

# Aeronautica Militare

# Sicurezza del Volo

n° 355 gennaio/febbraio 2023

Se fai ciò che hai sempre fatto,  
otterrai ciò che hai sempre ottenuto.

A. Robbins



CENTO ANNI DELL'AERONAUTICA MILITARE  
*In volo verso il futuro*

“SOCCER” PERFORMANCE INDICATOR  
gli SPI che non ti aspetti!

IL PHASE-OUT DI UN SISTEMA D'ARMA:  
il Tornado

DISIDRATAZIONE E PATOLOGIA DA CALORE:  
Due nemici da non sottovalutare

postatarget  
creative  
Aut. N° IPA/C/00050/2012/CT  
Posteitaliane



## Sicurezza del Volo

N° 355 gennaio/febbraio 2023 - Anno LXXI

Proprietario ed Editore



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<sup>a</sup> 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**

4Graph S.r.l.  
Via Acquannauto, snc  
81030 Cellole (CE)

**Chiusa al**

28/02/2023

Foto:  
Troupe Azzurra  
Redazione Rivista SV

in copertina:  
elaborazione grafica  
Assist. Amm. Anna Emilia Falcone



# Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Rivista n° 355/2023

## L'Inevitabilità dell'Errore

In quanto persone siamo fallibili e commettiamo inevitabilmente errori. E questo fa parte di ciò che ci rende umani.

Alcune attività professionali - come il volo militare - sono più complesse di altre, si svolgono in ambienti non semplici e secondo logiche non sempre lineari. In tali contesti conoscenze superiori, addestramento di qualità e maggiore sofisticazione dei mezzi possono sensibilmente ridurre la possibilità di cadere in errore, ma questo termine - ERRORE - non verrà mai eliminato dai dizionari di tutto il mondo.

Qualcuno ha detto: "Anche gli Dei commettono errori", e noi mortali non siamo di certo perfetti! D'altronde non comprendere appieno o equivocare una comunicazione radio, interpretare i dati in modo approssimativo, assumere decisioni importanti in breve tempo e sulla base di informazioni parziali o errate, commettere errori di esecuzione, dimenticare, cedere alla distrazione, cadere vittima della stanchezza, abbattersi per un evento che percepiamo più grande di noi, giudicare o agire in modo frettoloso, sono comportamenti umani che possiamo definire ORDINARI e ragionevolmente aderenti alla natura umana.

È chiaro che usando un approccio prettamente razionale è molto difficile accettare che professionisti selezionati e altamente addestrati commettano errori, ma il medesimo approccio razionale ha il suo stesso limite appunto nella natura stessa dell'uomo (fallace) e del suo ragionamento (fallace per conseguenza diretta), perché il professionista ben addestrato e giudizioso non è comunque in alcun modo un essere compiuto.

Si pensi al calciatore di serie A che manca un rigore (improbabile ma possibile) o al campione del mondo di Formula Uno che sbaglia l'ingresso in curva ed esce di pista (improbabile ma possibile): la storia ci insegna che - nel tempo - persino professionisti eccellenti, al top della propria categoria, addirittura mitizzati, con alle spalle costosissime e pregiatissime organizzazioni di supporto logistico e medico, possono incappare in un fallimento più o meno importante, se non definitivo.

I nostri lettori lo sanno molto bene, si può fare molto partendo da poco: dallo studio degli eventi a bassa intensità come i dettagli legati ai quasi/mancati-incidenti, vengono tratte importantissime lezioni per evitare episodi catastrofici, e anche quando questi si verificano, il processo di investigazione porta a scoprire le relative cause e, di conseguenza, a fornire suggerimenti su come prevenirne il ri-accadimento.

Si tratta di una continua lotta contro gli errori e i comportamenti che generano errori, uno scontro a colpi di cultura, tecnica, metodo di lavoro, di collaborazione, di comprensione e di condivisione di valori: una lotta continua dove alle mosse (dell'errore) devono corrispondere le contromosse (della prevenzione) in un loop continuo che tende a comprimere sempre più la possibilità di errori successivi.

Questo è il motivo per cui le organizzazioni complesse che operano in ambiente a elevato rischio non possono fare a meno di mettere al centro la QUALITÀ e utilizzare metodi e processi avanzati per la prevenzione dell'errore. Noi uomini e donne in azzurro, lo stiamo facendo anche grazie a un approccio gestionale e moderno, sistemico per definizione, quello consigliato dal *Flight Safety Management System*.



1	<p><b>Editoriale</b> <i>Editor's note</i></p>	Gen. B.A. Roberto Di Marco			
4	<p><b>“SOCCER” Performance Indicators, gli SPI che non ti aspetti!</b> <i>“SOCCER” Performance Indicators, the SPIs you don’t expect!</i></p> <p>L'autore presenta l'utilità degli indicatori delle performance di sicurezza e l'utilizzo dei livelli di allerta osservati con la lente dell'allenatore di calcio.</p> <p><i>The author presents the utility of Safety Performance Indicators and the use of alert levels observed through the lens of a soccer coach.</i></p>	Ten. Col. Alberto Mazzei	28	<p><b>Lessons Identified</b> <i>Lessons Identified</i></p> <p>In queste pagine vengono riportati brevi episodi relativi a inconvenienti o incidenti di volo per far riflettere il personale su errori che vanno evitati.</p> <p><i>In these pages, brief episodes relating to incidents or flight accidents are reported to make personnel think on errors that must be avoided.</i></p>	2° Ufficio Investigazione
10	<p><b>Sicurezza del Volo Reattiva, Proattiva e Predittiva - Analisi e prospettive strategiche</b> <i>Reactive, Proactive and Predictive Flight Safety. Analysis and strategic perspectives</i></p> <p>Una disamina sulle tre posture assumibili da chi opera nel settore della sicurezza del volo, con i loro vantaggi, svantaggi e potenzialità future.</p> <p><i>An examination of the three postures that can be assumed by those working in flight safety, with their advantages, disadvantages and potential.</i></p>	Ten. Col. Massimo Paradisi	32	<p><b>Ben Fatto! Riduzione del FOD “cartaceo” nelle baie manutentive</b> <i>Well Done! Paper FOD reduction in maintenance bays</i></p> <p>Ogni oggetto incustodito estraneo al velivolo che si trovi al suo interno o nelle aree di manovra rappresenta una fonte di FOD (Foreign Object Debris) che potrebbe comportare un FOD (Foreign Object Damage). La riduzione della carta circolante nelle baie manutentive è uno dei modi per ridurre la probabilità che proprio la manualistica e i registri diventino, involontariamente, FOD.</p> <p><i>Any unattended foreign object that is inside the aircraft or around the maintenance bays or in the manoeuvring areas is a source of FOD (Foreign Object Debris) that could result in FOD (Foreign Object Damage). Reducing the amount of paper circulating in maintenance bays is one way to reduce the likelihood that manuals and logbooks will unintentionally become FOD.</i></p>	Sergente Matteo Giglio
16	<p><b>Il Phase-Out di un sistema d'arma: il Tornado</b> <i>The Phase-Out of a weapon system: the Tornado</i></p> <p>La dismissione di un aeromobile è un processo complicato che ha implicazioni su diversi settori, inizia molti anni prima e si prolunga ben oltre l'ultimo volo. L'autore presenta il punto di vista del Reparto Operativo con una specifica attenzione agli aspetti di sicurezza del volo.</p> <p><i>The phase-out of an aircraft is a complicated process that has implications on several areas, begins many years in advance and extends well beyond the last flight. The author presents the perspective of the Operational Unit with a specific focus on flight safety aspects.</i></p>	Luogotenente Roberto Fiani	36	<p><b>La pagina del buonumore</b> <i>The good humor page</i></p> <p>In questa rubrica troverete argomenti leggeri come barzellette, giochi enigmistici o vignette sul tema della sicurezza del volo.</p> <p><i>In this column you will find light-hearted topics such as jokes, puzzle games or vignettes on the topic of flight safety.</i></p>	Redazione Rivista SV
22	<p><b>Disidratazione e patologia da calore: due nemici da non sottovalutare</b> <i>Dehydration and heat illness: two enemies not to be underestimated</i></p> <p>L'attività di volo è fonte di molteplici stress per l'organismo umano, tanto più se viene eseguita in condizioni climatiche sfavorevoli. Le temperature eccessive o troppo basse possono determinare rischi aggiuntivi per coloro che devono operare in un aeromobile o in linea di volo. In quest'articolo, troverete qualche consiglio su come affrontare queste difficoltà soprattutto in relazione alla stagione estiva.</p> <p><i>Flying is a source of multiple stresses on the human organism, above all if it is performed in unfavourable weather conditions. Excessive high or low temperatures can lead to additional risks for those who have to operate in an aircraft or flight line. In this article, you will find some advice on how to deal with these difficulties especially in relation to the summer season.</i></p>	Cap. Valeria Di Muzio	38	<p><b>News dalla Redazione</b> <i>News from the Editorial Staff</i></p> <p>Riportiamo alcune news più significative che riguardano il mondo della sicurezza del volo e il lavoro dell'ISV e ISSV.</p> <p><i>We report some of the most significant news concerning the flight safety world and the ISV and ISSV work.</i></p>	Redazione Rivista SV
			Allegato	<p><b>Poster SV / Flight Safety Poster</b></p> <p>In questa uscita, in allegato, un poster riferito all'importanza del riporto ai fini della prevenzione degli incidenti.</p> <p><i>Attached in this issue is a poster referring to the importance of incident reporting for accidents prevention.</i></p>	1° Lgt. Alessandro Cuccaro



# “SOCCER”

## PERFORMANCE INDICATORS, gli SPI che non ti aspetti!

L'utilità degli indicatori delle performance di sicurezza e l'utilizzo dei livelli di allerta visti con la lente dell'allenatore di calcio.



Ten. Col. Alberto Mazzei

Rivista n° 355/2023

In precedenti articoli, abbiamo visto - in accordo ai pilastri del *Flight Safety Management System* - come e perché scrivere le "Linee di Policy" e come individuare i *Safety Objectives*. In questo articolo, affronteremo dal punto di vista "dottrinale" - così come indicato nella Pubblicazione ISV-001 Ed 2020 - l'individuazione dei *Safety Performance Indicator* (SPI) e dei relativi *Alert Level*.

Studieremo, quindi, la loro classificazione e analizzeremo le loro caratteristiche. Vedremo sostanzialmente - sempre in modo rigoroso e attraverso alcune formule matematiche - come utilizzarli in ambito *Flight Safety* per anticipare trend negativi che - se non corretti - potrebbero determinare eventi non voluti e non desiderabili.

Affronteremo questi argomenti in maniera velatamente irriverente, forse surreale... ma non banale, e spero che sia anche divertente. Chi di noi non ha mai sentito questa frase: "Italiani, popolo di santi, di poeti, di navigatori, di nipoti e di cognati...". Considerate le vicissitudini dell'ultimo periodo, aggiungerei "di virologi, politologi e ovviamente... allenatori di calcio". Ed è proprio su questa ultima nostra "innata capacità" che mi soffermerei per introdurre i *Safety Performance Indicator* e gli *Alert Level*.



Restando in tema calcistico, vi riporto alcune frasi pronunciate al termine di alcune partite di campionato da un mito del calcio, dotato di una spontanea simpatia: il celebre allenatore Vujadin Boškov<sup>2</sup>.

Le trovo, con molto affetto, di un "vero" tanto autentico quanto "sconcertante".

In una parola: fantastiche!

- "Rigore è quando arbitro fischia";
- "Chi non tira in porta non segna";
- "Meglio perdere una partita 6-0 che sei partite 1-0";
- "Quando segnano gli avversari c'è sempre qualche distrazione dei difensori";
- "Non si possono prendere quattro gol contro

1 Citazione di Ennio Flaiano, Diario notturno 1994, p. 43

2 Calciatore e allenatore di calcio serbo classe 1931 (scomparso a Novi Sad il 27 aprile 2014). In Italia ha conquistato uno scudetto alla guida della Sampdoria nella stagione 1990-1991. Le citazioni sono tratte dal sito: [https://www.eurosport.it/calcio/serie-a/2015-2016/vujadin-boskov-le-frasi-che-lo-hanno-reso-indimenticabile\\_sto5574135/story.shtml](https://www.eurosport.it/calcio/serie-a/2015-2016/vujadin-boskov-le-frasi-che-lo-hanno-reso-indimenticabile_sto5574135/story.shtml)

avversari che superano tre volte nostra metà campo";

... e queste sono solo alcune.

A parte il sorriso che possono generare queste frasi - soprattutto nei lettori più vintage come me, poiché ricorderanno sicuramente il geniale personaggio - cosa vi fanno venire in mente?

Dei *proto-Performance Indicator*. No?

Proviamo allora a riscriverli in questo modo:

... forse così sono più "visibili", comprensibili e assomigliano di più ai classici (*Safety Performance Indicator*.

**D: Ma a cosa servono questi indicatori in ambito SV?**

**R: Per misurare la nostra performance, esattamente come per la squadra di calcio di Vujadin Boškov.**

Ci accontenteremmo delle prestazioni di una squadra che in difesa ha continui "svarioni difensivi", o che concede molti rigori agli avversari, oppure subisce... sempre per dirla come Boškov... quattro gol da un avversario che non ha quasi mai superato la propria metà campo? Immagino di no.

Fraasi di Boškov	"Boškov proto-performance Indicator"
"Rigore è quando arbitro fischia"	Numero di rigori fischiati contro (e/o a favore)
"Chi non tira in porta non segna"	Numero di gol fatti (o anche numero di tiri nello specchio della porta)
"Meglio perdere una partita 6-0 che sei partite 1-0"	Numero di partite perse con 1 gol di scarto
"Quando segnano gli avversari c'è sempre qualche distrazione dei difensori"	Numero di gol subiti per "errori" o "svarioni difensivi"
"Non si possono prendere quattro gol contro avversari che superano tre volte nostra metà campo"	Numero di gol subiti/superamenti della metà campo da parte della squadra avversaria

I "Boškov *proto-performance Indicator*" restituiscono non solo la *performance* globale della squadra di calcio, ma, se oculatamente scelti, possono fornire indicazione sul livello di *performance* di ogni "reparto" della squadra stessa (difesa, centrocampo, attacco e loro combinazioni/interazioni).

Questo tipo di "raccolta dati" (con l'aggiunta di altri

indicatori) è alla base dell'analisi di *performance* delle moderne squadre di calcio, di altri sport di squadra e persino di sport in solitaria. In modo analogo i *Safety Performance Indicator* restituiscono il livello complessivo di *Safety*, forniscono indicazioni oggettive circa il raggiungimento degli obiettivi che misurano e possono anche consentire l'individuazione - nello specifico - di una o più aree di potenziale criticità da monitorare attentamente, sebbene non si sia ancora verificato alcun evento negativo.

Finisco con la squadra di Boškov e poi parleremo più in dettaglio di questo.

Se ora vi dicessi... per verificare la *performance* della squadra, non basta vedere i punti in classifica? "Più bravi di Boškov sono quelli che stanno sopra di lui in classifica".

Sì, ma ora non lo riteniamo più sufficiente, vogliamo saperne di più. Non possiamo aspettare la fine del campionato per scoprire se la nostra *performance* è stata migliore o peggiore rispetto allo scorso anno, né è sufficiente fare dei controlli a delle giornate prestabilite (fine girone di andata, o per essere più incisivi ogni cinque giornate ecc.). Infatti, questo ci porterebbe certamente un riscontro oggettivo, più punti o meno punti, ma non sapremo dove e cosa non ha funzionato come pianificato<sup>3</sup>.

Il passaggio naturale, quindi, è che per monitorare le prestazioni di SV o della nostra squadra di calcio dobbiamo necessariamente farlo in tempo reale. I *Safety Performance Indicator* servono proprio a questo. Non mi voglio soffermare sulla tassonomia (*leading & lagging*) poiché scritta in modo chiaro sulla Pubblicazione ISV-001, ma ciò che è essenziale è la scelta pertinente degli stessi rispetto all'obiettivo da raggiungere. Sempre in tema calcistico: se alleno una squadra il cui obiettivo è "non retrocedere" uno dei possibili indicatori è il numero di scontri diretti (con altre squadre in lotta per la salvezza) vinti. Certo posso sempre sperare di vincere contro squadre blasonate, ma se perdo contro i miei *competitor* non raggiungerò mai l'obiettivo prefissato.

Una caratteristica dei *Safety Performance Indicator* su cui vorrei brevemente porre l'attenzione sono i cosiddetti indicatori *High probability/Low severity* che si contrappongono ai più conosciuti *Low probability/High Severity*. Questi ultimi (*Low/High*) indicatori, come è semplice immaginare, rappresentano incidenti, inconvenienti gravi o di una certa rilevanza.

Il monitoraggio di questa tipologia di SPI acquisisce

3 Per restare in tema di ISV-001, ... la *practical drift* (ISV-001 Ed 2020 Parte 1, Cap 2 para 3.b, pag 16)

grande valore e può dar luogo a una prevenzione proattiva o predittiva, quando si esegue il monitoraggio a livello operativo e strategico perché si aggregano dati provenienti da più fonti (Reparti Operativi).

Ok, per la nostra squadra di calcio, si traduce in:

- numero di rigori fischiati contro;
- numero di gol subiti;
- numero di partite perse;
- ecc.

Gli SPI *High Probability/Low severity* (introdotti intuitivamente nei paragrafi precedenti) sono quella tipologia di indicatori che non necessariamente si riscontrano in inconvenienti di volo ma tendenzialmente rappresentano i "precursori" di eventi non voluti; si possono ripetere più frequentemente dei precedenti e, pur non rappresentando un serio problema, avvisano di situazioni di rischio latente. Permettono, quindi, di svolgere un'azione di prevenzione di tipo proattiva/predittiva. Esempi di "Boškov *proto-performance Indicator*" possono essere:

- numero di "palle perse a centrocampo";

- numero di "disimpegni" sbagliati;

- numero di "punizioni contro" ai 30 mt;

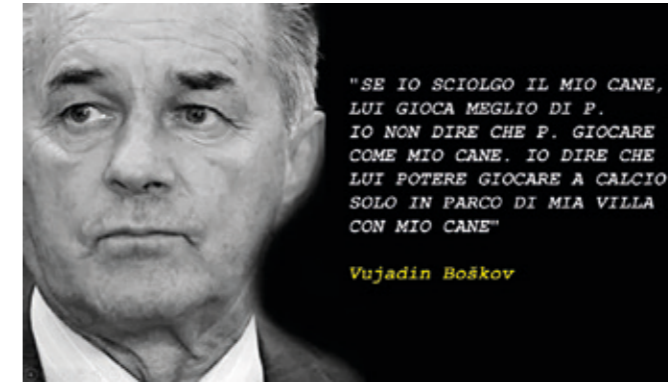
- ecc.

Perdere una palla a centrocampo, sbagliare un disimpegno, concedere una punizione ai 30 mt, di per sé, non è un serio problema, tuttavia si possono trasformare in un reale rischio... tutti noi tifosi ci alteriamo per una palla persa a centrocampo o per un disimpegno sbagliato, perché sappiamo che la situazione - ancorché non pericolosa di per sé - in un attimo può trasformarsi in un contropiede e un'occasione da goal per la squadra avversaria. L'analogo *safety* del "Boškov *proto-performance Indicator*" è rappresentato, ad esempio, dall'innalzamento del *Bird Watch Condition*. Di per sé questo non rappresenta un immediato rischio per l'attività di volo, tuttavia è un sintomo di una situazione di potenziale criticità (differente è la situazione per una scuola di volo o per un reparto trasporti in relazione al numero di decolli/atterraggi condotti).

Ritorniamo al campionato di calcio. Consideriamo due squadre: Squadra 1 (S1) e Squadra 2 (S2) molto simili per rendimento negli ultimi tre campionati<sup>4</sup>. Al termine dell'ultimo campionato entrambe hanno totalizzato 40 punti (raggiunto obiettivo di non retrocedere in Serie B). A prima vista potremmo affermare che le prestazioni delle due squadre siano state le stesse poiché possiedono la medesima media punti per partita (su un

grande valore e può dar luogo a una prevenzione proattiva o predittiva, quando si esegue il monitoraggio a livello operativo e strategico perché si aggregano dati provenienti da più fonti (Reparti Operativi).

4 La media punti per partita della Squadra 1 negli ultimi tre campionati è di 0,9; quello della Squadra 2 è di 1,1.



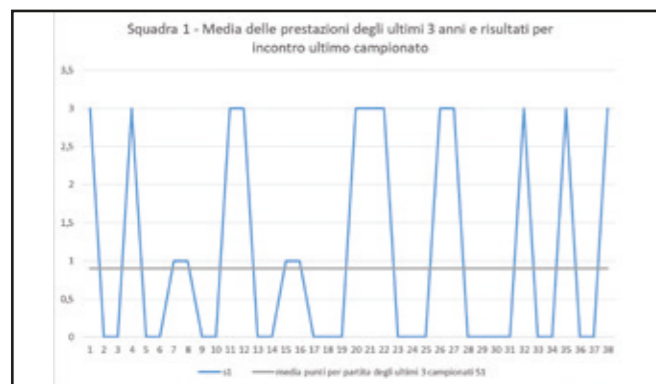
"SE IO SCIOLGO IL MIO CANE, LUI GIOCA MEGLIO DI P. IO NON DIRE CHE P. GIOCARE COME MIO CANE. IO DIRE CHE LUI POTERE GIOCARE A CALCIO SOLO IN PARCO DI MIA VILLA CON MIO CANE"

Vujadin Boškov

campionato con 38 incontri la media punti a partita è 1.05). In base a quanto detto precedentemente, questo tipo di analisi non ci soddisfa più, quindi andando a vedere la "performance per partita" scopriamo che le due squadre, per questo campionato hanno totalizzato:

Incontri	Squadra 1	Squadra 2
Vinti	12	6
Pareggiati	4	22
Persi	22	10
Giocati	38	38
Punti	40	40

I risultati finali risultano essere in linea con le performance degli anni precedenti. Quindi, sommariamente potremmo dire che la performance dell'ultimo campionato è stata simile a quella dei precedenti. Ma dai seguenti grafici notiamo un particolare interessante tra le due squadre, e cioè che la "volatilità" delle prestazioni della S1 rispetto alla media punti per partita dei precedenti tre campionati è decisamente maggiore rispetto a quella della S2: in altri termini le prestazioni della S2 sono più "stabili" e di conseguenza i suoi "fattori di rischio" sono più controllati rispetto a quelli della S1 (potremmo azzardare nel dire che la S2 ha giocato quasi alla *maximum performance* ottenibile per quella rosa). Pertanto la "media punti" non rappresenta correttamente la performance delle Squadre. È necessario, quindi, individuare un metodo che consenta di comprendere come sono distribuite vittorie, sconfitte e pareggi (dati statistici)



rispetto alla media di riferimento (ultimi tre anni).

Una volta chiarito cosa sono gli SPI vediamo come possiamo utilizzarli ai fini di prevenzione/predizione e... quando è richiesto un intervento correttivo. Lo facciamo attraverso un esempio, introducendo però, per la parte *Safety*, alcune definizioni.

**Baseline performance:** La BSP rappresenta il reale livello di sicurezza dell'organizzazione all'inizio del processo di monitoraggio di una specifica area di rischio

ed è il punto di partenza a cui riportare tutte le future misurazioni. È la **media ratei/medie degli ultimi tre anni della specifica aerea oggetto di monitoraggio**. Nell'esempio calcistico è la media punti per partita degli ultimi tre campionati.

**Safety Trigger:** un *Trigger* è un predeterminato valore o criterio prestazionale in corrispondenza del quale è innescata obbligatoriamente una rivalutazione del rischio e/o l'adozione di ulteriori misure di mitigazione. Ciò permette di intervenire sulla performance prima dello sfioramento del livello di accettabilità del rischio. Considerando che i valori dei SPI individuali possono oscillare all'interno di margini prestabiliti, è necessario individuare dei valori di allertamento che fungano, in maniera diversa, da *Triggers*. Questi valori, denominati **ALERT LEVEL**, sono di tre livelli, in ordine crescente<sup>5</sup>. Il processo di rivalutazione dei rischi è necessario allorché il rilevamento dell'indicatore a riferimento ecceda:

- per tre rilevamenti consecutivi l'ALERT LEVEL 1;
- per due rilevamenti consecutivi l'ALERT LEVEL 2;
- l'ALERT LEVEL 3.

Al di là della classificazione e caratteristiche degli SPI, ciò che è rilevante è ricordare che:

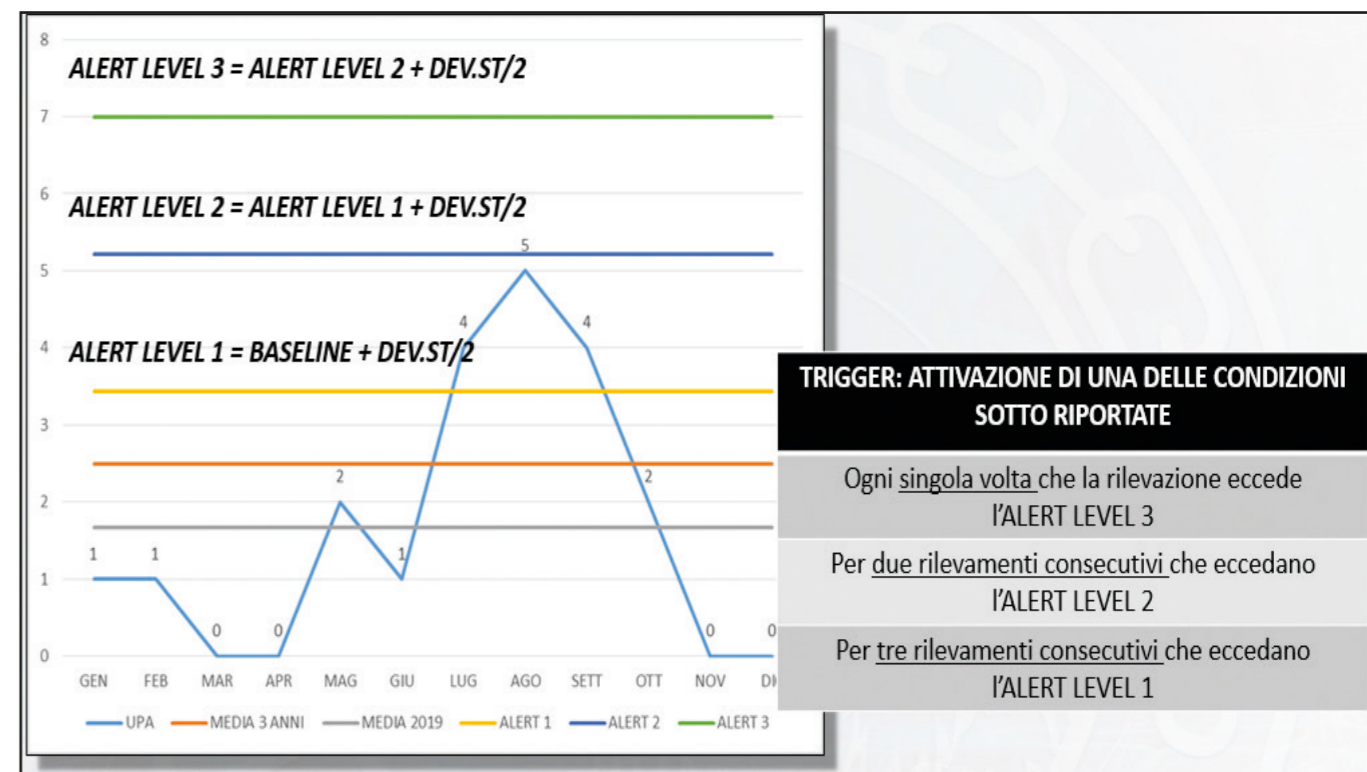
1. la media annuale è un indicatore (reattivo) che ci restituisce informazioni sul passato che, ovviamente non possiamo cambiare e quindi poco utile per intervenire in tempo reale su un'area di rischio;
2. utilizzare una giusta combinazione di indicatori *High Probability/Low Severity* (indicatori proattivo/predittivo - palle perse a centrocampo) e *Low Probability/High Severity* (proattivo/reattivo - rigori fischiati con-



tro) ci consentono di determinare i precedenti **ALERT LEVEL**, quindi intraprendere azioni correttive e pertanto mitigare il rischio per le attività (partite) future;

3. gli indicatori *High Probability/Low Severity* sono estremamente importanti per intercettare, controllare e mitigare aree di possibile criticità emergente (in altri

<sup>5</sup> Il metodo per calcolare gli Alert Level è riportato nella ISV-001 Ed 2020, Annesso III, para 1 e 2. Sostanzialmente si tratta di applicare a una tabella di Excel una predeterminata formula seguendo le istruzioni riportate.



termini sono "predittivi"). Infine, due considerazioni. La semplificazione di un argomento complesso e complicato come questo è voluta: rendere cose complicate semplici e fruibili rappresenta il mio modo di essere ed affrontare le "difficoltà". Richiamo un'altra famosa frase di Boškov: "un grande giocatore vede autostrade dove altri vedono solo sentieri".

Pur non essendo un tifoso della Sampdoria ho scelto l'accostamento tra i Boškov *proto-performance Indicator* e i *Safety Performance Indicator* in onore di una persona straordinaria che non è stata solo un grandissimo allenatore, forte motivatore, ma fonte di costante ispirazione per una squadra che ha saputo superare i propri limiti facendo in modo che ogni calciatore fosse conscio di appartenere a un qualcosa di più grande, a un'idea, e non solo a una squadra di calcio.

Concludo con un'altra magnifica perla: "B. C. con sue finte disorienta avversari ma pure compagni".  
Stiamo attenti a non fare lo stesso!



# Sicurezza del Volo Reattiva, Proattiva e Predittiva

## Analisi e prospettive strategiche

Ten. Col. Massimo Paradisi

Rivista n° 355/2023

Il perseguimento di elevati standard di sicurezza è un obiettivo di primaria importanza in qualsiasi organizzazione moderna, indipendentemente dal settore di operazioni. Per ovvie ragioni, l'argomento assume la massima priorità in aviazione, dove le nuove metodologie di lavoro sviluppate negli ultimi anni hanno consentito di compiere enormi progressi, soprattutto in riferimento all'introduzione globalizzata di sistemi di gestione della sicurezza del volo (*Safety Management System - SMS*).

Sebbene gli SMS siano relativamente nuovi, i concetti di base traggono origine dalle *best practice* di sicurezza degli anni '60/'70, mano a mano integrate con le prescrizioni degli standard internazionali riferiti alla gestione della qualità, dell'ambiente e dei rischi (rispettivamente le serie ISO 9000, 14000 e 31000).

Ciò non rappresenta certo una sorpresa se consideriamo che un SMS ha lo scopo di gestire la "qualità" del prodotto/servizio a cui si riferisce, attraverso un'oculata gestione dei rischi e dei fattori inerenti al dominio di riferimento: con il termine "qualità" si intende la rispondenza del processo di gestione della sicurezza agli obiettivi prestabiliti.

In aviazione, la spinta per l'introduzione degli SMS prese forma nell'ambito dell'ICAO con l'emanazione del

*Global Aviation Safety Plan (GASP)* nel 1997, che veniva utilizzato come guida per i lavori tecnici della stessa ICAO e più tardi revisionato con l'obiettivo di ridurre il numero di incidenti di volo. Il GASP venne periodicamente aggiornato per gli aspetti concernenti la gestione della sicurezza del volo fino al 2006, quando venne emanato il Doc 9859 (*Safety Management Manual*) che forniva per l'appunto le linee guida per l'implementazione di un SMS all'interno degli Stati membri.

All'epoca, gli standard e le pratiche raccomandate (*Standard and Recommended Practices - SARPs*) dell'ICAO in materia di sicurezza del volo erano contenute in diversi Annessi alla Convenzione di Chicago.

Nel 2014, con un processo di armonizzazione di tali norme, si giunse all'approvazione dell'Annesso 19 "*Safety Management*" che divenne una sorta di testo unico di riferimento per la sicurezza del volo in tutto il mondo. A livello regionale, in parallelo, la tematica veniva normata anche dall'Unione Europea, tramite l'*European Union Aviation Safety Agency (EASA)*.

Sebbene le predette norme ICAO non siano riferibili direttamente agli aeromobili militari, sulla scorta della validità universale e della provata efficacia dei principi in esse contenuti, l'Aeronautica Militare ha realizzato un SMS personalizzato, denominato *Flight Safety*



*Management System* (FSMS), il cui utilizzo è fortemente raccomandato anche per le altre Forze Armate, Corpi e Agenzie dello Stato.

Il FSMS è in pratica un sistema organizzativo formale che definisce l'architettura della gestione della sicurezza del volo in Aeronautica Militare. Esso integra processi dichiarati e strumenti di gestione attiva tra cui l'impegno dell'alta dirigenza, l'identificazione dei pericoli, la gestione dei rischi, le relazioni sulla sicurezza, gli *audit*, le investigazioni e le azioni correttive, la cultura della sicurezza e la formazione.

Come quando adottato dall'ICAO a livello internazionale, anche l'FSMS si basa su quattro pilastri: *Safety Policy & Objectives*, *Safety Risk Management*, *Safety Assurance* e *Safety Promotion*. Per le peculiarità della Forza Armata rispetto all'aviazione civile, esso include anche la gestione del post-incidente aereo e la relativa investigazione ai fini di prevenzione.

L'FSMS descrive quattro possibili approcci alla prevenzione:

- Preventivo;
- Reattivo;
- Proattivo;
- Predittivo.

Premesso che quello preventivo, più che una modalità operativa vera e propria, rappresenta l'insieme delle regole che definiscono il *framework* di riferimento nel quale la sicurezza del volo svolge la propria attività, in questo articolo andremo ad analizzare le peculiarità e le prospettive degli ultimi tre, che rappresentano rispettivamente delle "ere geologiche" nel processo di evoluzione della sicurezza del volo.

Nei primi decenni in cui si librava nel vuoto il "più pesante dell'aria", si ponevano in essere misure correttive come reazione all'accadimento di un incidente aereo. In tempi più moderni, si volle proattivamente analizzare in anticipo i potenziali rischi, mettendo quante più barriere affinché le probabilità o l'impatto di un potenziale incidente di volo diminuisse. Oggi, con la grande quantità di dati disponibili o acquisibili in tempo reale, con l'aumento dei rapporti volontari e grazie alla tecnologia informatica disponibile, si può fare un ulteriore salto in avanti per predire un pericolo o un rischio che ancora non si è manifestato, ma che verosimilmente emergerà in un futuro prossimo.

## APPROCCIO REATTIVO

In dettaglio, l'approccio reattivo consiste nella raccolta di dati sulla sicurezza provenienti da incidenti e inconvenienti già avvenuti per derivarne raccomandazioni utili a evitare che tali eventi indesiderati si ripetano.

In sostanza, con questo tipo di approccio si applicano i correttivi **dopo** che l'evento è accaduto.

Rientrano nell'approccio reattivo, ad esempio, le

forme di riporto obbligatorio e l'investigazione degli incidenti perché proprio dall'analisi di quanto è accaduto vengono poste in essere le azioni necessarie per evitare che tali problemi si presentino nuovamente.

In sostanza, è un approccio che si concentra su una rigida conformità rispetto alle norme e ai regolamenti, che ha funzionato bene negli anni passati, ma che, con l'aumento della complessità del sistema aviatorio nel suo complesso, è divenuto insufficiente per assicurare i livelli di sicurezza desiderati.

## APPROCCIO PROATTIVO

Visto che l'approccio reattivo non era più soddisfacente, nei tempi moderni si è ravvisata l'esigenza di anticipare quanto più possibile l'insorgenza degli incidenti.

Con l'approccio proattivo si sono quindi ideate una serie di modalità attraverso le quali individuare delle barriere di prevenzione prima che l'evento indesiderato si verifichi. La proattività di un'organizzazione non può prescindere da un forte supporto del *management* e si basa principalmente su metodi di lavoro quali l'individuazione delle aree di rischio, la gestione dei rischi, il monitoraggio e controllo delle *performance*, l'attuazione efficace delle procedure operative standard e lo sviluppo di una cultura organizzativa.

Il riporto volontario rientra tra gli elementi di base di un approccio proattivo alla sicurezza del volo, postulando quindi l'esistenza di un *reporting system* (come ad esempio il *Risk Fighting 3.1 NdR*) che tenga conto non solo dei risultati delle investigazioni di incidenti o inconvenienti, ma anche della gestione della configurazione del sistema stesso, dell'analisi dei dati di voli e delle verifiche di sicurezza quali ispezioni o *audit*, che in ambito AM sono regolate dalla direttiva ISV-012.

L'approccio proattivo, infatti, usa estensivamente l'analisi e il monitoraggio dei cosiddetti segnali a "bassa intensità", cioè quegli eventi o situazioni che hanno di per sé conseguenze poco rilevanti. Da quest'analisi possono infatti essere derivate le barriere da interporre tra le operazioni correnti e l'eventuale stato indesiderato. Per fornire un esempio di questo tipo di barriere si immagini il rischio di collisione in volo. Per evitarlo, una delle più ovvie misure di prevenzione consiste nel mantenere i velivoli separati orizzontalmente e in quota così da avere ancora un discreto margine di sicurezza anche in caso di errore da parte degli equipaggi o del controllo di torre.

Le indagini sugli incidenti e sugli inconvenienti gravi, come noto, mirano a individuare le carenze del sistema piuttosto che a trovare il colpevole, e da esse vengono tratte informazioni utili per creare ulteriori barriere tra le operazioni e un potenziale incidente.

La proattività, quindi, richiede l'esistenza di un ambiente di lavoro ispirato alla *just culture*, cioè un

sistema non punitivo che incoraggi un'efficace segnalazione volontaria degli inconvenienti di volo.

Senza il riporto volontario degli inconvenienti diventa complicato porre in essere una strategia di contrasto all'errore umano proattiva ed efficace: lo scopo è infatti quello di raccogliere dati per individuare e ridurre la probabilità di accadimento delle potenziali minacce derivanti da quei pericoli che potrebbero innescare eventi indesiderati.

Con queste premesse, la definizione e l'utilizzo degli indicatori di *performance* (*Safety Performance Indicator* - SPI) sono operazioni strategiche per abilitare un approccio proattivo dato che essi sono parametri in grado di fornire una visione non ambigua delle prestazioni del sistema in materia di sicurezza: dove è stata, dove è ora e dove è diretta. Gli SPI devono quindi essere necessariamente realistici, pertinenti e collegati agli obiettivi di sicurezza dell'organizzazione.

I *Safety Performance Target* (SPT), invece, sono gli obiettivi delle prestazioni di sicurezza del nostro sistema e consentono di verificare se le misure poste in essere hanno o meno sortito gli effetti desiderati.

In sostanza, un approccio proattivo alla sicurezza del volo intercetta i rischi prima che questi si manifestino e, nel caso in cui ciò accada, predispone preventivamente le azioni opportune per ridurre gli effetti, le conseguenze.

La formazione e l'addestramento, infine, giocano un ruolo importante soprattutto per quanto attiene alla riduzione dell'impatto del fattore umano, anche in considerazione della conseguente condivisione di *know-how* e di *best practice* che deriva da queste attività. Oggi, la massima attenzione è rivolta alla costruzione di una cultura organizzativa positiva, che spesso implica il superamento degli aspetti negativi delle culture nazionali e professionali esistenti.

## APPROCCIO PREDITTIVO

Il lemma "predittivo" non andrebbe inteso come la possibilità di presagire il futuro, che lasciamo a maghi e fattucchiere, ma nel senso di acquisire una capacità di individuare le aree di rischio non ancora evidenti che potrebbero in un tempo medio-lungo essere causa d'incidente.

In sostanza si tratta di vedere *beyond the line of sight*



piuttosto che di tentare di "indovinare" qualcosa che accadrà in futuro come se avessimo la "palla di vetro".

L'approccio predittivo si basa infatti sull'assunto che sia meglio anticipare l'insorgenza dei pericoli piuttosto che aspettare che questi si manifestino sotto forma di minaccia, realizzata o meno.

Ecco perché una postura predittiva richiede l'acquisizione dei dati in maniera molto più aggressiva che con altri approcci, ricercando spasmodicamente segnali indicativi di possibili rischi per la sicurezza da una varietà di fonti.

In sostanza, l'obiettivo di una SV predittiva è di inferire i pericoli potenziali dall'analisi dei dati storici e attuali, tentando quindi di prevedere tendenze e modelli di comportamento dei pericoli emergenti<sup>1,2</sup>. I dati, in questo caso, sono costituiti da qualsiasi informazione utile ai fini della sicurezza del volo quali, ad esempio, i contenuti

dei *Flight Data Recorder* (FDR), le statistiche degli anni precedenti, oppure l'andamento degli SPI o del raggiungimento dei *target* nel tempo.

I modelli predittivi non richiedono il verificarsi di un evento scatenante per avviare il processo di acquisizione dei dati operativi dato che questi vengono raccolti con processi di routine, in tempo reale, nel formato sorgente.

I più semplici metodi predittivi riguardano l'analisi dei *trend* e la media mobile, poiché dai dati storici si può verosimilmente prevedere il comportamento futuro dei parametri o degli indicatori monitorati.

Per fare un esempio pratico, possiamo utilizzare come riferimento la piramide degli incidenti di Heinrich, così come aggiornata nel tempo prima da *Bird*, poi dallo studio della *ConocoPhillips Marine* del 2003. Basata su osservazione empiriche, la piramide suggerisce l'esistenza di una relazione lineare tra gli atti non sicuri, posti alla base, e gli inconvenienti/incidenti, posti verso il vertice secondo la loro gravità.

Fermo restando che le proporzioni andrebbero attualizzate in base ai dati dell'organizzazione oggetto di studio, si può "prevedere" la probabilità di accadimento in un dato momento di un incidente mortale sulla base dei dati statistici del passato.

<sup>1</sup> Bartulovic, Dajana & Steiner, Sanja. (2020). *Liaison Between Proactive and Predictive Methodology of Aviation Safety Management System*.

<sup>2</sup> ICAO, "Safety Management Manual, Fourth Edition, Doc 9859-AN/474, 2018.



Dando per buoni i valori riportati nella figura accanto, ciò varrebbe a dire che se fossero avvenuti 30 incidenti dall'ultimo incidente mortale ci troveremmo ad avere una probabilità maggiore del 50 per cento di avere un incidente mortale nel prossimo futuro, soglia che aumenterebbe man mano che passa il tempo.

Per raggiungere livelli di predittività che producano benefici a compensazione degli sforzi, l'adozione di tecniche di *Business Analytics* (BA) operanti su *Big Data*<sup>3</sup> pare essere tuttavia la strada da seguire: invero più complessa ma decisamente efficace.

La BA utilizza la statistica inferenziale e concetti di identificazione di sistemi non lineari per dedurre modelli e per individuare rapporti e dipendenze non palesi. L'obiettivo è quello di effettuare previsioni di risultati e comportamenti, utilizzando set di dati grezzi ed eterogenei fra loro, ai quali applicare modelli predittivi complessi.

Come si può comprendere non è un'operazione alla portata di tutti, ma la tecnologia esiste. Infatti, oltre alle soluzioni di *Business Intelligence* (BI)<sup>4</sup> *off-the-shelf* o già disponibili presso ogni organizzazione, è necessario costituire processi di raccolta dati massiva e creare modelli di analisi predittivi.

L'Intelligenza Artificiale (AI), in particolare il *Machine Learning* (ML), rappresenta una nuova frontiera in questo contesto, perché consente analisi in tempo reale. Il ML, nello specifico, è un metodo di analisi dati che rende automatica la costruzione di modelli analitici e si basa sull'idea che i sistemi possano imparare dai dati, identificare modelli autonomamente e prendere decisioni con un intervento umano ridotto all'essenziale.

Esistono diversi studi riguardanti l'applicazione di ML nel settore della sicurezza del volo e tutti convergono sulla possibilità di individuare problemi di sicurezza non evidenti agli operatori: quale esempio, si parla di predizione di incidenti<sup>5</sup>, predizione di rischi<sup>6</sup> o addirittura di analisi predittive per il disegno dei motori<sup>7</sup>. È altresì interessante notare che il mondo accademico sta già pensando di utilizzare la ML per acquisire conoscenza sulla sicurezza del volo attraverso l'analisi dei dati<sup>8</sup>. Seguendo sempre lo stesso filone, esistono già della

3 Un insieme di dati di grandi dimensioni, eterogeneo o complesso, che risulta difficile o impossibile da elaborare con i metodi tradizionali di analisi statistica o informatica.

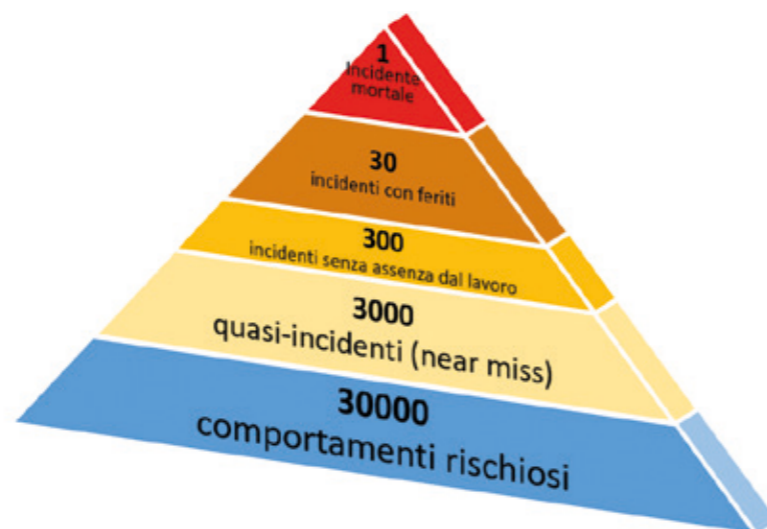
4 L'insieme di tecniche di *business analysis*, statistica e *data mining*, che includono sistemi di *query e reporting*, per estrarre le informazioni necessarie e nel formato voluto per supportare il *decision making*.

5 Xiaoge Zhang, Sankaran Mahadevan, *Ensemble machine learning models for aviation incident risk prediction*, *Decision Support Systems*, Volume 116, 2019, Pages 48-63.

6 Mickael Rey, Daniel Aloise, François Soumis, Romanic Pieugueu, *A data-driven model for safety risk identification from flight data analysis*, *Transportation Engineering*, Volume 5, 2021.

7 Michael T. Tong, *Machine Learning-Based Predictive Analytics for Aircraft Engine Conceptual Design*, NASA, 2020.

8 Julian Oehling, David J. Barry, *Using machine learning methods in airline flight data monitoring to generate new operational safety knowledge from existing data*, *Safety Science*, Volume 114, 2019.



letteratura concernente la classificazione automatica delle segnalazioni d'inconveniente utilizzando per l'appunto la ML<sup>9</sup>.

Insomma, il panorama è ricco di iniziative e di spunti di lavoro in questo settore in rapido sviluppo.

In Europa, l'EASA ha già posto in essere delle azioni in proposito. Lo scorso anno è stata pubblicata la *Roadmap* per l'Intelligenza Artificiale, un approccio uomo-centrico all'utilizzo dell'AI nell'aviazione<sup>10</sup>. Il documento analizza le numerose frontiere esplorabili in questo settore e fornisce una mappa temporale per la loro potenziale implementazione.

Nel riquadro a lato, si comprende come l'EASA consideri l'AI e il ML come capacità abilitanti per l'individuazione di rischi emergenti, la classificazione dei rischi, la creazione di un portfolio dei rischi e l'attribuzione di priorità delle questioni concernenti la sicurezza.

In particolare il ML consentirebbe di inferire conoscenza attraverso la comprensione di moli di dati impossibili da analizzare altrimenti, l'individuazione di correlazioni non palesi, la scoperta di vulnerabilità e il rilevamento di anomalie.

Il *giant leap* verso una sicurezza del volo predittiva, quindi, richiede un'organizzazione e processi dedicati e condotti da personale altamente qualificato. Non c'è spazio per l'improvvisazione. Bisogna investire oggi per avere i risultati in futuro. È come pilotare un velivolo: se non si è addestrati adeguatamente, si possono commettere errori che possono avere le più nefaste conseguenze.

Le risorse non sono infinite, quindi è necessario decidere dove investire.

Infatti, non è detto che si sia pronti per intraprendere a tutto gas questa impresa. Il consolidamento della

9 V. de Vries, *Classification of Aviation Safety Reports using Machine Learning*, 2020 *International Conference on Artificial Intelligence and Data Analytics for Air Transportation (AIDA-AT)*, 2020, pp. 1-6.

10 <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EASA-AI-Roadmap-v1.0.pdf>

SV proattiva che stiamo inseguendo da diversi anni è presumibilmente un obiettivo intrinsecamente costo-efficace e potrebbe rappresentare un traguardo già abbastanza ambizioso nel breve termine.

Il ridotto numero di inconvenienti a fattore umano rispetto a quelli a fattore tecnico e il livellamento del numero di segnalazioni, infatti, dimostra incontrovertibilmente che la "cultura del riporto", pilastro dell'*Incident Reporting System* dell'AM, è ancora *in fieri* e, pertanto, va costantemente sostenuta per mantenere e possibilmente migliorare le *performance* attuali.

È una mera questione di risorse finanziarie. Dando

per assunto che i livelli attuali restino costanti, si tratta di definire quanto si vuole sottrarre alle *normal ops* per investire nella SV predittiva. Probabilmente Pareto potrebbe venirci in aiuto; investendo una bassa percentuale di risorse potremmo nel medio termine conseguire gran parte del risultato, ponendo delle buone basi per il raggiungimento nel tempo di una capacità previsionale di rilievo.

Allo stesso modo, sviluppando una sinergia tra diversi enti si potrebbero capitalizzare capacità e tecnologia già disponibili, utilizzandole anche ai fini della sicurezza del volo.

La capacità di realizzare modelli matematici o di sviluppare sistemi informatici, presenti anche in Forza Armata sia in unità operative che dedite alla sperimentazione, potrebbe essere riutilizzata per supportare la sicurezza del volo predittiva.

## CONCLUSIONI

Si è ancora lontani da una SV completamente predittiva, ma si sono fatti concreti passi in avanti, intraprendendo una buona strada.

Se si guarda in AM, tecnologicamente, il *Risk Fighting* è una buona piattaforma BI di partenza e l'FSMS ha posto delle ottime basi per assumere una postura che guarda oltre l'approccio proattivo. L'analisi dei *trend* è certamente la più facile da implementare che può dare ottimi risultati con un ridotto impiego di risorse.

Lo sviluppo di un sistema di gestione della sicurezza più avanzato, ossia predittivo, include tuttavia la costituzione di un'ampia base di dati alimentata in tempo reale da varie fonti sulla quale operare modelli in grado di identificare i pericoli potenziali e possibili, nonché le loro tendenze e comportamento futuri.

È un modello auspicato che richiederà del tempo per essere realizzato, anche se il *gap* tra la situazione di oggi e quella desiderata potrebbe essere ridotto mettendo a fattor comune le capacità al momento esistenti.

### Estratto del capitolo 5 "Safety Management" della "EASA AI Roadmap"

Data science is a specialised domain that combines multiple areas such as statistics, mathematics, intelligent data capture techniques, data cleansing, mining and programming to prepare and align big sets of data for intelligent analysis to extract insights, pattern and information. Data science is quite a challenging area due to the complexities involved in combining and applying different methods, algorithms, and complex programming techniques to perform intelligent or predictive analysis from large volumes and large varieties of data. EASA Artificial Intelligence Roadmap 1.0.

The emergence of the use of AI will affect many aspects of the data science technology, mainly for the data analysis part, such as the identification of complex data correlation (pattern discovery). Applied to the EASA context, AI technology will empower the safety intelligence by, for instance, improving the vulnerability discovery capabilities. Generally, in the domain of EASA safety intelligence and management, AI is seen as a key enabler to support:

- emerging risks detection;
- risk classification of occurrences; and
- Safety Risk Portfolio design and prioritisation of safety issues.

Looking more specifically at the application of AI to the EASA Data 4 Safety (D4S) project, ML could provide solutions to deal with D4S data (i.e. large sources of operational data like flight data, safety reports, weather data) and traffic data (very large volumes, variable and complex data silos, numerous potential quality issues) both during the collection/preparation of the data sets and the analysis steps.

AI can provide solutions to infer knowledge through:

- understanding data (e.g. risk modelling) thanks to the ad hoc analysis of large amounts of historical data;
- identifying hidden correlations in the data, between the different silos of data, fully leveraging on data fusion;
- vulnerability discovery; and
- anomaly detection thanks to the analysis of the data flowing into the Big Data architecture incrementally and the detection of any unusual evolutions (anomalies).

In the longer term, we can anticipate that AI will be a solution to deal with real-time data flows and enable realtime risk management.

# IL PHASE-OUT DI UN SISTEMA D'ARMA: IL TORNADO

Luogotenente Roberto Fiani

Rivista n° 355/2023

La dismissione di un velivolo è un processo complicato che ha implicazioni su diversi settori, inizia molti anni prima e si prolunga ben oltre l'ultimo volo. Vi presentiamo il punto di vista del Reparto Operativo con le lenti della Sicurezza del Volo.

27 Agosto '82  
ore 16,00 del pomeriggio  
Le moto toccano la  
pista, l'avventura,  
TORNADO INIZIA!!



Il progetto PANAVIA nasce negli anni '70 sulla scorta di fortunate esperienze maturate in campo aeronautico. La *partnership* tra Italia, Inghilterra e Germania ha sviluppato il progetto Tornado che ha attraversato, durante quaranta anni di vita operativa, molteplici fasi nelle quali tale sistema d'arma è stato aggiornato e adattato alle esigenze della Forza Armata.

La vita operativa del Tornado inizia il 27 agosto del 1982 quando il T.Col. Ingrosso atterra a Ghedi con il primo velivolo, nella versione IDS (*InterDiction and Strike*), M.M. 7006 assegnato al 154° Gruppo Volo.

Negli anni seguenti il Tornado equipaggerà il 156°, il 155° e il 102° Gruppo Volo con i quali svolgerà un ruolo fondamentale durante l'operazione LOCUSTA negli Emirati Arabi Uniti, primo intervento bellico dell'Aeronautica Militare fuori dai confini nazionali dopo la Seconda Guerra Mondiale.

Tra il 1995 e il 1999 l'Italia, per la sua posizione geografica rispetto alla ex-Jugoslavia, si trova direttamente coinvolta prima nelle ostilità in Bosnia e poi in Kosovo. Alla fine degli anni novanta parte della flotta viene modificata nella versione ECR (*Electronic Combat Reconnaissance*), con capacità SEAD (*Suppression of Enemy Air Defence*). Il Tornado effettua la propria attività di volo utilizzando nuovi armamenti di precisione e tattiche maturate dalla precedente esperienza nel Golfo Persico. L'attacco alle torri gemelle del 2001 segna l'inizio di una nuova guerra contro il terrorismo alla quale l'Italia partecipa con il Tornado che impiega il nuovo POD digitale da ricognizione RECCELITE nell'operazione ISAF. Nel 2011 l'Operazione "*Unified Protector*", che rappresenta la



più grande operazione aerea dalla fine della seconda guerra mondiale, in cui vengono impiegati tutti gli assetti della FA, vede il Tornado impiegato in missioni di soppressione delle difese Radar, attacco di precisione, rifornimento in volo, ricognizione ed operazioni con l'utilizzo di un nuovo sistema d'arma di tipo *stand-off*: il missile da crociera *Storm Shadow*.

A partire dal 2014 i Tornado del 6° Stormo effettuano attività di ricognizione sull'Iraq in due distinti rischieramenti in Kuwait all'interno dell'operazione "*Inherent Resolve*" volta a contrastare l'espansione dell'ISIS.

A quasi 40 anni dall'inizio del suo impiego operativo, il Tornado sta ora progressivamente entrando nella fase che lo porterà alla graduale dismissione (cosiddetto *phase-out*) con il contestuale "passaggio di testimone" al velivolo F-35.

Questo sistema di quinta generazione rappresenta ormai il futuro prossimo per i Gruppi Volo del 6° Stormo.

La base di Ghedi, dove il Tornado opera in maniera esclusiva dal 2016, ha subito profondi cambiamenti strutturali per essere pronta all'arrivo del nuovo velivolo.

Durante questi anni, in cui innumerevoli cantieri hanno di fatto trasformato il *layout* aeroportuale e adeguato le

infrastrutture agli standard richiesti, il Tornado ha continuato a operare per soddisfare la *Mission* del Reparto in un'adeguata cornice di sicurezza.

A Ghedi, il *phase-out* del Tornado, come è stato per altri velivoli, è un processo in atto e che lo vedrà "convivere" nell'imminente futuro e per diversi anni con un'altra linea profondamente diversa per caratteristiche tecniche e procedure di volo, quella del F-35 Lightning II.

## ORGANIZZAZIONE

Il Reparto dovrà operare una revisione della struttura organizzativa e degli obiettivi capacitivi esprimibili in funzione dell'inevitabile graduale decremento della capacità operativa del Sistema d'Arma in *phase-out*, tenendo in considerazione la vetustà dello stesso e la diminuzione del numero delle macchine *front line*, nonché la riduzione del supporto tecnico/logistico da parte della componente industriale dovuta, in primo luogo, dall'uscita dal programma di svariati

*suppliers* con conseguente aumento dei tempi di approvvigionamento dei materiali e, in secondo luogo, dalla difficoltà di mantenere sistemi e apparati concepiti con la tecnologia degli anni settanta. La riduzione del personale navigante e di supporto sarà un fattore di sicuro impatto non solo sulla Sicurezza del Volo ma anche in ottica di gestione e ottimizzazione delle risorse residue nel tempo in termini di capacità esprimibili.

Tale fase richiede un'oculata pianificazione volta a bilanciare, da un lato la graduale diminuzione delle ore di volo assegnate e dall'altro la necessità di mantenere alcune capacità specifiche che non andranno a diminuire l'importanza operativa del sistema d'arma Tornado.

Mantenere i requisiti minimi di sicurezza in questa delicata fase rappresenta un obiettivo primario che la Sicurezza Volo di Reparto deve porsi.

La seguente analisi delle criticità che potenzialmente potrebbero caratterizzare il *phase-out*, è stata effettuata utilizzando gli strumenti messi a disposizione dal FSMS (*Flight Safety Management System*) e suddividendo lo studio in diverse aree di interesse. Tale analisi dovrà mantenere una caratteristica di dinamicità in quanto gli *hazard* che potrebbero insorgere fino alla completa dismissione non sono completamente ipotizzabili fin da ora.

La figura sottostante rappresenta graficamente come tale processo sia oggetto di continua revisione per valutare, in maniera continua, se le azioni mitigatrici adottate siano efficaci al punto di consentire il proseguimento dell'attività o se sia necessaria una "rivalutazione" del rischio.

Le aree individuate sono quelle dell'organizzazione, delle risorse e degli aspetti operativi.

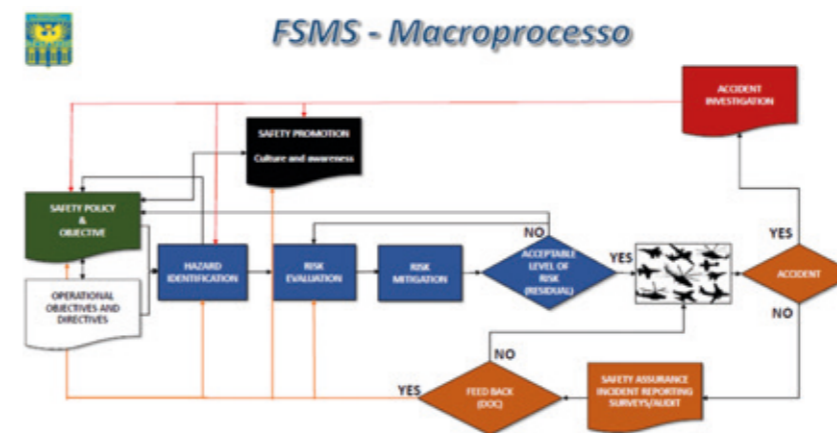
## RISORSE

### - Infrastrutture

La vetustà delle infrastrutture associate al Tornado ha richiesto interventi di manutenzione per garantire gli adeguamenti minimi necessari per la loro funzionalità e per il rispetto dei requisiti minimi di sicurezza e salubrità degli ambienti di lavoro. Tali interventi, seppur minimi, sono volti a garantire un ambiente di lavoro idoneo al personale Tornado con la prospettiva di mantenere inalterata la cornice di Sicurezza sul Lavoro fino all'ultimo giorno di vita del velivolo.

### - Personale

La riduzione del numero di personale navigante e di supporto, accompagnata a una graduale diminuzione di ore di volo annue, rappresenta un fattore che condiziona la pianificazione dell'attività di volo e del raggiungimento degli obiettivi addestrativi prefissati. Nella fattispecie, l'elevata esperienza potrebbe portare a sottostimare talune inefficienze o malfunzionamenti, che spesso si presentano data la vetustà di alcuni apparati, le quali potrebbero essere considerate come non inficianti la missione e accettate come fattore di rischio marginale (la *overconfidence* è sempre in agguato).



Il personale che non viene qualificato sul nuovo sistema d'arma, inoltre, potrebbe risentire di un calo di ambizione e di aspettative con un conseguente calo di performance. La figura schematizza lo scostamento (la deriva) che si potrebbe verificare, rispetto a una condizione "standard" di *Baseline Performance*, chiamato *Practical Drift*.

Nello specifico la *overconfidence* porterebbe a uno scostamento dalle procedure in vigore che potrebbe creare situazioni *unsafe* e portare a un incidente.

La figura dimostra come, attraverso un oculato studio sul metodo di lavoro ottimizzato, la "deriva" possa andare verso un miglioramento della performance, ad esempio, se siamo in grado di modificare una procedura che presenta delle lacune; ciò permetterà di migliorare il processo e raggiungere nuovi obiettivi rispetto a quelli che ci eravamo prefissati creando nondimeno una nuova *Baseline* che porterà a obiettivi migliorati.

## ASPETTI OPERATIVI

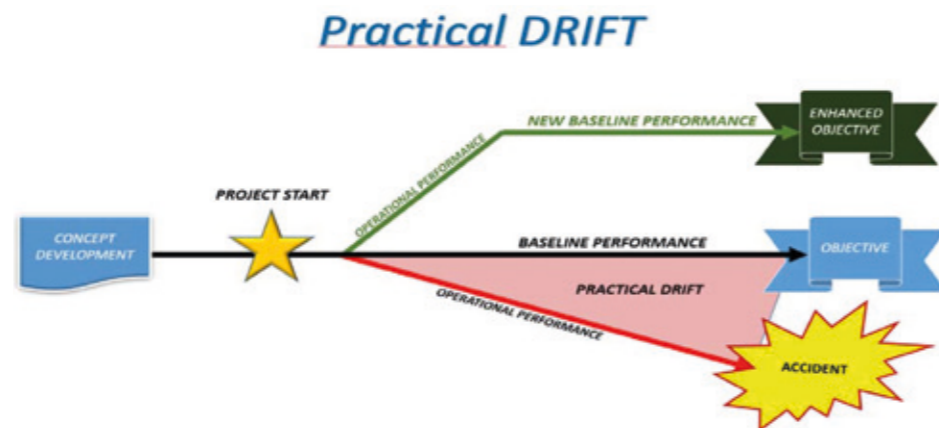
### - Equipaggi

Mentre per ciò che riguarda l'utilizzo di spazi aerei comuni tra Tornado e F-35 non si ravvedono particolari criticità, se si considera l'alto livello addestrativo raggiunto dai vari Gruppi Volo chiamati continuamente a lavorare in ambienti non solo nazionali, ma anche multinazionali e complessi, sarà necessario studiare procedure che permettano la contemporanea presenza dei due velivoli nell'ATZ specialmente nelle fasi di *recovery* e di emergenza che sono radicalmente diverse e per le quali sarà determinante ipotizzare e valutare le diverse casistiche che si potrebbero verificare.

Le diversità di prestazioni tra i due velivoli, infatti, vanno tenute in considerazione durante la permanenza in circuito, con particolare riferimento ai tempi di salita.

Ulteriore criticità, già presente da alcuni anni, è quella riguardante i neo piloti, provenienti dalle scuole di volo, che sono assegnati al Tornado e sono soggetti a uno *step back* tecnologico in quanto provenienti dalla fase 4 in cui si utilizza il velivolo M-346 (soprattutto nella condotta basica).

Dal punto di vista della tecnologia a disposizione, infatti, si troveranno a transitare da un cockpit "amico" come quello del M-346 a quello "analogico" del Tornado; tali diversità richiedono sostanziali modifiche alle tecniche di condotta basica appena acquisite a Lecce.



### - Manutenzione

Le criticità che caratterizzano la manutenzione di un sistema d'arma in *phase-out* sono, per certi versi, prevedibili e affrontabili con un buon "management" delle risorse disponibili, anche se non si può escludere che durante tale fase ne emergano altri non prevedibili a priori. Le avarie che sono considerate "tipiche" del Tornado persisteranno fino alla fine ma, il progressivo calo di disponibilità di ricambi potrebbe aumentare il tempo necessario per il ripristino dell'efficienza.

Oltre al graduale e fisiologico calo di efficienza, che non costituisce un fattore di rischio per la Sicurezza del Volo, potrebbe nascere, in ambito manutentivo, la convinzione che si possa "convivere" con alcune avarie e che non sia pagante impiegare risorse umane e materiali per la loro risoluzione. Tali avarie che potremmo definire "ricorrenti" e che sono note a tutti, infatti, potrebbero condizionare i naviganti durante l'analisi di talune emergenze e generare "bias cognitivi" in grado di indurre distorsioni nell'analisi delle stesse. In questa fase, per garantire la sicurezza del sistema d'arma, le ditte responsabili emettono sempre più frequentemente controlli straordinari atti a monitorare e prevenire problemi di vetustà delle strutture.

## COSA POSSIAMO... DOBBIAMO FARE

Premesso che l'analisi sopra esposta non ha la pretesa di contenere tutte le potenziali criticità che potrebbero verificarsi negli anni che ci separano dall'ultimo volo del Tornado, è giusto che chi opera in ambito Sicurezza Volo (con l'imprescindibile collaborazione di tutto il personale del Reparto) svolga un'approfondita analisi di tali criticità e metta in atto le cosiddette misure mitigatrici per ridurre il più possibile la potenza lesiva.

L'**organizzazione**, in primis, deve predisporre le giuste risorse da assegnare alla linea Tornado fino a quando le capacità di tale sistema saranno a disposizione della FA. La graduale chiusura dei "rubinetti" non dovrà mettere in

condizioni chi opera su tale linea di erodere il margine di sicurezza per continuare a garantire la prontezza dei velivoli.

Tali risorse dovranno essere gestite con efficienza e oculatezza dal 6° Stormo in modo da non disperdere nemmeno una "goccia" delle risorse disponibili.

La succitata **riduzione del personale** impiegato dovrà essere compensata dall'esperienza e dall'attaccamento alla "macchina" che sono armi efficaci da usare per un'efficace azione di prevenzione. Dove manca una risorsa, infatti, spesso sopperiscono l'esperienza e lo spirito d'iniziativa che caratterizza tutto il personale dell'Aeronautica Militare. Tale esperienza, per alcuni trentennale, va messa al servizio del Reparto per contribuire a rendere sicura la fase conclusiva del Tornado.

In ottica di **gestione del personale** è fondamentale prevenire il calo di motivazione che potrebbe insorgere trovandosi a operare su una macchina che sta per essere dismessa. Fortunatamente le peculiarità del velivolo Tornado permetteranno il suo utilizzo operativo fino all'ultimo volo consentendo il mantenimento degli altissimi standard di addestramento che fanno del 6° Stormo il fiore all'occhiello dell'Aeronautica Militare.

In riferimento agli **aspetti operativi** che riguardano, ad esempio, la condivisione del sedime aeroportuale con il nuovo sistema d'arma, sarà fondamentale, ancora una volta, l'analisi strutturata e definita degli *hazards* per la quale il FSMS fornisce validi strumenti. Sarà determinante "giocare d'anticipo" tentando di individuare i pericoli e i relativi rischi associati e adottare per tempo le idonee misure di riduzione (*Safety Risk Management*) predisponendo Team di personale qualificato a tal scopo. L'attività di studio e valutazione del rischio tipica dei SAT (*Safety Action Team*) dovrà mirare a risolvere eventuali "conflitti" tra le due linee armonizzando le procedure e, per quanto possibile, adeguare la SA (*Situational Awareness*) di tutto il personale.

Le direttive dello Stormo stanno, progressivamente, allineandosi alle nuove esigenze che richiedono un'armonizzazione tra i due sistemi perché essi possano "convivere in Sicurezza".

L'**area manutentiva** gioca sicuramente un ruolo da protagonista nel *phase-out* di un Sistema d'arma.

Il velivolo, una volta dichiarato efficiente, sarà, anche in questa fase, idoneo alla missione assegnata ma è possibile prevedere che il processo manutentivo che precede il volo sarà condizionato, in particolare negli ultimi anni di vita operativa, da difficoltà oggettive che potrebbero allungare i tempi necessari al ripristino di eventuali inefficienze. Ciò che NON dobbiamo fare è accettare rischi non necessari durante lo svolgimento del nostro lavoro e impedire che altri lo facciano quando assegniamo loro un compito. Per optare sempre per la "safe side" è necessario essere in possesso delle competenze e di idonei strumenti per valutare l'accettabilità del livello di rischio residuo (rischio non eliminabile anche dopo aver applicato le misure di riduzione) ed è fondamentale che le decisioni riguardanti la Sicurezza del Volo vengano prese all'adeguato livello decisionale.

## CONCLUSIONI

Quanto sopra esposto rappresenta un mero tentativo di identificare le aree che potrebbero presentare criticità negli ultimi anni della vita del Tornado nonché delle misure mitigatrici che potrebbero essere intraprese e non esaurisce sicuramente l'argomento né ha la pretesa di essere risolutivo.

L'intenzione di chi scrive è quella di fornire uno spunto di riflessione affinché non passi inosservata la delicata fase che questo velivolo e il personale del 6° Stormo stanno per affrontare.

Ripercorrendo la storia del Tornado non si può negare che uno dei suoi punti di forza sia stata la capacità di adattamento che gli ha permesso di calarsi in modo "camaleontico" nei diversi scenari in cui è stato chiamato a operare come primo assetto.

Le caratteristiche tecniche e prestazionali di un velivolo, i sistemi di cui è dotato sono, tuttavia, inscindibili da chi opera tale sistema, ciò rende evidente quanto sia fondamentale, per affrontare anche "l'ultima sfida", che tale unione rimanga salda e inattaccabile.

Gli uomini e le donne che continueranno a lavorare su tale linea costituiranno elemento fondamentale affinché l'attività di volo continui a svolgersi in un'adeguata cornice di sicurezza ma dovranno "essere bravi" a tenere il "focus" sul proprio lavoro mantenendo alta la motivazione.

Le caratteristiche peculiari del Tornado, come detto in precedenza, rimarranno tali finché il nuovo sistema d'arma sarà in grado di assorbirle, ciò rappresenta una valida ragione per motivare il personale che, anche se di elevata età media, dovrà continuare a garantire il supporto richiesto.

L'età media elevata, tuttavia, racchiude una profonda esperienza sulla macchina che rappresenta un'arma che la linea Tornado ha al proprio fianco per affrontare e risolvere la maggior parte dei problemi sia tecnici/operativi che personali/motivazionali e tale esperienza va preservata e valorizzata.

In ultima analisi è convinzione comune qui a Ghedi che operare in sicurezza significhi garantire sempre l'operatività ma anche, a volte, saper rimodulare le proprie ambizioni in funzione della fase in cui ci si trova a operare.

Il Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica ha recentemente ricordato, circa l'operatività, che essa non può essere **semplicemente espressione del mero fatto di "agire"** ma che invece debba essere **il risultato di uno stato mentale vivace e costruttivo, motivato dalla consapevolezza del "come agire bene"**.

Tale "agire bene" si traduce, per chi utilizza il Tornado, nello sfruttare la propria esperienza sulla macchina per rappresentare senza indugi potenziali aree di criticità e, per chi è chiamato a decidere, operare una *Leadership* coerente, che tenga conto dei riporti ricevuti.

# DISIDRATAZIONE E PATOLOGIA DA CALORE:

## DUE NEMICI DA NON SOTTOVALUTARE

Cap. Valeria Di Muzio

Rivista n° 355/2023



L'attività di volo è fonte di molteplici stress per l'organismo umano, tanto più se viene condotta in condizioni climatiche sfavorevoli; sia le alte che le basse temperature possono indurre stress termico nel corpo umano e determinare rischi aggiuntivi per chi opera a bordo di un velivolo o in linea volo.

I climi caldi, in particolare, sono una realtà con cui ci si deve spesso confrontare, sia perché le temperature estive nel nostro Paese superano ormai costantemente le medie stagionali, con tassi di umidità significativi, sia perché i rischieramenti al di fuori dei confini nazionali riguardano per lo più aree calde del globo come Medio Oriente e Corno d'Africa.

Inoltre, l'inizio della stagione estiva riporta ancora una volta l'attenzione su un tema critico e ben noto al personale aeronavigante e a tutti coloro che si trovano a operare in linea volo: disidratazione e patologia da calore.

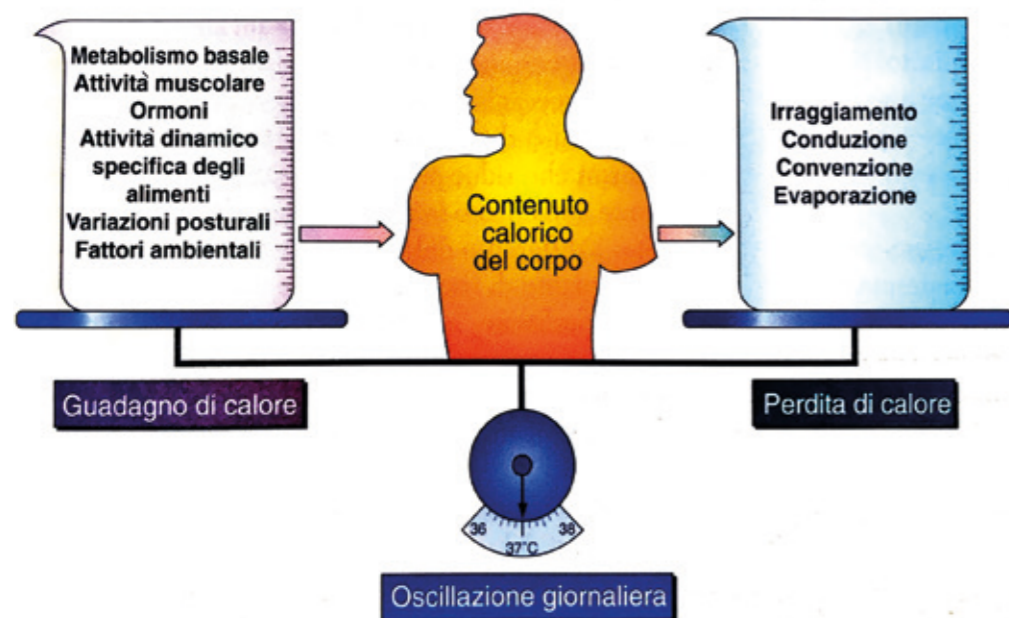
Va innanzitutto precisato che si tratta di due condizioni interconnesse, dato che la prima è la premessa per sviluppare la seconda.

Quando il corpo si disidrata viene meno la sua capacità di abbassare la temperatura attraverso il sudore e ciò predispone allo sviluppo della patologia da calore nelle sue varie forme: crampi muscolari, ipertermia semplice e colpo di calore vero e proprio.

Il corpo umano è dotato di un sistema di termoregolazione estremamente efficiente localizzato nell'ipotalamo che, agendo come un vero e proprio termostato, mantiene la temperatura corporea profonda il più possibile costante intorno a 37°C. Dato che questa temperatura può subire solo minime oscillazioni, i recettori termici del centro termoregolatore mettono in atto tutta una serie di risposte che hanno lo scopo di annullare eventuali variazioni rispetto al valore basale. Se la temperatura esterna aumenta, viene attivata una serie di meccanismi che hanno lo scopo di disperdere il calore, mentre se la temperatura esterna diminuisce i meccanismi messi in atto hanno lo scopo di aumentare la produzione di calore.

Il corpo umano può disperdere calore nell'ambiente circostante mediante diversi meccanismi: irraggiamento, convezione, conduzione ed evaporazione. Tra tutti quest'ultimo è senza dubbio il più efficace. Infatti, l'evaporazione di un litro di acqua attraverso la cute comporta la perdita di ben 580 kcal.

Per mantenere intatto questo potente meccanismo di termodispersione, è necessario che l'acqua perduta sia costantemente reintegrata, in modo da permettere al corpo di continuare a produrre sudore e in questo modo eliminare calore. Se ciò non avviene, il corpo va incontro a un aumento di temperatura, che nei casi più gravi può mettere in pericolo la vita e necessita di trattamento immediato.



Nel caso dell'ipertermia la temperatura corporea profonda raggiunge i 40°C, mentre nel colpo di calore oltrepassa i 41,5°C, divenendo lesiva per le cellule del sistema nervoso centrale. Per evitare di arrivare a quadri di estrema gravità, è assolutamente necessario che, in presenza di sintomi quali ipotensione, tachicardia, cefalea, debolezza e senso di stordimento, si provveda a sospendere qualunque attività fisica, a reidratarsi e ad abbassare la propria temperatura corporea, spostandosi ad esempio all'ombra in una zona ventilata.

Viene definita disidratazione di grado lieve la perdita dell'1-2% del peso corporeo, disidratazione moderata la perdita compresa tra il 2 e il 5% del peso corporeo e severa la perdita di oltre il 5% del peso corporeo.

Una perdita di liquido di solo l'1% comporta già un significativo aumento della temperatura corporea rispetto alla condizione di idratazione ottimale. La disidratazione, però, non compromette soltanto la capacità di termoregolazione, ma determina effetti importanti legati al peggioramento della prestazione fisica e mentale. Una perdita del 2% dell'acqua corporea si associa infatti a una riduzione del 10% della prestazione fisica, con marcato calo della capacità di lavoro, e ha un impatto importante sulle facoltà mentali, riducendo in particolare lo stato di allerta, l'attivazione cerebrale e la memoria a breve termine, in maniera molto simile a quanto provocato dall'assunzione di alcol o dalla mancanza di sonno. E' stata anche dimostrata la stretta relazione tra la ridotta assunzione di acqua in bambini e adolescenti e lo scarso rendimento scolastico. Anche la tolleranza all'ipossia e il rischio di sviluppare malattia da decompressione, disorientamento spaziale e *motion sickness* vengono condizionati in maniera negativa dallo stress termico e dalla riduzione di acqua corporea.

La disidratazione si manifesta principalmente con la sensazione di sete, che però in alcuni soggetti può non essere particolarmente accentuata, come avviene ad esempio in bambini e anziani. Altri segnali possono essere crampi muscolari, insonnia, stitichezza, tachicardia, ipotensione, secchezza cutanea e oculare oppure una sensazione di malessere generale con cefalea, stanchezza, irritabilità e difficoltà a concentrarsi. Talvolta anche il senso di fame può essere un indizio che il corpo ha bisogno di acqua. Dato

che questi sintomi non sono sempre facilmente riconoscibili, è buona regola prestare attenzione al colore dell'urina, che rappresenta un parametro di idratazione estremamente attendibile e facilmente valutabile. L'urina deve essere chiara e limpida. Un colore scuro indica la presenza di sostanze di scarto in forma concentrata, dovuta al fatto che il corpo riduce l'eliminazione di liquidi perché non ne ha a sufficienza. L'urina non dovrebbe neanche essere troppo chiara, però, a indicare un eccessivo introito di acqua, che costringe i

	Doing ok. You're probably well hydrated. Drink water as normal.
	You're just fine. You could stand to drink a little water now, maybe a small glass of water.
	Drink about 1/2 bottle of water (250 ml) within the hour, or drink a whole bottle (500 ml) of water if you're outside and/or sweating.
	Drink about 1/2 bottle of water (250 ml) right now, or drink a whole bottle (500 ml) of water if you're outside and/or sweating.
	Drink 2 bottles of water right now (1,000 ml). If your urine is darker than this and/or red or brown, then dehydration may not be your problem. See a doctor.

reni ad un lavoro extra per riassorbirne i minerali, disperdendo al contempo preziose vitamine idrosolubili, come la C e quelle del gruppo B.

Sebbene ogni individuo possa andare incontro a disidratazione e colpo di calore, ci sono categorie di persone che per motivi professionali e ricreativi, come ad esempio gli atleti, o semplicemente per età anagrafica, come bambini e anziani sono più a rischio rispetto alla popolazione generale.

In ambito aeronautico il personale aeronavigante e tutti coloro che operano in linea volo sono sicuramente tra i soggetti più esposti a questa evenienza.

In particolare, per chi pratica attività di volo la disidratazione è una condizione particolarmente temibile, proprio per i suoi effetti negativi sulla prestazione fisica e mentale.

Diversi studi hanno evidenziato l'allungamento dei tempi di reazione, l'aumento del numero di errori, il *tunneling* cognitivo e una ridotta capacità di risposta a eventi inusuali in piloti che presentavano un livello di disidratazione lieve/moderato.

Come se non bastasse, la riduzione dell'acqua corporea provoca ipotensione per riduzione del volume



circolante di sangue e rende così meno efficace la manovra anti-G, esponendo il pilota a un rischio maggiore di G-LOC.

Il volo su aviogetto tra l'altro è quello che comporta una maggiore perdita di liquidi in rapporto alla sua durata.

È stato dimostrato che l'effetto combinato della vasodilatazione e la perdita di liquidi attraverso il sudore, indotte da una temperatura di 38°C durante prove in centrifuga, è tale da ridurre fino alla metà il tempo di tolleranza ad un'accelerazione di 7G.

Di conseguenza, sebbene gli effetti della disidratazione e dell'incremento della temperatura corporea siano temibili in ogni individuo, considerate le possibili conseguenze di un errore durante il volo, il livello di stress termico accettabile per un

pilota, specialmente di aviogetto, è molto basso: non dovrebbe essere tollerato un aumento di temperatura superiore a 1°C e una perdita di acqua superiore all'1% del peso corporeo.

In linea generale lo stato di disidratazione può verificarsi per diversi motivi, che vanno dalla ridotta assunzione di liquidi a perdite eccessive causate da diverse condizioni, quali stati febbrili, sudorazione profusa,





vomito o diarrea. Escludendo le situazioni patologiche, la disidratazione nel personale di volo è generalmente riconducibile a due cause principali: ridotta assunzione di acqua, su base volontaria o involontaria, ed eccessiva sudorazione.

Una ridotta assunzione di liquidi può essere del tutto inconsapevole e riguarda in genere coloro che assumono scarse quantità di frutta e verdura con la dieta e/o che non hanno uno stimolo della sete particolarmente accentuato; può anche capitare, seppur raramente, che particolari condizioni e ritmi di lavoro non permettano di avere facile accesso alle bevande e idratarsi correttamente. In altri casi, invece, è il pilota stesso che limita intenzionalmente l'assunzione di liquidi per evitare di dover urinare a bordo del velivolo.

Uno stato di disidratazione può essere causato da perdite eccessive attraverso il sudore, soprattutto

quando ci si trova a operare in ambienti caldi con elevato tasso di umidità; ciò vale sia per il personale che opera a terra attorno al velivolo, in pista o negli hangar, sia per i piloti e gli equipaggi che salgono a bordo di velivoli surriscaldati. Il cockpit di un aviogetto parcheggiato al sole, ad esempio, può raggiungere temperature che sfiorano i 60°C, dovute a diverse sorgenti di calore che surriscaldano un piccolo volume di aria presente all'interno, quali le radiazioni solari, la temperatura esterna e il

calore generato dalla strumentazione avionica. Inoltre ci sono da considerare diversi fattori che concorrono ad aumentare a mantenere elevata la temperatura corporea, come l'equipaggiamento indossato dal pilota, la corsa per raggiungere il velivolo in caso di *scramble*, l'impegno muscolare richiesto per effettuare e sostenere la manovra anti G, eventuali stati ansiosi nei piloti alle prime esperienze. Le fasi più critiche sono quelle a terra e a bassa quota, dove la frizione dell'aria sul velivolo porta ad aumentare la temperatura del cockpit. Durante le successive fasi di volo entra in funzione il sistema di raffreddamento, che però ha efficienza variabile da velivolo a velivolo e solo negli aerei di ultima generazione risulta pienamente efficace.

Talvolta perdite ingenti attraverso il sudore si possono verificare anche prima di salire a bordo del velivolo, come accade quando la temperatura è veramente

molto elevata o è stata praticata attività fisica intensa prima del volo senza opportuna reidratazione.

Per questo motivo è sempre sconsigliato fare sport prima di andare in volo, soprattutto se la missione è impegnativa e non si è allenati e/o acclimatati.

C'è anche da considerare che diete ad alto contenuto proteico o l'uso di integratori spesso associati alla pratica sportiva comportano una maggiore eliminazione di acqua da parte del rene e quindi tendono a favorire la disidratazione.

Quando ci si trova a operare in paesi caldi in occasione di rischieramenti o esercitazioni, soprattutto se si proviene da un clima temperato, lo sbalzo termico può essere significativo e sarebbe utile una fase di acclimatamento di qualche giorno prima di impiegare a pieno regime il personale in attività di volo; ciò non avviene perché i turni di avvicendamento sono in genere tali da non permettere sovrapposizioni del personale e impongono di iniziare l'attività operativa subito dopo l'arrivo in teatro operativo.

Una raccomandazione da tenere sempre a mente è di bere spesso durante la giornata senza attendere lo stimolo della sete, preferibilmente a digiuno e a inizio pasto. Il fabbisogno individuale deriva dalla formula [Peso in kg] x 0,03 litri e i "famosi" due litri di acqua al giorno rappresentano una buona approssimazione dei

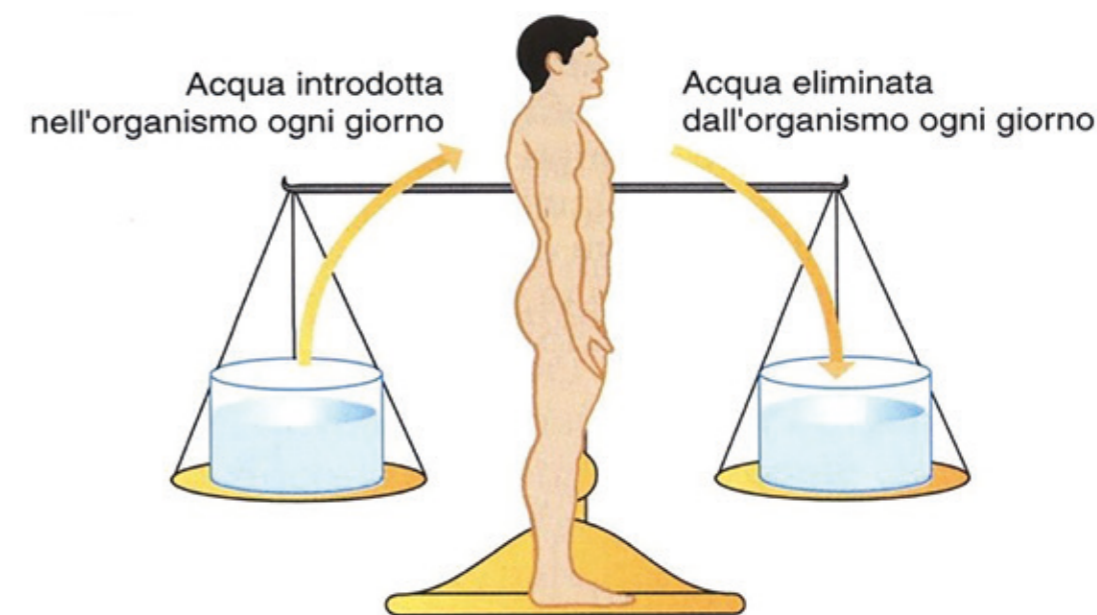
valori ottenuti con questa formula per individui adulti di taglia media.

Tuttavia il fabbisogno individuale può variare anche di molto in base alla dieta, alle condizioni climatiche, al grado di perspirazione, all'attività fisica e al consumo di bevande diuretiche come alcol e caffè. L'acqua è sempre la scelta migliore per mantenere la giusta idratazione e andrebbe preferita a tutte le altre bevande, soprattutto quelle disponibili in commercio e addizionate in vario modo.

Il sudore è composto per il 99% da acqua e solo per il restante 1% da altre sostanze tra cui i sali minerali, ragion per cui la perdita di questi sali è generalmente trascurabile e reintrodurre acqua è sufficiente a ripristinare una condizione ottimale.

Laddove invece il livello di attività fisica e/o le condizioni climatiche sono tali da determinare sudorazione profusa oppure in tutte quelle situazioni in cui non sia possibile assicurare il giusto apporto di sali con la dieta, l'assunzione di integratori a base di sali minerali diviene estremamente utile per ripristinare l'equilibrio idrosalino in tempi rapidi.

Per tutto il personale di volo, inoltre, è fondamentale che l'acqua sia sempre disponibile, ben conservata e facilmente accessibile, a bordo dei velivoli e in linea volo.



ACQUA INTRODotta		ACQUA ELIMINATA	
bevuta	1 500 ml	con l'urina	1 500 ml
nei cibi	700 ml	attraverso la pelle	500 ml
Acqua di ossidazione (ottenuta dalla combustione dei carboidrati)	300 ml	attraverso i polmoni	300 ml
	<hr/>	attraverso le feci	200 ml
	2 500 ml		<hr/>
			2 500 ml

# Riduzione del FOD “cartaceo” nelle baie manutentive

Sergente Matteo Giglio

Rivista n° 355/2023



Nel mondo aeronautico moderno, militare e civile, il FOD (*Foreign Object Debris*) rappresenta un pericolo quanto mai concreto. Oggetti di qualsiasi dimensione e qualsivoglia natura possono costituire un pericolo reale per la sicurezza di personale e mezzi.

Il 10° Reparto Manutenzione Velivoli (RMV), responsabile della manutenzione dei Sistemi d'Arma T-339, T-346 e barriere d'arresto velivoli, ha dovuto fronteggiare una tipologia di FOD tanto particolare quanto dannosa.

L'elevato standard di qualità conseguito dall'Ente implica che, a corredo di ogni AGE (*Aircraft Ground Equipment*), sia fisicamente presente la relativa documentazione tecnica: registri di utilizzo e manutenzione, cartellini di efficienza e schede di utilizzo.

Tale documentazione è complementare all'attività manutentiva ma, essendo cartacea, rappresenta un pericolo che potrebbe potenzialmente trasformarsi in FOD all'interno delle baie di manutenzione.

È sorta dunque la necessità di riorganizzare la gestione delle attrezzature presenti nelle postazioni lavorative, conciliando l'esigenza di operatività manutentiva e quella della Sicurezza del Volo.



## LA SOLUZIONE

L'obiettivo posto dalla Direzione Lavori è stato quello di ottimizzare l'utilizzo e la gestione degli AGE presenti all'interno delle baie manutentive evitando, o comunque limitando, la presenza di eventuale FOD.

È stata pertanto redatta l'Istruzione Operativa della Direzione Lavori 9.6 che riorganizza il processo per disciplinare l'utilizzo degli AGE, elimina tutta la documentazione cartacea presente in baia e garantisce di conseguenza una maggiore sicurezza riguardo alla possibile presenza di FOD cartaceo. Nel contempo, essa assicura che ogni AGE sia sempre efficiente e fruibile in sicurezza dallo specialista.

Nel dettaglio, a ogni baia manutentiva è assegnata una dotazione standard di AGE con la quale è possibile eseguire tutte le attività manutentive previste dai manuali di manutenzione. **Il concetto base è che tutto l'AGE presente in qualsiasi baia manutentiva è da considerarsi efficiente per il solo fatto di essere presente in baia.** Questo presuppone una gestione oculata e attenta delle attrezzature presenti, al fine di garantirne sempre l'utilizzo in condizioni di efficienza. Ne consegue che quando un AGE si rende inefficiente (scadenze o rotture) lo stesso deve essere immediatamente rimosso e sostituito.



Vediamo come questi requisiti vengono garantiti.

Il responsabile dell'ispezione del velivolo o un suo delegato controlla quotidianamente lo stato dell'AGE e, qualora venga accertata un'inefficienza, lo stesso viene rimosso dalla baia (qualora immediatamente rimuovibile), etichettato con un apposito cartellino d'inefficienza e trasportato in un'area dedicata all'interno dell'hangar, ma al di fuori dalle baie manutentive.

Lo specialista successivamente si rivolge al Capo Nucleo Cellula, che svolge le funzioni di *focal point* per l'AGE delle baie manutentive, comunicando l'inefficienza dell'attrezzatura. Il *focal point* si attiva per la sostituzione tempestiva dell'*item* resosi inefficiente rivolgendosi al Nucleo Attrezzature Velivoli per il prelievo immediato di un particolare *spare* (se disponibile) o per una richiesta di altro item al locale MSA. Il *focal point*, ricevuto il nuovo *item*, verifica la documentazione a corredo, verifica l'effettiva efficienza dello stesso, etichetta l'attrezzatura e la consegna al Nucleo ispettivo richiedente. Contestualmente inserisce la documentazione a corredo dell'AGE in apposito faldone relativo alla baia.

Nel caso in cui si profili la necessità di utilizzare AGE non presente in baia per attività manutentive extra, gli specialisti interessati si rivolgono al Nucleo Attrezzatura evitando di adoperare attrezzature provenienti da altre baie manutentive. Solo nel caso in cui l'AGE richiesto non sia disponibile presso l'Attrezzatura o MSA sarà cura del personale interessato sentire il *focal point* per l'indicazione della baia dalla quale prelevare l'attrezzatura necessaria.

Andiamo adesso a vedere quali novità sono state introdotte.

Ora tutta la documentazione relativa agli AGE viene custodita e controllata in un apposito armadio portadocumenti presente all'esterno delle baie manutentive al centro dell'hangar. La documentazione è accessibile a tutto il personale per le attività di competenza: verifiche immediate scadenze, verifiche utilizzi ecc.

Ogni AGE è stato identificato in modo univoco mediante una targhetta adesiva indicante la baia del quale lo stesso fa parte (ad esempio 1-A, 2-A...), che completa la "documentazione" adesiva a corredo dell'AGE assieme al classico cartellino di efficienza (sempre adesivo) riportante i dati previsti e firmato dall'Ufficiale Tecnico. Di fatto non ci sono più documenti cartacei "liberi" e generatori di FOD all'interno della baia manutentiva. Gli unici due documenti cartacei rimasti sono riposti in appositi legghi all'ingresso di ogni baia, sempre in ottica di prevenzione FOD.

Il primo è un "promemoria" e contiene un elenco degli AGE presenti con i dati principali degli stessi, ad esempio *part number*, *serial number* e la relativa scadenza. Il secondo documento include al suo interno tutte le informazioni relative a un controllo quotidiano anti-FOD e alla "conferma" dell'efficienza delle attrezzature disponibili in baia.

Come precedentemente riportato, in questo nuovo contesto, ogni baia contiene tutto il necessario e solo ed esclusivamente ciò che è previsto e utile alle attività manutentive di un'ispezione, evitando movimentazioni incontrollate di attrezzature tra le baie. Il materiale censito comprende attrezzature di utilizzo comune come le "scale accesso velivolo", le chiavi torsiometriche riposte negli armadi e le *tool boxes* presenti in baia.

Il modulo relativo al controllo quotidiano del FOD concorre, assieme a questa nuova gestione dell'AGE, a garantire il rispetto di tutti i requisiti previsti dalle norme ISO 9100, ISO 9110 e AER (EP) P-2005. Infatti, con l'apposizione della firma quotidiana a inizio e fine attività, il Capo Nucleo Ispezione o suo delegato, certifica che le attrezzature presenti sono tutte efficienti e che ha eseguito un controllo per la presenza di FOD all'interno della baia. La presenza di eventuale FOD viene gestita in accordo all'Istruzione Operativa IO SV 1.1. che prevede la classificazione del FOD ed eventuali indagini sulla provenienza dello stesso.

La supervisione a questa attività anti FOD è devoluta all'Ufficiale Sicurezza Volo di Reparto, al *Quality Manager* o il Direttore RMV, uno dei quali settimanalmente verifica lo stato della baia e la corretta compilazione della modulistica, apponendo la propria firma.

È importante sottolineare che la nuova procedura studiata e prodotta per attenuare la problematica del FOD cartaceo nelle aree di lavoro consente al personale utilizzatore e/o controllore di avere anche un'immediata e accurata situazione dello stato fisico e scadenzale delle attrezzature.



## GLI IDEATORI E GLI ARTEFICI

Questa Istruzione Operativa è stata ideata dalla Sezione Manutenzione Velivoli in seguito ad alcuni spunti di miglioramento ricevuti durante i vari *audit* ed è frutto di un lavoro di coordinamento e verifica a più mani, al fine di renderla snella applicabile e meno possibile soggetta a *failure*. Il personale specialista, affrontando quotidianamente le problematiche derivanti dell'utilizzo delle attrezzature, ha suggerito le possibili azioni per una migliore e sicura gestione AGE. Un team dedicato di specialisti e l'Ufficiale SV, che ricopre anche l'incarico di Capo Sezione Manutenzione Velivoli, recepite le indicazioni del restante personale, hanno tradotto le indicazioni in procedura coordinata con il Capo Servizio Lavori Velivolo e approvata dal Direttore della Direzione Lavori. È nata così l'Istruzione Operativa della Direzione Lavori 9.6 del novembre 2022.

## CONSIDERAZIONI

In definitiva è stata ridotta ai minimi termini la presenza di eventuale FOD cartaceo all'interno delle baie manutentive e il controllo delle attrezzature è diventato più efficace centralizzando nello stesso luogo tutta la documentazione. Le procedure di gestione sono state snellite e rese più efficienti in quanto con un rapido colpo d'occhio si può appurare lo stato delle cose.

A livello pratico invece il personale manutentore ha effettivamente appurato un calo di FOD cartaceo nelle aree di lavoro e riscontrato meno difficoltà nel reperire gli AGE necessari all'attività ispettiva.

È stato così ottimizzato l'utilizzo e la gestione degli AGE all'interno delle baie manutentive portando a un livello più in alto le contromisure per evitare errori che possano compromettere la sicurezza del volo.

# La pagina del buonumore

Rivista n° 355/2023

Cari lettori, in questo bimestre vogliamo offrirvi un crucipuzzle che contiene molte parole affini al mondo della sicurezza del volo.

Le parole necessarie per completarlo, però, non sono fornite in maniera diretta, ma attraverso una serie di definizioni che, se necessario, sono accompagnate da una lista a scelta multipla.

Le parole possono essere in orizzontale (da sinistra verso destra e viceversa), in verticale (dall'alto verso il basso e viceversa) o in diagonale (ma sempre in linea retta).

Quando avrete trovato tutte le parole, le lettere rimaste scoperte, lette di seguito partendo dall'alto vi daranno una frase nascosta.

I primi 5 lettori che indovineranno la risposta corretta, saranno menzionati sul prossimo numero della Rivista.

Inviare le vostre risposte al seguente indirizzo e-mail entro il 30 settembre 2023: [rivistasv@aeronautica.difesa.it](mailto:rivistasv@aeronautica.difesa.it) indicando nome, cognome, eventuale reparto di appartenenza e recapito e-mail di contatto, se diverso da quella utilizzata per la comunicazione.

Possono partecipare tutti, appartenenti alla Forza Armata e non.

E O M C R I S K F I G H T I N G I O P  
N U D I O S E G N A L A Z I O N I R S  
O G O A N M E C I T C A R P T S E B I  
I L H O N I U F L G N A N S H V I O I  
Z O G I H R M N R T S G T O E S T P E  
A P N R B S O E I S K A I N O N A K D  
G E I A A L L T U C R R Z S E H I B F  
I R S N M L I R E F A I O M L R P T Y  
T F P E E U A M I A O Z A W T L N Y S  
S O E T A N E G E N G T I S M H A I T  
E R T N C E H R E H N Y D O A A C C B  
V M T E R T M E O E C R C Z N U E R O  
N A O C E E A R I T I I A N R E I T O  
I N R R B I A R I B T R F E E E N I S  
N C A T S O O D S P D A Z I F R H Y T  
E E T S N S W V B L O Z F I R C R S E  
R T O A I E M T O A A R N S S E D U R  
T P I D E L L G I L C G T I M A V M C  
I P R E V E D E R E O K R O O S C A R

- Impatto con volatile, detto da un anglosassone (wildlife strike, birdstrike, alpha scramble)
- Cosa si usa nelle vie d'accesso per evitare FOD in pista (putrelle, sabbia, grelle)
- Registro nel quale si tiene traccia dei pericoli (risk log, fault log, hazard log)
- Probabilità che un evento si verifichi e abbia un impatto con la nostra attività di volo (rischio, pericolo, errore)
- Quale diagramma mostra in maniera semplice e immediata il rischio, costituendo una chiara differenziazione tra le barriere proattive e reattive? (ishikawa, FSMM, bow tie)
- Quale categoria di errori è la più frequente negli incidenti di volo di tutto il mondo tra "Fattore Umano", "Fattore Tecnico" e "Fattore Ambientale"?
- Un importante elemento del CRM (bow tie, comunicazione, intelligenza)
- Termine inglese per indicare il lavoro di gruppo (groupwork, teamwork, workaholic)
- Breve introduzione dell'attività che si sta per iniziare (riunione, presentazione, briefing)
- Il complesso delle attività volte a evitare l'insorgere di incidenti (investigazione, promozione, prevenzione)
- Elenco delle cose da fare unite a tempistiche, requisiti di qualità e risorse (agenda, piano, hazardlog)
- Non c'è "del volo" senza di essa (prevenzione, sicurezza, allarme)
- Dispositivi di Protezione Individuale (CPI, DPI, RPM)
- Parametri al di sopra dei quali è consentito il decollo o l'atterraggio (minime, massime, medie)
- Perdita della consapevolezza della posizione e dell'assetto in uno spazio tridimensionale (disorientamento, CFIT, IFR)
- Carenza di ossigenazione del sangue (epossia, ipossia, endossia)
- Rapporto tra risultati e obiettivi (performance, guadagno, profitto)
- Requisito per condurre l'aeromobile militare (licenza, currency, nomina)
- Ripetizione della comunicazione ascoltata via radio (callback, feedback, readback)
- Buona pratica in inglese (good practice, fast practice, best practice)
- Flight Safety Management System (FSMS, SMS, HISMS)
- Attività che si svolge dopo ogni incidente aereo (investigazione, PEA, vestizione)
- Sistema dell'AM per la gestione del riporto degli inconvenienti di volo (ECCAIRS, RiskFighting, MOUSE)
- Relazione riguardo a un inconveniente di volo di cui siamo a conoscenza (RECCE, riporto, comunicazione SV)
- Le ..... SV vengono emanate quando si rileva un evento indesiderato al di fuori del periodo di utilizzazione dell'aeromobile (segnalazioni, visioni, previsioni)
- Attività di *Safety Assurance* svolta presso i reparti operativi dall'ISV, di cui alla nuova ISV-012 (verifiche, sopralluoghi, incontri)
- Processo che verifica il corretto funzionamento del sistema per la gestione della sicurezza del volo (promotion, risk management, assurance, policy setting)
- Senza di esso non esisterebbe la Sicurezza del Volo (volo, ispettore, riporto)
- Da quale elemento dell'architettura SV di Forza Armata vengono impartite direttive su come effettuare un'investigazione? (SMA, Ispettorato, Istituto Superiore)
- Una combinazione di lettere e numeri usata per identificare qualcuno o qualcosa nelle comunicazioni radio (callsign, passcode, sqwack)
- Nome comune per il velivolo A-200 (tornado, eurofighter, starfighter, ghibli, nimbus, atlantic)
- Nome comune per il velivolo F-2000A (tornado, eurofighter, starfighter, ghibli, nimbus, atlantic)
- Nome comune dell'AMX (tornado, eurofighter, starfighter, ghibli, nimbus, atlantic)
- Nome comune del F-104 (tornado, eurofighter, starfighter, ghibli, nimbus, atlantic)
- Evento più importante per l'AM nel 2023 (centenario, coppa del mondo, Coppa Schneider)
- Nome del piano per la prevenzione dall'impatto con volatili (BASH, CASH, NASH)
- Individuare pericoli futuri non ancora manifestati (Prevedere, Consapevolezza, Stravedere)
- Primo stadio di un missile, che viene liberato nella prima fase del volo (Booster, Roadster, Hamster)
- Carichi sospesi al velivolo ... ma che non esplodono! (solerti, inerti, inetti)
- Corrisponde alla lettera "O" dell'alfabeto fonetico internazionale (Omicron, Orione, Oscar)

# News dalla Redazione

Rivista n° 355/2023



## CONFERENZE SICUREZZA VOLO PRESSO ISTITUTI TECNICI AERONAUTICI

Il 21 dicembre l'Ispettore SV ha tenuto una conferenza sul tema della Sicurezza del Volo e del fattore umano presso l'Istituto Tecnico Trasporti e Logistica "De Pinedo" di Roma. L'evento fa parte di un programma di conferenze che, nel corso dell'anno nel quale ricorre il centenario dell'Aeronautica Militare, toccherà diversi istituti "Aeronautici" in tutta Italia per diffondere la cultura SV ai piloti, tecnici aeronautici e controllori di domani.

## COACHING FSMS - CERVIA

Dal 23 al 25 dicembre, presso la sede del 15° Stormo di Cervia, si è svolto un incontro tra rappresentanti dell'ISV e personale SV del Comando delle Forze per la Mobilità e il Supporto (CFMS) per facilitare l'azione e l'attività degli Ufficiali SV del CFMS attraverso l'applicazione pratica su casi concreti degli strumenti del FSMS e per illustrare il valore aggiunto del *Flight Safety Management System* nell'analisi e prevenzione di eventi non desiderabili. La discussione è stata proficua anche per il feedback ricevuto dai reparti riguardo alle potenziali aree di miglioramento del sistema.



## SINERGIA TRA IL 70° STORMO E LE AVIOSUPERFICIE PONTINE

Giovedì 19 gennaio, presso il Campo Volo "Ali Nettuno", si è avviato un programma di incontri promossi dall'Aeronautica Militare, in collaborazione con le Aviosuperfici del territorio pontino per diffondere e sensibilizzare i soci e gli studenti circa le tematiche connesse alla Sicurezza del Volo (SV), allo scopo di elevare gli standard di sicurezza delle operazioni di volo. All'incontro, pianificato nell'ambito delle iniziative protese alla diffusione della cultura aeronautica e della sicurezza del volo, hanno partecipato il personale del 70° Stormo, i diportisti e frequentatori dell'Aviosuperficie.

## CORSI "PREVENZIONE INCIDENTI"

Dal 29 novembre al 1° dicembre, presso il 32° Stormo di Amendola, si è svolta la fase in presenza del 4° Corso "Prevenzione Incidenti" del 2022, avviato il 14 novembre in modalità a distanza. Dal 7 al 9 febbraio, inoltre, si è svolta la fase in presenza del 1° Corso "Prevenzione Incidenti" dell'anno 2023 a favore del personale del 51° Stormo di Istrana, iniziato il 23 gennaio in modalità a distanza, che ha visto la partecipazione di circa 50 frequentatori. I corsi erano entrambi incentrati sugli aspetti di prevenzione relativi al fattore umano e sul *Flight Safety Management System* dell'AM.



## 2° ANNO DEL CORSO MARESCIALLI "NORMALE" PRESSO LA SCUOLA MARESCIALLI DI VITERBO

Nel mese di gennaio 2023 è stato svolto un ciclo di lezioni di 15 ore sulla materia "Fattori Umani e Ambiente Professionale" a favore dei frequentatori del 2° anno del corso Marescialli "Normale" presso la SMAM di Viterbo. A tali corsi hanno partecipato un totale di 9 frequentatori appartenenti alla categoria/specialità Operazioni "CSA e Meteorologia".

## 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 del personale dell'A.M., delle altre Forze Armate e Corpi dello Stato, da privati e da pubblicazioni specializzate italiane e straniere edite con gli stessi intendimenti di questa rivista.

Quanto contenuto in questa pubblicazione, anche se spesso fa riferimento 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 FF.AA. 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 "S.V."

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](mailto:rivistasv@aeronautica.difesa.it)

In alternativa, il materiale potrà essere inviato su supporto informatico al seguente indirizzo:

Rivista Sicurezza del Volo – Viale dell'Università 4, 00185 Roma.



# ISPETTORATO PER LA SICUREZZA DEL VOLO

## Ispettore

tel. 600 5429

## Segreteria Capo Segreteria

tel. 600 6646 / fax 600 6857

## 1° Ufficio Prevenzione Capo Ufficio

tel. 600 6048

1ª Sezione Attività Conoscitiva e Supporto Decisionale tel. 600 6661

Psicologo SV tel. 600 6645

2ª Sezione Gestione Sistema SV tel. 600 4138

3ª Sezione Analisi e Statistica tel. 600 4451

4ª Sezione Gestione Ambientale ed Equipaggiamenti tel. 600 6649

## 2° Ufficio Investigazione Capo Ufficio

tel. 600 5887

1ª Sezione Velivoli da Combattimento tel. 600 6647

2ª Sezione Velivoli da Supporto e APR tel. 600 5607

3ª Sezione Elicotteri tel. 600 6754

4ª Sezione Fattore Tecnico tel. 600 3374

5ª Sezione Air Traffic Management tel. 600 3375

## 3° Ufficio Giuridico Capo Ufficio

tel. 600 5655

1ª Sezione Normativa tel. 600 6663

2ª Sezione Consulenza tel. 600 4494

# ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

## Presidente

tel. 600 5429

## Segreteria Corsi Capo Segreteria Corsi

tel. 600 6329 / fax 600 3697

## Ufficio Formazione e Divulgazione Capo Ufficio

tel. 600 4136

1ª Sezione Formazione e Corsi SV tel. 600 5995

2ª Sezione Rivista SV tel. 600 7967

3ª Sezione Studi, Ricerca e Analisi tel. 600 4146

passante commerciale 06 4986 + ultimi 4 numeri  
e-mail Ispettorato S.V.: [sicurvolo@aeronautica.difesa.it](mailto:sicurvolo@aeronautica.difesa.it)  
e-mail Istituto Superiore S.V.: [aerosicurvoloistsup@aeronautica.difesa.it](mailto:aerosicurvoloistsup@aeronautica.difesa.it)  
e-mail Rivista Sicurezza del Volo: [rivistasv@aeronautica.difesa.it](mailto:rivistasv@aeronautica.difesa.it)