacola il ritorno venoso e riduce quindi la gittata sistolica (quantità di sangue espulsa dal cuore a ogni contrazione).

I sistemi automatici di protezione sono equipaggiamenti individuali che vengono indossati dal pilota per ottimizzare la performance in volo nei confronti delle accelerazioni $+G_z$

Per ovviare a questi effetti indesiderati, l'AGSM prevede ogni 3 secondi di contrazione muscolare sotto espirazione forzata a glottide chiusa, un rapido scambio respiratorio della durata di 0.5-1 s, finalizzato non a ossigenare l'organismo, ma a produrre un'oscillazione della pressione intratoracica, per mantenere un valido ritorno venoso al cuore e consentire il riempimento delle camere cardiache per una efficace la gittata sistolica.

Un'AGSM correttamente eseguita dal punto di vista della tecnica e della cronologia di esecuzione, consente di guadagnare fino a circa $+4 G_z$ in termini di tolleranza, anche con *onset* rapido.

I sistemi automatici di protezione, invece, sono equipaggiamenti individuali che vengono indossati dal pilota per ottimizzare la *performance* in volo nei confronti delle accelerazioni $+G_z$.

Il sistema base è rappresentato dalla tuta anti-G standard: l'efficacia del pantalone anti-G, in termini di protezione dal G-LOC, è limitata a solo 0.5-1 $+G_z$. Infatti, la superficie corporea ricoperta dalla componente pressurizzabile del sistema è limitata ed è insufficiente a esercitare un'adeguata azione compressiva sul letto vascolare, tale da ostacolare il *pooling* del sangue verso le parti declive.

Nel corso degli anni sono state sviluppate nuove varianti della tuta anti-G, orientate verso una copertura della parete addominale ottimizzata e una maggiore o totale copertura degli arti inferiori.

Questo sistema, pur non differendo in termini di scheda di pressurizzazione dalla tuta anti-G standard, fornisce una migliore protezione dal G-LOC perché la

contropressione esterna generata viene applicata sulla quasi totalità della superficie degli arti inferiori.

In tal modo, il ritorno venoso al torace è migliorato e il *pooling* di sangue nei vasi degli arti è ridotto.

L'ultimo sistema studiato e sviluppato, in ordine di tempo, per la protezione dalle accelerazioni $+G_z$ è il *Positive-pressure Breathing for G-protection* (PBG): un sistema di respirazione a pressione positiva, simile ai sistemi di pressione positiva continua delle vie aeree di utilizzo clinico.

Si tratta di un apparato di erogazione dell'ossigeno in maschera a pressione positiva a partire dai $+4 G_z$: la scheda di pressurizzazione prevede l'erogazione di una sovrappressione di 12-15 mmHg/G, fino al massimo di 60-70 mmHg a $+9 G_z$.

La pressione positiva della miscela gassosa inalata viene trasmessa in rapporto 1:1 al cuore e ai grossi vasi, con conseguente aumento della pressione arteriosa.

La trasmissione della pressione positiva al letto vascolare produce anche un aumento della pressione venosa centrale, con conseguente diminuzione del ritorno venoso.

Per tale ragione, il PBG non può essere utilizzato senza un pantalone anti-G di tipo avanzato, necessario per favorire il ritorno venoso.

La pressione positiva della miscela gassosa inspirata, con la conseguente inversione della meccanica respiratoria, richiede anche l'utilizzo di un giubbino pressurizzabile che esercita una contropressione sul torace (*counter-pressure vest*), per evitare l'iperdistensione della struttura dei polmoni.

L'azione attiva del pilota attraverso l'AGSM, un corretto status psico-fisico e un adeguato addestramento sono fondamentali per superare e massimizzare in sicurezza la fisiologica tolleranza alle accelerazioni

CONCLUSIONE

In conclusione, si può affermare che gli effetti fisiopatologici delle accelerazioni elevate e sostenute continuano a rappresentare un pericolo reale per la sicurezza del volo: in campo militare, circa il 3% degli incidenti di volo gravi e letali sono attribuiti al G-LOC.

Nel 70% dei casi, la causa determinante è stata identificata in un'AGSM non correttamente o non tempestivamente eseguita, e solo nel 15% dei casi è emersa una ridotta tolleranza fisiologica del pilota coinvolto.

L'azione attiva del pilota attraverso l'AGSM, un corretto status psico-fisico e un adeguato addestramento sono fondamentali per superare e massimizzare in sicurezza la fisiologica tolleranza alle accelerazioni.

Gli sviluppi futuri in termini di prevenzione del G-LOC sono rappresentati dalla realizzazione di sistemi di protezione totalmente automatizzati, eventualmente integrati con sistemi automatici di controllo e rimessa del velivolo che impediscono che l'aeromobile, fuori dal controllo del pilota colpito da G-LOC, precipiti al suolo o impatti contro ostacoli verticali.

TAKE-HOME MESSAGES

- In assenza di contromisure e sistemi di protezione, la tolleranza fisiologica alle accelerazioni $+G_z$ è di circa $+4-5 G_z$;
- La AGSM è il principale sistema di protezione per poter raggiungere in sicurezza livelli più elevati di $+G_z$;
- La AGSM, pur innaturale, tecnicamente complessa, fisicamente faticosa e mentalmente impegnativa, **DEVE** diventare una manovra istintiva, automatica, da eseguire ogniqualvolta vengano "tirati" $+G_z$;
- La AGSM **DEVE** essere iniziata qualche istante prima di applicare il fattore di carico e deve essere terminata **SOLO DOPO** che la manovra di volo è terminata;
- Il 70% dei casi di G-LOC sono ascrivibili a una mancata o errata esecuzione della AGSM;
- L'addestramento attraverso i corsi aerofisiologici (BASICO e PERIODICO) previsti dalla SMA-PIANI-050 e dagli STANAG NATO 3114 e 3827, e in centrifuga umana, sono fondamentali per comprendere i limiti fisiologici dell'organismo umano e potenziare e ottimizzare la *performance* di volo attraverso l'esecuzione di una corretta ed efficace AGSM.

DICEMBRE 2024

L'EVOLUZIONE DELLA SICUREZZA DEL VOLO IN AERONAUTICA MILITARE

Un viaggio lungo cento anni tra storia, innovazione e cultura

del Ten. Col. Massimo Paradisi

Alla fine dello scorso anno è stato pubblicato il volume dal titolo "Evoluzione della Sicurezza del Volo in Aeronautica Militare – Dalla trasmissione di esperienze ai modelli previsionali", curato dal **Prof. Michele Buonsanti** dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria che, tra le altre cose, è un pilota civile di lunga esperienza e membro dell'*Italian Flight Safety Committee*.

L'opera, originariamente ideata per uscire in occasione delle celebrazioni per il centenario dell'Aeronautica Militare, è stata presentata al pubblico il 16 dicembre scorso, presso l'Auditorium "Adriano Visconti" di

Palazzo Aeronautica. All'evento hanno partecipato illustri ospiti e Autorità, tra cui il **Gen. S.A. Antonio Conserva**, attuale Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica, e il **Gen. (c) Vincenzo Camporini**, Capo di Stato Maggiore della Difesa e dell'Aeronautica emerito. La presentazione è stata inoltre scandita dagli interventi dei relatori **Gen. S.A. (c) Alberto Rosso**, Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica emerito, del **Gen. S.A. (c) Luciano Battisti**, primo Ispettore per la Sicurezza del Volo, e del **Gen. B.A. Roberto Di Marco**, attuale Ispettore per la Sicurezza del Volo, nonché sostenitore dell'iniziativa editoriale.

DI MICIEL

Il Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica pro-tempore, **Gen. S.A. Luca Goretti**, ha aperto l'evento salutando i partecipanti e sottolineando l'importanza storica e attuale della Sicurezza del Volo in Aeronautica Militare, evidenziando che ESSA è una funzione essenziale per mitigare i rischi, prevenire incidenti e studiare l'errore umano, diventando uno strumento utile per *policy maker* e appassionati del settore. Per il Gen. Goretti il volume presentato offre un *excursus* storico che illustra lo sviluppo di questo campo multidisciplinare, evidenziando come la passione per il volo sia evoluta in una scienza, garantendo operazioni sicure nel cielo.

Un excursus storico su come la passione per il volo sia evoluta in una scienza volta a garantire operazioni nel cielo sempre più sicure

Partendo dall'analisi degli incidenti aerei accaduti poco dopo il primo volo dei Flli Wright, il volume del Prof. Buonsanti ripercorre le tappe attraverso le quali si è sempre più consolidata la disciplina della Sicurezza del Volo, in campo tecnico, umano e ambientale.

La struttura, divisa in aree cronologiche e tematiche, considera l'impiego del mezzo aereo durante le guerre mondiali, per poi attraversare quasi mezzo secolo, fino agli inizi degli anni Novanta che si caratterizzano per la costituzione dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo: da questo momento si può parlare dell'era moderna di questa disciplina in Aeronautica Militare.

Il volume prosegue con un capitolo sull'attuale Sistema per la Gestione della Sicurezza del Volo in Aeronautica Militare (*Flight Safety Management System*) e si proietta nel futuro con la modellistica previsionale.

Il libro si chiude con dei brevi cenni relativi al modo con il quale è stata affrontata la Sicurezza del Volo in alcune nazioni alleate.

Il testo fa emergere il progresso tecnologico che ha portato l'Italia a reagire a emergenze e a salvare vite umane, ma anche comprendere come l'attenzione ai dettagli, le lezioni apprese dagli errori del passato e lo studio del rapporto tra uomo, macchina e organizzazione abbiano reso la Sicurezza del Volo una vera e propria scienza multidisciplinare, a livello mondiale, che coinvolge l'integrazione di conoscenze e competenze provenienti da vari campi come l'Ingegneria Aeronautica, la Psicologia, la Sociologia, l'Ergonomia e i Fattori Umani, la Medicina, la Chimica, la Meteorologia, la gestione del rischio, la gestione del traffico aereo, le tecnologie dell'informazione, l'analisi dei dati e la statistica.

Questa integrazione di diverse discipline permette di affrontare in modo olistico le sfide legate alla sicurezza

del volo, contribuendo a mitigare i rischi e ridurre gli incidenti.

Arricchito da numerose analisi, immagini e infografiche, l'opera non si limita a un semplice lavoro di raccolta storica, ma si presenta come un documento per riflettere sulle conquiste del passato e sulle incertezze del futuro.

Una narrazione che coinvolge i lettori su più livelli e permette anche ai non esperti di comprendere perché la Sicurezza del Volo sia oggi un pilastro culturale, ancor prima che tecnico, dell'Aeronautica Militare Italiana.

I PIONIERI

Il viaggio nella storia narrata dal Prof. Buonsanti parte dalla mitologia, ricorderete tutti Icaro e Dedalo, Sinbad con il suo tappeto volante o i palloni che sollevavano persone di Marco Polo, ma non è detto che ricordiate la leggenda dello Scià di Persia Kay Kāvus, colui che tentò di volare agganciando a un trono dei pali nella cui sommità era conficcata della carne e nella parte inferiore legate delle aquile.

La leggenda narra che nel tentativo di mangiare la carne, le aquile tiravano verso l'alto il trono tanto lo Scià riuscì a involarsi per poi tornare rovinosamente a terra una volta che gli animali si furono stancati.

Agli albori dell'aviazione, l'autore racconta di come i pionieri si dedicassero con coraggio e determinazione ad attività estremamente rischiose, contribuendo così a plasmare il futuro del volo militare.

In quel periodo, però, la percezione del rischio legato al volo era ancora rudimentale, caratterizzata da una semplice accettazione del pericolo insito nell'affrontare tecnologie nuove e inesplorate.

La bassa percezione del rischio legato al volo, da parte dei pionieri, era influenzata dall'audacia e dall'amor per l'avventura

Viene menzionata, ad esempio, la storia di alcuni dei primi incidenti, come quelli occorsi su velivoli iconici come il Caproni Ca.1 e il Macchi Parasol, che all'epoca apparivano tanto inevitabili quanto misteriosi.

Il volume dimostra invece come proprio da quelle prime tragedie siano nate le fondamenta di una consapevolezza: ogni errore, ogni perdita, poteva essere spiegata e utilizzata per migliorare i protocolli, le macchine stesse e la formazione degli equipaggi.

Un punto focale di questa parte del libro è il capitolo dedicato alla Prima Guerra Mondiale, che funge da spartiacque nella storia della Sicurezza del Volo.

L'aviazione passò, infatti, da un *hobby d'élite* a una componente cruciale dell'operazione bellica.

Il fatto che incidenti e malfunzionamenti fossero spesso ignorati o attribuiti alla sfortuna, portò i comandi superiori a comprendere l'urgenza di un cambio di approccio. Non a caso, è proprio da questo momento che emergono i primi tentativi di regolamentare e studiare in modo metodico la prevenzione degli incidenti.

UN MODELLO RIVOLUZIONARIO

Una delle idee più potenti che emerge dalla narrazione del libro - e un tema che senza dubbio incuriosisce il lettore - è il concetto di **trinomio uomo-macchina-organizzazione**.

Questo modello interpretativo, maturato nell'ambito della cultura aeronautica internazionale, mette in relazione tre elementi dinamici, ma inevitabilmente fallibili: il pilota (o l'equipaggio umano), lo strumento (l'aeromobile) e il sistema organizzativo che deve garantire supporto e controllo.

Nei decenni successivi alla Seconda Guerra Mondiale, l'Italia fece propri questi concetti e li perfezionò.

Si comprese, infatti, che gli errori umani - da sempre considerati la causa principale degli incidenti - non erano semplicemente imputabili al pilota in sé, bensì dovevano essere interpretati come il prodotto delle interazioni sbilanciate tra la macchina (strumenti obsoleti, comandi mal progettati), i protocolli organizzativi (mancanza di pianificazione, procedure inefficienti) e le capacità o condizioni fisiche e psicologiche dei piloti stessi.

Nel volume, vengono analizzati alcuni incidenti emblematici degli anni '60 e '70, in cui si evidenziò come il "malfunzionamento umano" potesse essere spesso prevenuto attraverso tecniche di formazione innovative e controlli operativi più stringenti.

EVOLUZIONE CULTURALE: IL CRM E IL CONCETTO DI JUST CULTURE

Tra gli elementi più interessanti si annoverano i riferimenti alla nascita del *Crew Resource Management* (CRM), un approccio moderno alla gestione dei team che ha radicalmente cambiato il modo in cui il personale navigante interagisce durante le missioni critiche.

Per un lungo periodo, l'autoritarismo tipico della gerarchia militare veniva spesso trasferito anche nel rapporto tra i membri dell'equipaggio, con conseguenze spesso tragiche. Un copilota, ad esempio, poteva astenersi dal mettere in dubbio una decisione del capo equipaggio per timore reverenziale.

Nell'ultimo decennio dello scorso secolo, invece, con il CRM emerse l'importanza di coltivare una

cultura collaborativa, in cui ogni membro del team fosse incoraggiato a esprimere i propri dubbi o suggerimenti, creando un ambiente in cui l'errore umano potesse essere contenuto attraverso il lavoro di squadra.

Il libro sottolinea con forza come l'adozione di queste pratiche abbia contribuito non solo a salvare vite, ma anche a evidenziare l'importanza della comunicazione all'interno di un'organizzazione complessa.

La Just Culture, oggi più che mai, è un caposaldo della Sicurezza del Volo

Un altro tema affascinante, soprattutto per i non avvezzi alla Sicurezza del Volo, è quello della *Just Culture*, un approccio che promuove l'equità nel trattamento degli errori, distinguendo tra comportamenti deliberatamente negligenti e semplici errori umani.

La "cultura giusta" rappresenta oggi un caposaldo della dottrina della Sicurezza del Volo, consentendo la creazione di un ambiente in cui tutto il personale (piloti, manutentori, controllori e chiunque altro) può segnalare problemi senza il timore di ritorsioni, creando così le condizioni ideali per raccogliere dati sugli inconvenienti di volo, il cui processo porta a imparare dagli errori e individuare potenziali aree critiche per favorire il miglioramento continuo.

LEZIONI DAL PASSATO E SFIDE FUTURE

Mentre il nucleo centrale del testo si concentra su fatti e trasformazioni già avvenute, una parte particolarmente stimolante guarda alle sfide che attendono la Sicurezza del Volo nei prossimi decenni. L'introduzione crescente di tecnologie digitali, come i droni autonomi e i sistemi di intelligenza artificiale, apre interrogativi fondamentali: in che misura l'uomo rimarrà una parte centrale del trinomio uomo-macchina-organizzazione?

È possibile considerare sicura la delega di decisioni critiche a sistemi automatici, che per loro natura non sono soggetti a errori umani, ma potrebbero comunque fallire per motivi tecnici o programmatici?

L'autore lascia volutamente aperta questa domanda, rimandando il lettore a riflettere su quanto la Sicurezza del Volo dipenda - e dipenderà - sempre dall'interazione tra tecnologia e giudizio umano.

Tuttavia, il libro non manca di sottolineare le straordinarie opportunità offerte dall'automazione: dai sistemi predittivi in grado di anticipare guasti tecnici, fino alla realtà aumentata per migliorare l'addestramento del personale.

UN LIBRO CHE STIMOLA LA CURIOSITÀ

Chi si aspetta un libro puramente tecnico o riservato agli "addetti ai lavori" resterà piacevolmente sorpreso. La narrazione non solo educa, ma coinvolge il lettore, invitandolo a riflettere su temi universali come la forza del lavoro di squadra, l'apprendimento dagli errori e il ruolo dell'innovazione nel garantire sicurezza in un mondo sempre più complesso.

L'opera, arricchita da testimonianze dirette, dati storici e approfondimenti tecnico-operativi, riesce a bilanciare perfettamente contenuti specialistici e accessibilità narrativa. La storia della Sicurezza del Volo diventa così un ponte tra passato, presente e futuro, una celebrazione dell'ingegno umano e del progresso.

Per sapere di più su come questa disciplina si è trasformata in oltre un secolo, non resta che leggere il libro e scoprire i segreti e le curiosità che l'autore ha celato tra le sue fitte pagine. Un'opera che non si limita a raccontare: offre un'occasione unica di riflessione su come affrontiamo il rischio, il fallimento e la ricerca incessante della perfezione.

È possibile acquistare il volume contattando direttamente la redazione della Rivista Aeronautica all'indirizzo: rivista.am@aeronautica.difesa.it.



SICUREZZA VOLO: una lezione di vita

del Ten. Col. Dimitri Giraud

“Dall’addestramento alla realtà: come la gestione del rischio mi ha salvato la vita”

Nel nostro lavoro, la sicurezza del volo non è solo un concetto astratto: è una disciplina, un metodo, una mentalità. Per chi opera nel settore aeronautico, la gestione del rischio non è un’opzione, ma un imperativo. Lo insegniamo nei corsi, lo applichiamo nelle missioni, lo ripetiamo nelle simulazioni. Eppure, mai avrei pensato che un giorno questi stessi principi mi avrebbero salvato la vita.

UN’EMERGENZA INASPETTATA

Due anni fa, dopo una missione in Kosovo, mi trovavo a Roma, sul Grande Raccordo Anulare. Era sera tardi quando ho iniziato a sentire un dolore improvviso e intenso al petto, accompagnato da una sudorazione fredda. In un attimo, il mio corpo mi stava segnalando qualcosa di anomalo, di grave.

Ero solo, al volante, e il rischio più grande in quel momento era l’indecisione. Cosa fare? Fermarsi e chiamare aiuto? Cercare di tornare a casa? Aspettare e vedere se il dolore passava?

È stato allora che un insegnamento ricevuto in ufficio mi è tornato alla mente. Durante uno scambio di vedute con due colleghi esperti di prevenzione, avevo appreso che l’Ospedale Militare del Celio ha un pronto soccorso attivo H24. Non era un’informazione qualsiasi: in quel momento era il mio piano di emergenza.

“...il rischio più grande in quel momento era l’indecisione”

Senza perdere tempo, ho impostato il navigatore e ho puntato dritto verso il Celio. Il dolore era sempre più forte, il sudore sempre più intenso. Ma avevo un obiettivo chiaro: arrivare al pronto soccorso prima che la situazione precipitasse.

L’ILLUSIONE DEL PERICOLO SCAMPATO

Raggiungere l’ospedale è stato un sollievo, quasi una vittoria. Ma proprio mentre parcheggiavo di fronte al Celio, è accaduto qualcosa di inaspettato: il dolore è scomparso.

In quel momento, la mia mente ha fatto quello che spesso accade in situazioni di crisi: ha minimizzato il pericolo. Forse era solo un brutto momento, forse potevo tornare in caserma e farmi controllare il giorno dopo.

Era la stessa trappola in cui cadono alcuni equipaggi in volo: il falso senso di sicurezza che porta a sottovalutare un problema solo perché i “sintomi” sembrano migliorare temporaneamente.

Ma l’addestramento alla sicurezza del volo mi ha insegnato che le decisioni non vanno prese sulla base delle

sensazioni, ma sulla base dei dati e della logica. Avevo avuto dolori al petto fortissimi e sudorazione intensa: era un chiaro segnale di un evento critico. Non c'era spazio per dubbi o pericolosi tentennamenti.

Ho scelto la linea di condotta più sicura, sono entrato al Pronto Soccorso per farmi visitare: meno male, perché scoprirò in poco tempo che avevo un infarto in corso.

L'ATTIMO DECISIVO

Durante la visita, il mio cuore si è fermato. Due volte. Ho avuto due arresti cardiaci mentre i sanitari mi stavano esaminando.

Se non fossi stato lì, se avessi deciso di rimandare il controllo, oggi non sarei qui a raccontarlo. Sono stato rianimato sul posto e trasferito d'urgenza all'Ospedale San Giovanni, dove mi hanno praticato un'angioplastica che mi ha salvato la vita.

Quella notte ho capito una cosa fondamentale: quello che insegniamo nei corsi di Sicurezza Volo non è solo teoria. È una mentalità che può fare la differenza tra la vita e la morte, non solo in volo, ma in qualsiasi emergenza della vita.

Cosa mi ha salvato la vita quella notte?

- Il riconoscimento precoce del problema.

Ero da solo in auto, di notte, sul Grande Raccordo Anulare. Il dolore al petto era intenso, accompagnato da sudorazione. In quel momento, avrei potuto ignorarlo o pensare che fosse solo stress. Ma l'addestramento alla sicurezza mi ha insegnato che il primo passo per gestire un'emergenza è riconoscerla. Ho accettato subito che qualcosa non andava e che dovevo agire rapidamente.

- La gestione del rischio.

Dovevo scegliere una strategia per aumentare le mie probabilità di sopravvivenza. In aviazione, di fronte a un problema tecnico o a un'emergenza, l'approccio metodico e razionale è la chiave per la gestione della crisi. Sapevo che l'Ospedale Militare del Celio era aperto H24. Questa informazione, appresa tempo prima, è diventata la mia "procedura operativa". Ho impostato il navigatore e, nonostante il dolore, ho mantenuto il controllo della situazione, concentrandomi sull'obiettivo: raggiungere il pronto soccorso prima che fosse troppo tardi.

- L'addestramento mentale.

Appena arrivato, il dolore è scomparso. La tentazione di minimizzare il problema era forte. Era l'illusione del pericolo scampato, lo stesso errore che in volo può portare a decisioni fatali. Ma l'addestramento mi ha insegnato che le emergenze non si risolvono con supposizioni, ma con azioni concrete. Ho scelto di entrare al pronto soccorso. Minuti dopo, il mio cuore si è fermato due volte. Ero nel posto giusto, nel momento giusto, grazie a una decisione presa con metodo e disciplina.

DALLA SICUREZZA DEL VOLO ALLA SICUREZZA PERSONALE

Questa esperienza mi ha insegnato una lezione che voglio condividere con chi ogni giorno opera nel mondo dell'aviazione: la sicurezza non è mai casuale. È il risultato di un processo ben pianificato.

Nel nostro lavoro, sappiamo che gli errori sono parte dell'attività operativa. Non possiamo eliminarli del tutto, ma possiamo ridurne gli effetti con un'accurata pianificazione, addestramento e una gestione rigorosa del rischio.

Quella notte, senza saperlo, avevo applicato la stessa mentalità che utilizziamo per prevenire incidenti nel volo. E questa mentalità mi ha salvato la vita.

“Mai lasciare spazio all'improvvisazione”

Ogni giorno, nel nostro lavoro, prendiamo decisioni che possono fare la differenza tra la sicurezza e il pericolo. Non possiamo permetterci di lasciare spazio all'improvvisazione: né in volo, né nella vita.

L'addestramento, la disciplina e la capacità di valutare il rischio in modo oggettivo devono essere il nostro pane quotidiano.

E la prossima volta che vi troverete di fronte a un imprevisto, in volo o nella vita, ricordatevi questo: l'unico modo per superare un'emergenza è affrontarla con metodo e preparazione.

Perché in aviazione, come nella vita, la sicurezza non è mai un caso.

È una scelta.

Vista l'opportunità che mi è stata data di raccontare la mia storia, vorrei infine inviare un ringraziamento speciale a chi mi ha salvato la vita.

Ci sono momenti della propria esistenza in cui ogni secondo conta, in cui la competenza e la prontezza d'azione fanno la differenza tra la vita e la morte.

A tutto il personale medico e infermieristico dell'Ospedale Militare del Celio voglio, quindi, rivolgere il mio più sincero GRAZIE!

La vostra professionalità, tempestività e dedizione hanno reso possibile il mio recupero in una situazione critica, e per questo vi sarò sempre riconoscente.

Il vostro lavoro non è solo una missione, ma un dono inestimabile per chi, come me, ha avuto la fortuna di trovarsi nelle vostre mani nel momento giusto.

Con stima e infinita gratitudine, grazie di cuore!

“La gestione del rischio e la mentalità della sicurezza sono essenziali nella vita, non solo in volo”

NOTA DI REDAZIONE

Desideriamo ringraziare l'autore per aver condiviso questa straordinaria testimonianza personale, trasformando un'esperienza drammatica in un prezioso insegnamento per tutti i colleghi del settore aeronautico e non solo.

La scelta di condividere con tale trasparenza e dettaglio le proprie sensazioni, i momenti di vulnerabilità e persino i potenziali errori che si sarebbero potuti commettere, rappresenta un esempio eccellente di quella cultura del “RIPORTO” che è fondamentale nel nostro ambiente professionale.

Questa testimonianza dimostra come la condivisione delle proprie esperienze, anche quelle più intime e difficili, possa trasformarsi in uno strumento prezioso di apprendimento collettivo, contribuendo concretamente al miglioramento della sicurezza e della consapevolezza professionale di tutti.

Il riporto degli inconvenienti nelle attività di volo o connesse con essa agisce come un moltiplicatore degli sforzi: viene effettuato da un solo individuo, ma fornisce benefici a molti altri.

L'ESTATE STA ARRIVANDO!

La Redazione

Oltre al bel tempo, l'innalzamento delle temperature porterà nuovi rischi per l'attività di volo e le operazioni di manutenzione, dei quali bisogna essere consapevoli

Negli ultimi anni, il contesto climatico globale ha subito alterazioni significative, tanto che fenomeni atmosferici imprevedibili e intensi non sono più considerati eventi rari e rappresentando una crescente minaccia per la sicurezza delle operazioni aeree, soprattutto a causa dello stress termico a cui sono sottoposti gli equipaggi e i manutentori, e per le problematiche legate agli incendi, soprattutto quelli vasti e disastrosi.

STRESS TERMICO

Lo stress termico rappresenta una condizione critica che si verifica quando l'organismo non riesce a

smaltire efficacemente il calore accumulato. Nelle operazioni di volo, questo fenomeno assume particolare rilevanza per la sicurezza degli equipaggi, soprattutto nella parte più critica, quella pre-volo e del decollo, per la necessità di acclimatarsi a un *cockpit* che non ha ancora avuto tempo di raffreddarsi, situazione che assume ancora più rilevanza quando gli equipaggi vestono la tuta anti-g o lo specifico equipaggiamento CBRN [3] [5].

Durante le operazioni in IRAQ, ad esempio, le cabine raggiungevano anche temperature di 48 gradi centigradi e l'escursione termica tra i momenti più caldi e quelli più freschi di un volo superavano i 30 gradi centigradi [3].

Gli effetti principali dello stress termico sulle performance degli equipaggi, e quando applicabile anche del personale manutentore a terra, sono:

- degrado fisico derivante dall'affaticamento accelerato dell'organismo;
- compromissione cognitiva che comporta il rallentamento dei processi decisionali;
- aumento del carico di lavoro percepito durante le operazioni;
- dilatazione dei tempi di reazione;
- maggiore suscettibilità agli errori operativi;
- riduzione della capacità di gestione delle situazioni diverse dallo standard;
- diminuzione della tolleranza alle accelerazioni.

Lo stress termico viene inoltre favorito dalla temperatura elevata accompagnata da un'alta umidità relativa, dal forte irraggiamento solare e, per chi è a bordo, dall'effetto serra generato all'interno del cockpit o della carlinga.

Tutto ciò va ovviamente rapportato alle variabili operative che dipendono dal personale operante e dal tipo di operazioni che stanno compiendo, dalle caratteristiche dell'aeromobile o dall'area di lavoro (ad es. si è in cabina o all'aperto?) e dall'efficienza degli eventuali dei sistemi di climatizzazione.

Occorre pertanto valutare preventivamente le condizioni meteorologiche e monitorare periodicamente i parametri ambientali, eventualmente adattando gli orari e le modalità operative alle condizioni termiche

che potrebbero richiedere perfino una sospensione in condizioni critiche.

Va da sé che gli equipaggi e/o i manutentori esposti alle alte temperature dovranno assicurare una corretta idratazione del proprio corpo ed evitare di stare troppo tempo in condizioni estreme

La tabella FITS (*Flyers Index of Thermal Stress*) nella pagina accanto può fornire valide indicazioni sulla pericolosità delle condizioni di temperatura e umidità sul lavoro.

Si tenga inoltre presente che temperature elevate e l'umidità influenzano negativamente la densità dell'aria, riducendo la portanza e aumentando la distanza di decollo e atterraggio. Questo può comportare un peggioramento delle prestazioni degli aeromobili, necessitando una maggiore attenzione durante tutte le fasi del volo.

EVENTI ESTREMI

Oltre a agli eventi meteorologici estremi (temporali, trombe d'aria, ecc.), potenzialmente presenti durante tutto l'anno, in estate gli incendi boschivi possono compromettere la visibilità e rendere difficili le operazioni di volo.

I fumi densi possono entrare nei sistemi di ventilazione, rappresentando un pericolo per la salute del personale di volo e rendendo critico l'atterraggio e il decollo in aree vicine agli incendi.

Tabella 1 – Indice di stress da calore - fonte: Annesso IX della ISV-001 ed. 2020

°C	ZONA	UMIDITA' RELATIVA (%)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	NORMALE	66	68	70	72	74	77	79	82	85	88
21		67	70	72	74	76	78	81	83	86	89
22		68	71	74	76	78	79	82	84	88	91
23		70	73	75	77	80	81	84	86	89	92
24		71	74	77	79	82	83	86	88	91	94
25		73	76	78	81	84	86	89	90	93	95
26		74	78	80	83	86	88	91	92	95	97
27		76	79	82	85	88	90	92	94	96	99
28		77	81	83	86	89	92	94	96	98	100
29		78	82	85	88	91	94	96	98	100	102
30		80	84	87	90	93	96	98	100	102	104
31		81	85	89	92	95	98	100	102	104	105
32		83	87	91	94	97	100	102	105	106	107
33		84	88	92	95	98	101	104	107	108	110
34		86	90	94	97	100	103	106	109	111	113
35		87	92	96	99	102	105	108	111	113	115
36		88	93	98	101	104	107	110	113	115	117
37		90	95	99	103	106	109	113	115	117	120
38	ATTENZIONE	91	96	100	104	107	111	115	117	120	122
39		93	98	102	106	109	113	116	119	122	125
40		94	99	104	108	112	115	118	121	124	127
41		96	101	106	110	114	117	121	123	127	129
42		97	103	108	112	116	119	123	125	127	129
43		99	104	109	113	118	121	124	127	131	134
44		100	106	111	115	120	123	126	129	133	136
45	PERICOLO	101	107	113	117	121	125	128	131	136	138
46		103	109	115	119	123	127	130	134	138	141

Zona “NORMALE”:

nessuna particolare misura;

Zona di “ATTENZIONE”:

- Tempo limite per le operazioni pre-decollo (controlli pre-volo, operazioni di messa in moto, rullaggio, attese straordinarie per avarie e/o ATC clearance) = 90 minuti
- Tempo minimo di recupero psicofisico dell’equipaggio, fra l’atterraggio di una missione ed il decollo della successiva = 2 ore.

Zona di “PERICOLO”:

- tempo limite per le operazioni pre-decollo (controlli pre-volo, operazioni di messa in moto, rullaggio, attese straordinarie per avarie e/o ATC clearance) = 45 minuti.
- di norma è consentita l’effettuazione di una sola sortita al giorno per equipaggio nell’arco temporale in cui si mantengono in tale fascia le condizioni ambientali;
- tempo minimo di recupero psicofisico dell’equipaggio, fra l’atterraggio di una missione ed il decollo della successiva (ancorché in zona non di “pericolo”) = 2,5 ore.

Con FITS superiore a 115 l’attività di volo va sospesa.



RACCOMANDAZIONI OPERATIVE

Per mitigare i rischi associati al clima caldo, è quindi cruciale adottare una serie di buone pratiche, da integrare nella routine di pianificazione ed esecuzione delle missioni di volo.

Nello specifico, è fondamentale analizzare le previsioni meteorologiche con spirito critico e ampio anticipo.

La collaborazione con operatori meteo locali e l'uso avanzato delle tecnologie disponibili sono essenziali per una gestione tempestiva ed efficace delle informazioni.

Durante la fase di stesura del programma di volo, inoltre è importante tenere in conto del *gap* esperienziale dell'equipaggio in condizioni climatiche avverse, assicurando un adeguato accoppiamento.

È altresì utile ripassare le procedure utili per affrontare gli effetti delle avverse condizioni meteorologiche che, pur essendo meno frequenti d'estate, esistono e sono spesso frutto di cambiamenti repentini (per esempio: ingresso accidentale in IMC, disorientamento spaziale, attraversamento accidentale di cellule temporalesche, *low level emergency pull up*, ecc.).

A tal proposito si suggerisce di considerare anche l'utilizzo dei simulatori di volo per familiarizzare con situazioni estreme, inclusi il fenomeno del disorientamento spaziale e della gestione delle emergenze.

Quando si ipotizza un peggioramento delle condizioni meteorologiche, peraltro, è opportuno tenere conto anche delle implicazioni relative alla gestione del carburante.

Un'altra utile raccomandazione è quella di creare sinergie tra componenti che operano spesso insieme, aumentando le occasioni d'incontro tra gli equipaggi di volo, la componente meteo aeroportuale e gli enti del traffico aereo (ATC).

Si potranno così individuare eventuali criticità comunicative e garantire la costituzione di un *modus operandi* condiviso, favorendo quindi aggiornamenti tempestivi su impreviste variazioni meteorologiche.

CONCLUSIONE

Il mutato contesto climatico richiede un adattamento continuo e una gestione consapevole dei rischi. Dare attuazione alle raccomandazioni operative e mantenere una comunicazione costante tra tutti

i settori coinvolti nelle operazioni di volo sono passi essenziali per garantire la sicurezza del personale e degli aeromobili.

D'altronde, aumentare il margine di sicurezza consente di recuperare lo stato desiderato a seguito di

Alcune precauzioni di buon senso da adottare durante i mesi caldi, validi per chiunque nella vita di tutti i giorni.

IDRATAZIONE

- Bere acqua frequentemente e in sufficiente quantità
- Non attendere di avere sete
- Monitorare il colore delle urine (deve essere chiaro)

ATTIVITÀ FISICA

- Limitare l'attività nelle ore più calde
- Fare pause frequenti in zone ombreggiate
- Alternare lavoro pesante con periodi di riposo
- Lavorare in coppia (*buddy system*)

ABBIGLIAMENTO APPROPRIATO

- Indossare indumenti leggeri e traspiranti
- Preferire colori chiari che riflettono il calore
- Utilizzare i copricapo per proteggere testa e collo
- Applicare la protezione solare sulle parti esposte

RICONOSCIMENTO SINTOMI DA CALORE

- Crampi muscolari
- Mal di testa
- Vertigini
- Nausea
- Confusione mentale
- Pelle calda e secca

MISURE PREVENTIVE

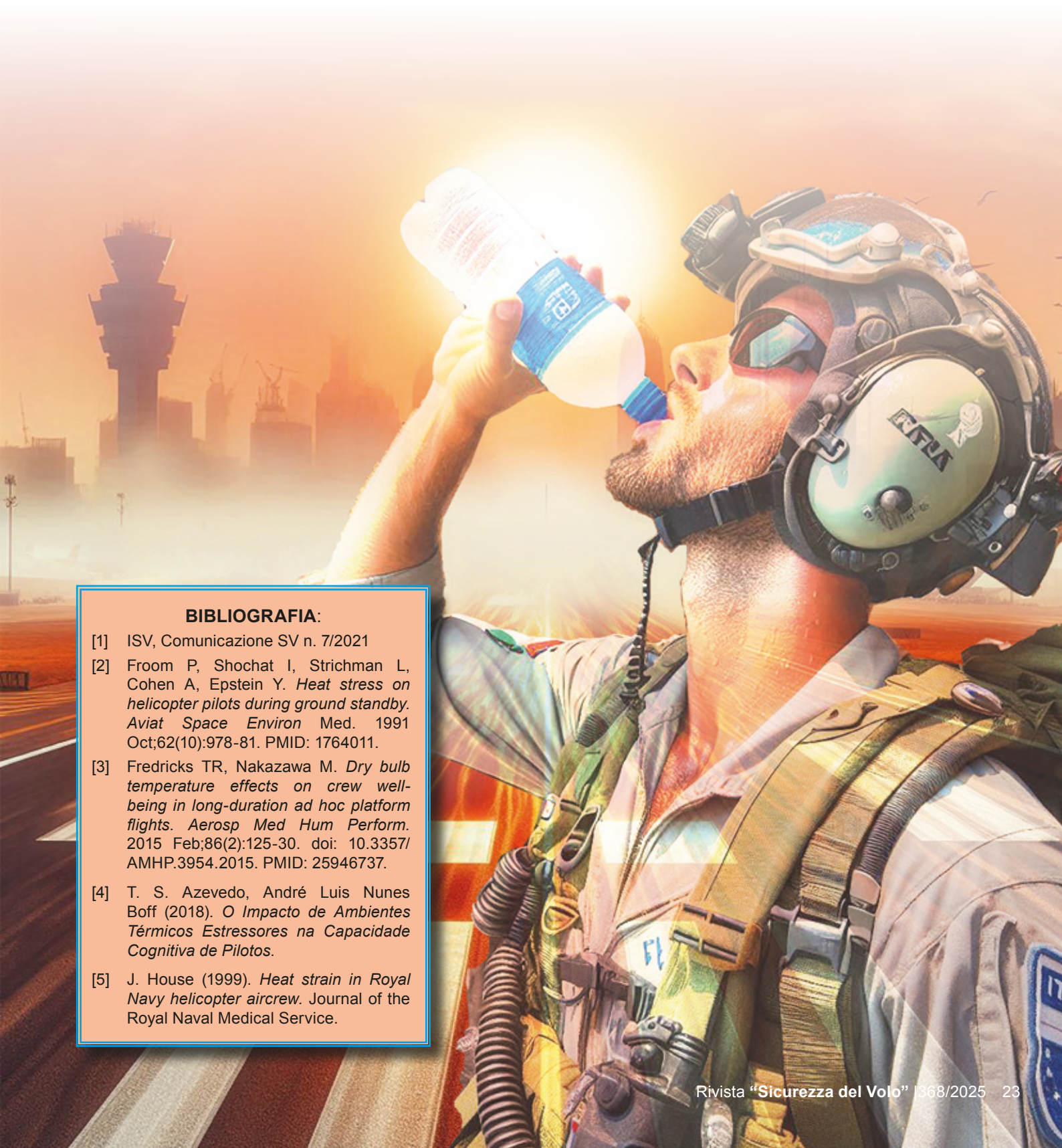
- Pianificare attività intense nelle ore più fresche
- Garantire zone d'ombra o climatizzate per le pause
- Assicurare disponibilità di acqua fresca
- Imparare a riconoscere i sintomi

IN EMERGENZA

- Interrompere immediatamente l'attività
- Spostare la persona in area fresca
- Allentare/rimuovere indumenti
- Applicare impacchi freddi
- Chiamare assistenza medica se necessario

errori o situazioni pericolose. Abbiamo visto che le sfide imposte dalle attuali condizioni climatiche sono in qualche modo nuove, ma con le giuste precauzioni e una pianificazione attenta è possibile mitigare significativamente i potenziali rischi derivanti dal clima caldo.

Per ulteriori informazioni, consultate la pubblicazione ISV-001 e la Comunicazione SV n. 7/2021, disponibile dal vostro ufficiale SV o sul sito Aeronet dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo, nella sezione Comunicazioni/Raccomandazioni.



BIBLIOGRAFIA:

- [1] ISV, Comunicazione SV n. 7/2021
- [2] From P, Shochat I, Strichman L, Cohen A, Epstein Y. *Heat stress on helicopter pilots during ground standby.* *Aviat Space Environ Med.* 1991 Oct;62(10):978-81. PMID: 1764011.
- [3] Fredricks TR, Nakazawa M. *Dry bulb temperature effects on crew well-being in long-duration ad hoc platform flights.* *Aerosp Med Hum Perform.* 2015 Feb;86(2):125-30. doi: 10.3357/AMHP.3954.2015. PMID: 25946737.
- [4] T. S. Azevedo, André Luis Nunes Boff (2018). *O Impacto de Ambientes Térmicos Estressores na Capacidade Cognitiva de Pilotos.*
- [5] J. House (1999). *Heat strain in Royal Navy helicopter aircrew.* *Journal of the Royal Naval Medical Service.*

ANATOMIA Inconveniente di Volo

Sembra risolto, che facciamo, andiamo?

del Magg. Giovanni Viggiano

Varcando ogni mattina la soglia di un Gruppo Volo, sappiamo già che il giorno che ci apprestiamo a vivere sarà completamente nuovo e ricco di situazioni diverse da affrontare: dalla gestione del personale alla programmazione degli impegni volativi, dalla compilazione di pratiche burocratiche alla "semplice" attività volativa.

Il tutto è condotto a ritmi spesso dettati da scadenze serrate, che ci costringono a gestire il tempo a nostra disposizione, dovendo stabilire le priorità corrette per allocare la giusta energia ai vari compiti assegnati.

La gestione concorrente di numerosi compiti, quel *multitasking* comune a tutto il personale navigante (e non solo), è ormai diventato un *must*, e gli anni di addestramento e adattamento a questo ritmo ci permettono di svolgere il nostro lavoro gestendo i vari impegni e riuscendo a portare a termine tutti i compiti nei tempi e nei modi appropriati.

L'applicazione di questa capacità è frutto di anni di esperienza e addestramento, che ci hanno fornito un metodo di lavoro orientato al raggiungimento degli obiettivi, attraverso l'analisi dei dettagli, la valutazione della situazione attuale e la sua proiezione nel futuro, prendendo la decisione più adatta e mettendola in pratica.

La gestione di numerosi compiti contemporaneamente è ormai diventato un must per tutto il personale navigante

Il cosiddetto OODA loop¹ è diventato quindi il *modus operandi* con cui, inconsciamente, affrontiamo con successo tutte le attività giornaliere.

Tuttavia, questa standardizzazione mentale tende a uniformare e appiattire ciò che facciamo, quasi a normalizzare l'unicità della nostra attività quotidiana, condotta su aeromobili militari, tecnologicamente all'avanguardia, che potrebbero essere anche armati.

Questa "normalizzazione" si manifesta anche nel dare per scontati alcuni dettagli che le persone estranee al nostro ambiente percepiscono molto di più: il fascino della portanza, il carico strutturale cui sottoponiamo i velivoli, la quantità di carburante che portiamo con noi ogni giorno, i pesi in gioco e lo stress psicofisico a cui ci sottoponiamo.

Tutte queste cose, che per noi rappresentano la normalità, se osservate da un occhio esterno, hanno dimensioni e importanza di gran lunga superiori rispetto a ciò che realmente percepiamo.

Quel giovedì mattina era proprio uno di quei giorni "normali", e varcando la soglia del Gruppo, io e Mattia avremmo confermato questa teoria. Al Gruppo era

stato recentemente riassegnato l'MB-339CD, che mancava da qualche mese. Viste anche le problematiche che avevano riguardato il velivolo dall'inizio dell'anno, si era deciso di procedere con voli di *recurrency* per tutti i piloti, al fine di condividere correttamente la nuova procedura di prova motore e standardizzarci sulle procedure di emergenza.

Il volo era previsto per le 10:00 e, dopo il consueto caffè, decidemmo di fare subito il briefing della missione, evitando di farci distrarre dalla routine della scrivania e coprendo tutti i dettagli della missione.

Con gli obiettivi addestrativi ben chiari in mente, iniziammo l'iter standard pre-volo con un atteggiamento concentrato, ma rilassato, consapevoli che sarebbe stato un volo tra due colleghi e amici che condividono sia la vita lavorativa che quella familiare, in una splendida giornata primaverile e soleggiata.

Con gli obiettivi addestrativi ben chiari in mente, iniziammo l'iter standard pre-volo con un atteggiamento concentrato, ma rilassato

Arrivati al velivolo, iniziammo i consueti convenevoli con il personale della manutenzione e facemmo insieme il giro esterno, osservando da vicino l'aereo e accarezzandolo quasi come se fosse un vecchio amico. Saliti a bordo, Mattia ricordava perfettamente tutto e in pochi minuti arrivammo in testata pista. Tettuccio chiuso, prova motore ed *engine check*: tutto pronto, rilascio freni!

Avvertii l'accelerazione e fuori il mondo iniziò a muoversi: da un momento all'altro, Mattia avrebbe chiamato "Sbloccato!", e in pochi secondi saremmo stati in volo². Ma quando Mattia chiamò lo "Sbloccato", notai una lieve esitazione nel tono della sua voce e, al tempo stesso, qualcosa che non mi stava convincendo... Sull'MFD (*Multi Functional Display*) mancavano le indicazioni di velocità! "Abort! Abort! Abort!".

Mattia eseguì la manovra ed entrambi leggemmo circa 50 nodi sull'anemometro di *standby*. Lasciammo scorrere l'aereo senza toccare i freni e liberammo la pista per fare ciò che sappiamo fare meglio: raccogliere le informazioni, analizzarle e valutare la situazione.

Mentre effettuavamo il taxi sulla pista secondaria, tutte le indicazioni riapparvero e, confrontandoci, sembrava che qualsiasi avaria avesse causato la mancanza dei dati si fosse autorisolta senza il nostro intervento.

"Vabbè, Matti, alla fine i freni non li abbiamo nemmeno toccati. Io leggo tutto e mi sembra coerente. Che facciamo, andiamo?".

¹ Il ciclo decisionale composto dalle fasi di *Observe, Orient, Decide e Act* teorizzato dallo stratega militare dell'aeronautica degli Stati Uniti John Boyd

² In gergo

In quel momento il nostro pensiero andò subito a ripercorrere all'accaduto e all'impianto frenante per valutare se la nostra frenata avesse potuto in qualche modo surriscaldare i freni, valutando se li avessimo sollecitati a tal punto da poter causare un principio d'incendio.

Convinti che tutto funzionasse correttamente e di non aver surriscaldato i freni, perché non provare un altro decollo? La *checklist* non prevedeva limiti di distanza o velocità per un *rejected takeoff*, né procedure particolari in caso di rifiuto del decollo.

Ci ripresentammo in testata pista: di nuovo prova motore, di nuovo rilascio freni, stessa accelerazione, ma questa volta chiamammo insieme l'aborto a neanche 35 nodi!

...continuavamo a discutere dell'avaria, ipotizzandone le cause e ripercorrendo mentalmente l'accaduto per condividerlo a caldo con il resto del gruppo

Questa volta, le indicazioni di velocità sui display principali erano completamente erratiche e non affidabili e così, sconsolati, dichiarammo alla torre l'intenzione di tornare al parcheggio a causa dell'avaria.

Durante il taxi, continuavamo a discutere dell'avaria, ipotizzandone le cause e ripercorrendo mentalmente l'accaduto per condividerlo a caldo con il resto del gruppo; ma a un tratto i nostri discorsi furono bruscamente interrotti dai *crew chief*, che, attirando la nostra attenzione con grandi gesti, ci facevano segno di sbrigarci: mi guardai attorno, a destra e a sinistra, e intravidi del fumo uscire da sotto le ali! "Mattia, spegni! PIN PIN PIN! Egress, Egress, Egress!"

In un attimo mettemmo in sicurezza il velivolo e saltammo giù dall'aereo, allontanandoci, mentre i tre *crew chief* si affrettavano a posizionare i tacchi e a correre via dal velivolo.

In pochi secondi il fumo si dissipò; l'odore di bruciato rimase, ma per fortuna non ci fu alcun principio d'incendio: quello che pensavamo fosse stata solo una leggera frenata in realtà aveva surriscaldato i freni!

Con tutto sotto controllo, sospirammo e ci allontanammo dal velivolo, come se nulla fosse accaduto, ma con qualche piccolo interrogativo nella testa.

Nelle ore e nei giorni successivi, ripensando all'accaduto e discutendo con gli altri piloti, ci fu chiaro che avevamo "normalizzato" quel volo e che le nostre valutazioni, seppur corrette, erano state parziali e ci avevano condotto a una falsa percezione di sicurezza che ci aveva portato a tralasciare aspetti importanti della situazione: il peso assoluto del velivolo rapportato alle velocità e il dimensionamento dell'impianto frenante, la

quantità di carburante a bordo, la mancanza di specifiche limitazioni sull'impianto frenante e, non da ultimo, la presenza di un'avaria latente.

L'avaria all'anemometro, investigata a valle dell'inconveniente e causata da una parziale ostruzione di uno dei condotti dell'impianto dati aria, nella sua semplicità, aveva tuttavia portato a una serie di considerazioni sbagliate che grazie all'esperienza e la prontezza nell'applicare le procedure apprese durante anni di addestramento ci hanno permesso di gestire l'inconveniente in modo rapido e sicuro.

Ma ciò che, come piloti, abbiamo imparato è che la "normalizzazione" non può trovare spazio nell'ambiente dell'aviazione, dove ogni dettaglio conta e dove nulla può essere dato per scontato.

Ogni volta che entriamo in un *cockpit*, siamo consapevoli del rischio, ma la familiarità con il mezzo e le procedure può portarci a una sorta di assuefazione e di falsa percezione del rischio nel suo complesso, soprattutto nelle circostanze in cui il rischio immediato sembra basso e non ci sembra che possa portare a conseguenze più gravi.

Il senso di responsabilità verso il mezzo, il nostro equipaggio e le persone a terra ci deve spingere a mantenere sempre la calma e ad agire con lucidità ma occorre cercare un momento anche per valutare le situazioni da un punto di vista esterno, evitando di ragionare solo da piloti immersi nell'attività operativa, ma calandoci ogni tanto nella parte di osservatore esterno che valuta l'attività volativa, dagli aspetti più semplici a quelli più peculiari.

Ogni sortita è diversa dalla precedente e dalla successiva, quindi, non bisogna mai dare nulla per scontato: nel dubbio si torna al parcheggio

La giornata, che era iniziata in modo apparentemente tranquillo, si è conclusa con un'importante lezione: anche nelle circostanze più comuni, come un volo di routine, l'imprevisto è sempre dietro l'angolo. Ma è proprio questo che rende il nostro lavoro così stimolante. Ogni volta che affrontiamo una difficoltà, rafforziamo non solo la nostra abilità tecnica, ma anche la nostra fiducia nelle procedure, nei nostri colleghi e in noi stessi.

Raccontare episodi come questo è fondamentale, non solo per migliorare la sicurezza, ma anche per ricordare a noi stessi il privilegio e la responsabilità di svolgere un lavoro che, pur normalizzato dalla routine, rimane straordinario.

La Trappola della Normalizzazione

Quando un evento anomalo si verifica ripetutamente, si tende a considerarlo parte della "normale" operatività. Questa "normalizzazione della devianza" è pericolosa perché induce a sottovalutare le minacce reali. Se non gestite, queste minacce possono portare a errori, stati indesiderati dell'aeromobile e, nel peggiore dei casi, incidenti.

Da ricordare: nessuna anomalia dovrebbe essere considerata "normale".

Inconvenienti
di
Volo

Segnalazioni
Sicurezza
Volo

SS IdV

Ispettorato Sicurezza Volo

Capo 2° Ufficio Investigazione
tel. 600 5887 - +39 06 4986 5887
fax +39 06 4986 6857
sicurvol.2uf@aeronautica.difesa.it

Vice Capo 2° Ufficio
tel. 600 5607 - +39 06 4986 5607

1ª Sezione Velivoli da Combattimento
tel. 600 6647 - +39 06 4986 6647

2ª Sezione Velivoli da Supporto e A.P.R.
tel. 600 5607 - +39 06 4986 5607

3ª Sezione Elicotteri
tel. 600 6754 - +39 06 4986 6754

4ª Sezione Fattore Tecnico
tel. 600 3374 - +39 06 4986 3374

5ª Sezione Air Traffic Management
tel. 600 3375 - +39 06 4986 3375
sicurvol.atm@aeronautica.difesa.it

VC-319A

Durante i controlli pre-volo per preparare il velivolo di riserva per una missione di trasporto di un'alta carica dello Stato, l'OB/AV riscontrava una copiosa perdita di acqua chiara, localizzata nella toilette centrale, che si diffondeva sul pavimento circostante.

Veniva pertanto svuotato interamente il serbatoio di acqua potabile per arrestare la perdita e il velivolo veniva reso inefficiente.

La riserva per la missione di Stato veniva svolta da un altro vettore.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Fattore causale: tecnico.

In seguito alla ricerca guasti, si procedeva alla sostituzione del rubinetto del lavabo della toilette con analogo particolare efficiente e il velivolo veniva successivamente riammesso in servizio.

Si enfatizza l'elevato potenziale che una perdita d'acqua potrebbe avere nel compromettere gli impianti di un aeromobile, in quanto, qualora non rilevata tempestivamente, potrebbe diffondersi nelle zone più basse dove solitamente sono presenti i cablaggi degli impianti elettrici.

È pertanto imperativo che il ripristino dell'efficienza preveda un controllo accurato delle zone allagate onde prevenire avarie correlate alla presenza di umidità.

L'evento conferma la sostanziale importanza della corretta gestione di quegli inconvenienti tecnici che a prima vista potrebbero sembrare ininfluenti o di scarso impatto sull'efficienza di un aeromobile e sulla Sicurezza del Volo.

Limitarsi a ripristinarne l'efficienza senza controllare gli eventuali danni collaterali prodotti dall'evento avrebbe costituito una esecuzione delle lavorazioni non corretta, lasciando irrisolte delle situazioni "latenti" che avrebbero potuto portare successivamente a problemi e inefficienze ben più gravi.

Si rimarca la necessità di mantenere costantemente elevato il livello di attenzione relativo alle varie attività manutentive, anche quelle apparentemente più semplici e di basso impatto, prendendosi il tempo per tutte le valutazioni del caso senza trascurare tutti quei fattori contributivi (anche a livello di organizzazione, supervisione e precondizioni) che comunque concorrono all'errore attivo, consentendo che quest'ultimo si concretizzi e ne amplifichi le conseguenze.



MQ-9A

Subito dopo l'atterraggio di una missione addestrativa, durante la fase di decelerazione e a una velocità di circa 80 kias, l'aeromobile iniziava una graduale imbardata verso sinistra dirigendosi verso il bordo della pista.

Il pilota, al fine di contrastare tale tendenza, agiva sulla pedaliera impostando una correzione in direzione opposta a cui seguiva un'oscillazione accentuata del velivolo verso destra.

Dopo due ulteriori imbardate verso sinistra e nuove correzioni, con velocità sotto controllo (circa 30 nodi di *ground speed*), veniva ristabilito il controllo del velivolo.

Si proseguiva quindi con il rullaggio verso il parcheggio e la missione si concludeva senza ulteriori inconvenienti.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Fattore causale: Umano/equipaggio.

Il pilota non percepiva una risposta idonea del velivolo all'*input* generato sulla pedaliera e, pertanto, interveniva in maniera troppo aggressiva con escursioni della pedaliera rapide e accentuate e con contestuale applicazione dei freni per recuperare il centro pista.

Questa serie di *input* contribuiva a una situazione di *Pilot Induced Oscillation (PIO)* lungo l'asse verticale del velivolo che si risolveva al ridursi della *ground speed*.

Sono stati effettuati approfondimenti attraverso la consultazione dei video dell'accaduto e analizzando i dati telemetrici della *ground control station* per ricostruire e commentare gli *input* forniti dal pilota.

Si è trattato di un evento serio che avrebbe potuto avere conseguenze ben più gravi.

L'accaduto evidenzia l'importanza dell'applicazione di una corretta tecnica di pilotaggio in ogni fase del volo, ma specialmente durante la fase di atterraggio e corsa di decelerazione.

È fondamentale che i piloti siano sempre consapevoli dei limiti del loro velivolo e di quanto efficaci possano essere gli *input* da loro stessi esercitati.

In tale contesto, è utile rimarcare concetti fondamentali come quelli relativi alla corretta *recovery* di un velivolo che si trovi in condizioni di *Pilot Induced Oscillation*.

TH-500

A seguito di istruzioni ricevute dall'ente ATC, durante la fase di rullaggio per la pista in uso, l'aeromobile, impiegato per una missione solista, manovrava per dirigersi verso il punto attesa per la pista opposta.

La torre di controllo, accortasi dell'erronea direzione di rullaggio intrapresa dall'elicottero, ne richiamava l'attenzione e ricordava al pilota la corretta procedura di decollo per la pista in uso.

Prontamente il frequentatore solista invertiva il rullaggio e la missione continuava e si concludeva senza ulteriori inconvenienti.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Fattore Umano: applicata una manovra e una procedura inadeguata per il rullaggio da parte dell'allievo solista.

La scelta è risultata probabilmente condizionata anche da un eccessivo affidamento sulla *routine* in quanto è da evidenziare che, durante la fase addestrativa pre-solo, il frequentatore aveva quasi sempre utilizzato la pista opposta a quella autorizzata.

La conoscenza approfondita delle procedure locali costituisce un prerequisito fondamentale per il corretto e sicuro svolgimento delle operazioni di volo.

Il personale istruttore, a cui sono affidati l'addestramento e la standardizzazione, devono valutare le opportune modalità atte a garantire che i frequentatori siano a conoscenza delle diverse modalità di *taxi* per entrambe le piste così come previsto dalle pubblicazioni correnti.

Da un evento a bassissimo impatto si possono, comunque, formulare considerazioni di più ampio respiro destinate a tutto il personale navigante.

Durante tutte le missioni di volo assegnate è importante effettuare i controlli, portare a termine le manovre previste e seguire le procedure che vengono assegnate dagli enti del controllo con la massima attenzione, senza sottostimare le potenziali aree di rischio che gravano sulla missione assegnata.

I momenti in cui le azioni da compiere ci sembrano essere di routine o di semplice applicazione, come potrebbe essere considerato un semplice movimento al suolo, sono quasi sempre i momenti più suscettibili d'errore.

Tutte le procedure operative aeroportuali non vanno semplicemente imparate a memoria, ma è necessario porre la giusta attenzione alle istruzioni ricevute dagli enti del controllo durante tutte le fasi.

Bisogna quindi esercitare sempre la massima attenzione e utilizzare nel modo adeguato la *checklist*, evitando così di tralasciare item e/o procedure importanti che possano condurre a eventi indesiderati anche di notevole entità.

ATM

L'equipaggio di un aeromobile commerciale mentre volava la designata rotta di partenza IFR (*Standard Instrumental Departure - SID*), chiedeva, al competente Ente che forniva il servizio di controllo di avvicinamento, di assumere una determinata prua per circa 25NM per evitare condizioni meteorologiche avverse.

Il CTA osservando la proiezione della traiettoria di volo dell'aeromobile informava l'equipaggio che avrebbe interessato una zona regolamentata attiva ingaggiata da velivoli militari ad alte prestazioni non in contatto radio.

Il CTA dopo essersi accertato che l'aeromobile, a causa del cattivo tempo, non era in grado di assumere una prua differente che avrebbe permesso di evitare l'area e osservandolo procedere al suo interno per circa 3-4NM parallelamente al bordo, attraverso la sala operativa informava i velivoli militari della situazione di contingenza, al fine di evitare che interessassero la zona dello sconfinamento.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Le capacità del sistema di sorveglianza ATS utilizzato, non essendo in grado di rappresentare le zone di cattivo tempo sul *situation display*, non potevano rilevare la posizione, l'intensità, l'estensione e il movimento delle condizioni meteorologiche significative.

L'informazione relativa alle "condimeteo" avverse è stata fornita dall'equipaggio di volo solamente nel momento in cui è stato necessaria la deviazione di rotta rispetto alla SID assegnata.

Il personale controllore *frontline* ha focalizzato la propria attenzione nell'osservazione che, all'interno dell'area di addestramento, tra le traiettorie del volo commerciale e dei velivoli militari, fosse sempre garantito un adeguato spaziamiento.

Di fatto la trasmissione relativa all'informazione di traffico non è stata tempestiva a causa della indisponibilità di un collegamento diretto con i piloti che ha richiesto l'intermediazione della sala operativa.

Dal punto di vista ATM, l'analisi dei dati radar raccolti conferma che, pur trattandosi di una sotto-separazione potenziale, risulta importante prevedere una procedura di *contingency* che permetta, in eventi analoghi, di continuare a svolgere le operazioni di volo in sicurezza.

In situazioni inaspettate può risultare importante prevedere canali radio e/o frequenze dedicate per contattare direttamente e, quindi, rapidamente gli aeromobili impegnati in aree di addestramento.

L'Ente ATS responsabile, pur gestendo una situazione contingente, deve intraprendere ogni azione appropriata perché continui a essere garantito un adeguato spaziamiento verticale tra tutti gli aeromobili, in considerazione soprattutto dell'imprevedibilità delle manovre effettuate durante l'addestramento e della velocità dei velivoli militari.

Per tal motivo la sola informazione di traffico può risultare non sufficientemente efficace, ma è necessario prevedere di contenere, o addirittura interrompere, l'attività militare per consentire l'attraversamento.

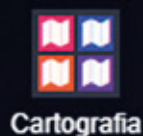




RiskFighting

In questa rubrica proponiamo alcuni brevi inconvenienti di volo accaduti sia in tempi recenti, sia in passato, nella consapevolezza che eventi di safety simili si ripetono periodicamente, mentre generalmente cambiano solo gli attori o gli assetti coinvolti.

Nello spirito del miglioramento continuo, si vogliono infatti fornire spunti di riflessione allo scopo di evitare che simili episodi accadano nuovamente, per sostenere la conduzione delle operazioni aeree nella massima sicurezza possibile.



Cartografia



Statistiche



Scheda
Ore Volo



Nuovo
Inconven...



Dashboard



Docume...

L'IMPORTANZA DELLE "COVER"

Durante la corsa di decollo di una sortita addestrativa di un F-2000, il pilota del velivolo gregario notava l'accensione delle spie *Environmental Control System (ECS)* e *Liquid Coolant*.

Essendo la velocità già oltre quella prevista per attuare la procedura di aborto, il pilota decideva di proseguire con il decollo e, separatosi in sicurezza dal terreno, tentava un *reset* come da *checklist*.

Provati multipli *reset* senza successo e svolti i vari punti della *checklist* il pilota apriva la RAM AIR.

Coordinata una zona nel CTR di Trapani, procedeva a consumare carburante per portarsi a un peso adeguato per procedere all'atterraggio che avveniva senza ulteriori problemi.

Una volta arrivato al parcheggio, il *Crew Chief* si accorgeva della presenza ancora in sede della ECS *pre-cooler air intake cover*.

NON TAGLIARE LA STRADA!

Un T-346 (Bianco43) appena riportato il punto iniziale veniva informato dalla torre di controllo di essere numero 4 in sequenza, gli veniva fornita la posizione del numero 3 (Honda42 in sottovento) e veniva istruito a effettuare il "*break*" a fine pista per sequenziamento.

Gli altri 2 velivoli in circuito erano i componenti della formazione Audi (Audi40 e Audi41), in *trail* in lungo finale (*straight in approach*). L'Honda42, una volta ritenuto di aver raggiunto il necessario spaziamento dai due Audi in atterraggio, da un sottovento esteso, virava in finale per atterrare in sequenza.

Quando l'Honda42 riportava di essere in finale, il Bianco43, che si trovava in sottovento, iniziava a sua volta la virata per portarsi in base, in una posizione che il CTA giudicava interferente con l'Honda42.

Osservando il Bianco43 che stava "tagliando la strada" all'Honda42 già in finale, il CTA di torre lo istruiva ad effettuare un "*go around*" con *offset* rispetto alla pista e gli forniva la posizione del traffico in finale.

Il Bianco43 effettuava il "*go around*" e si riposizionava al punto iniziale a 2000ft mentre l'Honda42 completava l'atterraggio.

NIENTE MISSIONE SENZA CORRENTE

Durante una missione operativa di un King Air si accendeva la spia con la relativa *voice warning* indicante un malfunzionamento al "*Right Direct Current Generator*" (*R DC GEN*).

Confermato con gli operatori di bordo l'effettivo spegnimento degli apparati di missione, veniva applicata la *checklist* con esito negativo.

Interrotta la missione si procedeva al rientro. Il successivo avvicinamento e atterraggio avvenivano senza ulteriori inconvenienti.

HEADING INDICATOR SFALSATI

Dopo il livellamento alla quota di crociera, l'equipaggio di un King Air notava una divergenza negli *Heading Indicators*, *left e right*, di oltre 30 gradi.

Applicati gli *step* previsti da *checklist* si effettuava l'*override* verso l'*Attitude Heading Reference System 1 (AHRS 1)*, identificato come risorsa attendibile.

L'equipaggio effettuava un coordinamento con il personale tecnico a terra e decideva di interrompere la missione e procedere al rientro.

In fase di avvicinamento anche l'*AHRS 1* risultava inoperativo e comparivano sui due *Primary Flight Display (PFD)* le *red flag* associate *Heading*.

L'equipaggio richiedeva quindi vettori per intercettare

il finale ILS e procedeva all'atterraggio che avveniva senza ulteriori inconvenienti.

IL PAPI ABBAGLIANTE

Al rientro da una missione di formazione tattica avanzata NVG, in fase di atterraggio e con le luci della pista in uso spente, avveniva lo *shutdown* dei visori degli equipaggi di entrambi gli elicotteri HH-101A a causa dell'intensità luminosa generata dal sistema *Precision Approach Path Indicator (PAPI)* amplificata anche dalle condizioni di forte umidità.

Il leader della formazione immediatamente dichiarava il "*go around*" per non compromettere la sicurezza dell'avvicinamento e successivamente, raggiunta quota di sicurezza, il *Pilot Monitoring* chiedeva in frequenza alla Torre di controllo l'accensione delle luci pista per procedere a un atterraggio senza visori NVG.

NON SI ESCE COI TACCHI

Durante una missione addestrativa di aerotrasporto nella fase di inizio del *taxi*, il *Crew Chief* segnalava all'equipaggio di un HH-101A di interrompere le operazioni per la presenza dei tacchi sulla gamba carrello destra nonostante fossero stati precedentemente effettuati i controlli post accensione da parte dell'Operatore di Bordo (mancato controllo - dimenticanza).

Notato il segnale del *Crew Chief*, il Capo Equipaggio autorizzava l'Operatore di Bordo in cabina a scendere, rimuovere i tacchi e stivarli.

LA RADIO È ESSENZIALE!

Durante una missione addestrativa, il *leader* della formazione, incapacitato nel comunicare sia con gli altri elementi della formazione, che con gli enti di controllo della difesa, assumeva di trovarsi in condizione di avaria radio totale.

Il pilota richiamava quindi l'attenzione del gregario sbattendo le ali e riportava a quest'ultimo la sua condizione di avaria tramite segnali visivi, inserendo inoltre il codice 7600 nel *transponder*.

Il gregario prendeva la *lead* della formazione mentre il numero 3 seguiva a una distanza di circa 1NM.

Dopo aver coordinato il rientro con gli enti del controllo del traffico aereo, la formazione si posizionava per atterrare da lungo finale.

In aderenza alla procedure previste, il gregario cedeva in corto finale la *lead* al velivolo in avaria.

Quest'ultimo atterrava senza ulteriori inconvenienti.

150° AFFSC(E)

un impegno condiviso per la sicurezza del volo

del Ten. Col. Dimitri Giraud

Dal 16 al 21 giugno 2024, Madrid ha ospitato la 150^a edizione del *Air Forces Flight Safety Committee (Europe)*, un evento di primaria importanza per la sicurezza del volo a livello internazionale. Con la partecipazione di 52 delegati provenienti da 29 nazioni, l'incontro ha rappresentato un'occasione cruciale per discutere strategie e innovazioni per ridurre i rischi operativi. Solo tre paesi - Portogallo, Serbia e Turchia - non erano presenti.



Apertura dei lavori e focus sull'innovazione

Ad aprire il comitato è stato il Colonnello Ambel dell'Aeronautica e Spazio Spagnola, recentemente promosso a Generale di Brigata.

Nel suo discorso inaugurale, ha sottolineato l'importanza della collaborazione tra le nazioni per garantire un continuo scambio di conoscenze ed esperienze, essenziale per migliorare la sicurezza del volo.

Il tema centrale dell'incontro, "Safety Through Innovation", ha posto l'accento sulle potenzialità delle nuove tecnologie, in particolare dell'intelligenza artificiale, nella prevenzione degli incidenti.

Gli Stati Uniti hanno contribuito con esperti che hanno illustrato le ultime ricerche sui "Fattori fisiologici che influenzano la sicurezza del volo", evidenziando l'importanza del benessere psicofisico degli equipaggi.

Sfide e problematiche attuali

Durante le sessioni di discussione, sono emersi diversi fattori critici che rappresentano ancora oggi una minaccia per la sicurezza del volo. Tra questi:

- **Normalizzazione della devianza e inosservanza delle procedure:** errori di manutenzione e cattiva gestione delle operazioni a terra sono ancora tra le

principali cause di incidenti. Spesso, le routine consolidate portano il personale a sottovalutare l'importanza del rispetto rigoroso delle procedure, aumentando il rischio di eventi indesiderati. La mancata aderenza alle regole, infatti, può derivare anche da un'eccessiva fiducia nelle proprie competenze o da pressioni operative che spingono a trovare scorciatoie per risparmiare tempo.

- **Sovraccarico di lavoro e carenza di risorse:** molte forze aeree stanno attraversando una fase di transizione verso flotte moderne, gestendo al contempo il ritiro di vecchie piattaforme. Questo scenario impatta pesantemente sulle risorse umane e operative. Il personale si trova a dover apprendere rapidamente l'utilizzo di nuovi sistemi, mentre gestisce anche la manutenzione di velivoli in dismissione. La riduzione del personale qualificato e il crescente numero di missioni assegnate contribuiscono ulteriormente ad aumentare lo stress e il rischio di errore.
- **Pressione operativa ed efficienza:** la necessità di lavorare in modo più "intelligente" e produttivo sta portando molti professionisti ai limiti delle loro capacità, aumentando il rischio di errori umani. Le richieste di maggiore efficienza spesso non tengono conto dei limiti umani e delle capacità delle infrastrutture, rendendo difficile garantire standard di sicurezza elevati. È quindi essenziale trovare un equilibrio tra produttività e protezione del personale.



Strategie e soluzioni condivise

Nonostante queste sfide, alcuni paesi hanno condiviso iniziative di successo che hanno migliorato la sicurezza e l'efficienza operativa. Tuttavia, l'adozione di nuove tecnologie e procedure incontra spesso ostacoli come:

- **Difficoltà nella condivisione delle informazioni tra nazioni:** le regolamentazioni nazionali e le differenze nei protocolli operativi rendono complicato lo scambio di dati critici sulla sicurezza. Creare piattaforme comuni per la raccolta e la diffusione delle informazioni potrebbe migliorare l'identificazione precoce dei rischi.
- **Costi elevati per lo sviluppo e l'implementazione di nuove tecnologie:** la ricerca e lo sviluppo di nuove soluzioni per la sicurezza del volo richiedono ingenti investimenti. La collaborazione tra paesi e il finanziamento congiunto di progetti potrebbe essere una soluzione per superare questa barriera economica.
- **Necessità di approvazione da parte dei vertici militari:** ogni innovazione deve superare un lungo iter di approvazione prima di essere adottata. Spesso, la burocrazia rallenta l'implementazione di nuove tecnologie o procedure che potrebbero ridurre significativamente i rischi operativi.

È stato ampiamente riconosciuto che una maggiore collaborazione tra le nazioni, attraverso enti di riferimento come la NATO, potrebbe agevolare lo sviluppo di soluzioni condivise e superare le barriere economiche e burocratiche. L'idea di creare standard internazionali comuni per la sicurezza del volo è stata accolta positivamente, poiché potrebbe ridurre la disparità tra i diversi approcci adottati dai singoli paesi.

Conclusioni

Il 150° AFFSC(E) ha evidenziato come l'innovazione e la cooperazione internazionale siano fattori chiave per il futuro della sicurezza del volo. La condivisione di informazioni, esperienze e procedure tra le nazioni resta un elemento imprescindibile per garantire operazioni aeree sicure e tutelare il personale.

La sicurezza del volo non è un traguardo fisso, ma un processo in costante evoluzione che richiede un impegno continuo e un adattamento rapido alle nuove sfide tecnologiche e operative.

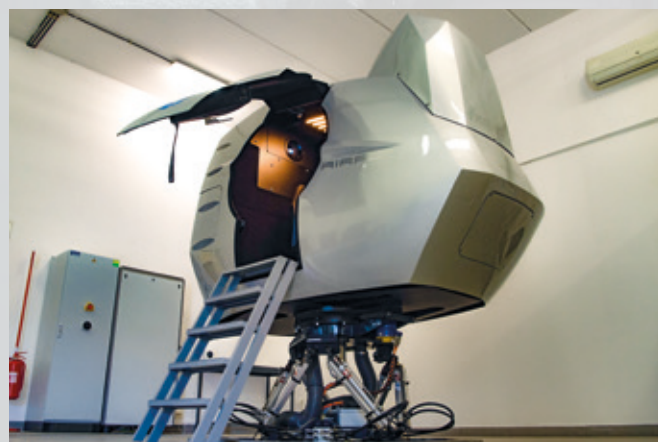
Solo attraverso una stretta collaborazione e un investimento nelle nuove tecnologie sarà possibile rafforzare la protezione degli equipaggi e delle operazioni aeree nel futuro.



News dalla Redazione

VISITA SICUREZZA VOLO AL 51° STORMO

Dal 10 al 13 marzo, nel quadro delle attività di *Safety Assurance*, si è svolta una Visita Sicurezza Volo presso il 51° Stormo di Istrana, con l'obiettivo di verificare l'efficacia del Sistema per la Gestione della Sicurezza del Volo locale, individuare aree di potenziale rischio e supportare il Reparto con approfondimenti a carattere SV (CRM, SRM, ecc.).



CORSO DISO

Il 15 aprile, personale dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo è intervenuto durante il corso Disorientamento Spaziale che si è tenuto presso il Reparto Medicina Aeronautica e Spaziale (RMAS) della Divisione Aerea di Sperimentazione Aeronautica e Spaziale (DASAS).

Nel sottolineare l'importanza che questi corsi rivestono ai fini della prevenzione degli incidenti di volo, sono stati presentati dei *case study* di incidenti reali nei quali le cause erano ricondotte per l'appunto al fenomeno del disorientamento spaziale

1° CORSO FSO NATO

Il 28 aprile, a Praga, è iniziato il 1° Corso per *Flight Safety Officers* (FSOs) NATO. L'Italia, sostenitrice di quest'iniziativa, ha partecipato con 3 ufficiali docenti e 4 frequentatori. Il corso è basato sulla STANAG 7238 e la AFSP-06, che hanno l'obiettivo di standardizzare i requisiti minimi di addestramento di un ufficiale SV che deve operare in ambiente NATO.

Sono stati trattati argomenti quali la *Just Culture*, il *Safety Management System*, il *Risk Management*, tecniche di investigazione, la prevenzione e la *Safety Promotion*.



1° CORSO "PREVENZIONE INCIDENTI 2025"

Dal 18 al 20 marzo, presso il 14° Stormo di Pratica di Mare, si è tenuto il 1° Corso "Prevenzione Incidenti 2025" a favore del personale del medesimo Stormo, preceduto da una fase e-learning iniziata il 3 marzo.

Il corso, al quale hanno partecipato 30 militari del 14° Stormo, verteva sull'illustrazione dei concetti base della sicurezza del volo, sui livelli reattivo, proattivo e predittivo della prevenzione, approfondendo nello specifico le cause scatenanti gli incidenti di volo, con particolare riferimento al fattore umano.

È stata inoltre fornita una panoramica del *Flight Safety Management System* (FSMS) dell'AM, con un approfondimento sul ruolo dei *Safety Action Team* (SAT) e del *Safety Risk Management* (SRM), quest'ultimo oggetto di una esercitazione pratica.

5° CORSO "ELEMENTI SICUREZZA VOLO"

Dal 31 marzo all'11 aprile, presso Palazzo Aeronautica, si è tenuto il 5° Corso "Elementi Sicurezza Volo".

Al corso, preceduto da una fase e-learning iniziata il 17 febbraio, hanno partecipato 51 sottufficiali delle Forze Armate, del Corpo delle Capitanerie di Porto, della Guardia di Finanza e del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Durante il corso si sono diffusi i principali concetti inerenti al fattore umano e l'importanza della quotidiana attività di prevenzione in ambito SV.

Sono stati infine illustrati i concetti alla base del FSMS di Forza Armata e la fondamentale opera di un *Safety Action Team* nel sistema di gestione della Sicurezza.



FUNZ. TECN. SIMONA DE CRISTOFARO

La dott.ssa Simona de Cristofaro ha conseguito la Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni nel 2013.

Nel 2014 consegue un master in *Marketing e sviluppo web* e, nello stesso anno, comincia l'attività lavorativa in Qonnecta, occupandosi dell'ottimizzazione SEO e del monitoraggio analisi delle performance digitali.

Nel 2017 comincia a lavorare con Netrise, occupandosi di sviluppo web, inclusa la sicurezza e l'integrità dei dati.

Nel 2019 avvia la propria collaborazione con Giuseppe e Marco Ferrigno srl con l'incarico di *e-commerce manager*, progettando e realizzando l'intera piattaforma aziendale analisi, operando per aziende come Hisense, Voiello e Berna. Nel 2024 vince il concorso del Ministero

della Difesa in qualità di Funzionario Tecnico Informatico e il 16 aprile 2025 viene assunta in forza presso l'Ispettorato per la Sicurezza del Volo come addetta alla 4ª Sezione "Analisi e Statistica" del 1° Ufficio "Prevenzione".

Simona, benvenuta nella grande famiglia SV!!!

Il Nostro Obiettivo

Diffondere i concetti fondanti la Sicurezza del Volo, al fine di ampliare la preparazione professionale di piloti, equipaggi di volo, controllori, specialisti e di tutto il personale appartenente a organizzazioni civili e militari che operano in attività connesse con il volo.

Nota di Redazione

I fatti, i riferimenti e le conclusioni pubblicati in questa rivista rappresentano l'opinione dell'autore e non riflettono necessariamente il punto di vista della Forza Armata. Gli articoli hanno un carattere informativo e di studio a scopo di prevenzione, pertanto non possono essere utilizzati come documenti di prova per eventuali giudizi di responsabilità né fornire motivo di azioni legali. Tutti i nomi, i dati e le località citati non sono necessariamente reali, ovvero possono non rappresentare una riproduzione fedele della realtà in quanto modificati per scopi didattici e di divulgazione. Il materiale pubblicato proviene dalla collaborazione con il personale dell'A.M., delle altre Forze Armate e Corpi dello Stato, con privati o da pubblicazioni specializzate italiane e straniere editate con gli stessi intendimenti di questa rivista. Quanto contenuto in questa pubblicazione, anche se spesso riferito a regolamenti, prescrizioni tecniche, ecc., non deve essere considerato come sostituto di regolamenti, ordini o direttive, ma solamente come stimolo, consiglio o suggerimento.

Riproduzioni

È vietata la riproduzione, anche parziale, di quanto contenuto nella presente rivista senza preventiva autorizzazione della Redazione. Le Forze Armate e le Nazioni membri dell'AFFSC(E), Air Force Flight Safety Committee (Europe), possono utilizzare il materiale pubblicato senza preventiva autorizzazione purché se ne citi la fonte.

Distribuzione

La rivista è distribuita esclusivamente agli Enti e Reparti dell'Aeronautica Militare, alle altre Forze Armate e Corpi dello Stato, nonché alle Associazioni e Organizzazioni che istituzionalmente trattano problematiche di carattere aeronautico. La cessione della rivista è a titolo gratuito e non è prevista alcuna forma di abbonamento. I destinatari della rivista sono pregati di controllare l'esattezza degli indirizzi, segnalando tempestivamente eventuali variazioni e di assicurarne la massima diffusione tra il personale. Le copie arretrate, ove disponibili, possono essere richieste alla Redazione.

Collaborazione

Si invitano i lettori a collaborare con la rivista, inviando articoli, lettere e suggerimenti ritenuti utili per una migliore diffusione di una corretta cultura Sicurezza Volo. La Redazione si riserva la libertà di utilizzo del materiale pervenuto, dando a esso l'impostazione grafica ritenuta più opportuna ed effettuando quelle variazioni che, senza alterarne il contenuto, possa migliorarne l'efficacia ai fini della prevenzione degli incidenti. Il materiale inviato, anche se non pubblicato, non verrà restituito. È gradito l'invio di articoli, possibilmente corredati da fotografie/illustrazioni, al seguente indirizzo di posta elettronica: rivistasv@aeronautica.difesa.it

ARCHITETTURA SICUREZZA VOLO IN AERONAUTICA MILITARE

ISPETTORATO PER LA SICUREZZA DEL VOLO

ISPETTORE		06 4986 5429		Segreteria		06 4986 6646					
1° Ufficio Prevenzione		06 4986 6048		2° Ufficio Investigazione		06 4986 5887		3° Ufficio Giuridico		06 4986 5655	
1ª Sez. Orient. Dott. e Obiettivi SV		06 4986 3203		1ª Sez. Velivoli Combattimento		06 4986 6647		1ª Sez. Normativa		06 4986 6663	
2ª Sez. Gestione del Rischio		06 4986 6649		2ª Sez. Veliv. Supporto e APR		06 4986 5607		2ª Sez. Consulenza		06 4986 7257	
3ª Sez. Att. Con. Supp. Qual.		06 4986 6661		3ª Sez. Elicotteri		06 4986 6754					
4ª Sez. Analisi Stat. Mon. Ris.		06 4986 4451		4ª Sez. Fattore Tecnico		06 4986 3374					
				5ª Sez. Air Traffic Management		06 4986 3375					

ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

PRESIDENTE	06 4986 5429			Segreteria Corsi	06 4986 6329
Ufficio Formaz. e Divulgazione	06 4986 4136				
1ª Sez. Formazione e Corsi	06 4986 5995	2ª Sez. Rivista SV	06 4986 7967	3ª Sez. Studi, Ricer. e Analisi	06 4986 4146

ALTRI ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE

CSA	02 7390 5040	COMLOG	06 4986 6432	CSAM/3ªRA	080 54182854
CFC	02 7390 4040	2ª DIV. STO/AAA	06 4986 4733	ACCADEMIA AERONAUTICA	081 7355421
CFMS	02 7390 5817	DASAS	06 9129 2013		
COA	0532 828152	PISQ	0782 960273		
1ª BAOS	06 990751422				

46ª BRIGATA AEREA	050 928351	RSV	06 9129 3046	60° STORMO	0774 4002923
2° STORMO	0432 902390	RSSTA	070 9662330	61° STORMO	0832 262065
3° STORMO	0456 332713	COMAEROP CAMERI	0321 632230	70° STORMO	0773 8212449
4° STORMO	0564 445227	1° RMV	0321 633613	72° STORMO	0775 262233
6° STORMO	030 9042120	10° RMV	0832 262932	SATA	06 91294181
9° STORMO	0823 562065	11° RMV	0957 852212	SMAM/COMAEROP VITERBO	0761 3553020
14° STORMO	06 91292769	3° RMAA	0422 336621		
15° STORMO	0544 962216	5° GMV	081 7055431		
17° STORMO INCURSORI	06 990751385				
31° STORMO	06 79702037				
32° STORMO	0881 702960				
36° STORMO	080 3487216				
37° STORMO	09233212216				
41° STORMO A/S	095 7852593				
51° STORMO	0422 833110				
RACSA	06 91293257				
COMAEROP/QG 1ª R.A.	02 73904220				
COMAEROP AVIANO	0434 673206				
COMAEROP CAPODICHINO	081 7055431				
RSCCAM CIAMPINO	06 79704018				
SCCAM BRINDISI	0831 419852				
SCCAM LINATE	02 73904650				
SCCAM ABANO	049 8222601				
DISTAEROP SARZANA	0187 675238				
313° GR. ADD. ACROBATICO	0432 902320				