

# Aeronautica Militare

n° 356 marzo/aprile 2023

# Sicurezza del **Volo**

Il primo passo per andare da qualche parte è decidere di non rimanere dove sei.

J. P. Morgan



UN DON CHISCIOTTE D'ALTRI TEMPI

IL FATTORE AMBIENTALE IN MANUTENZIONE

MI SENTO ANNEBBIATO...  
che faccio, glielo dico?

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



CENTO ANNI DELL'AERONAUTICA MILITARE  
In volo verso il futuro



## Sicurezza del Volo

N° 356 marzo/aprile 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° 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**

30/04/2023

Foto:  
Troupe Azzurra  
Redazione Rivista SV

In copertina:  
Velivolo F-35



# Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Rivista n° 356/2023

## Cento anni di azzurra perseveranza...

Nel 1903 si librava finalmente in cielo il FLYER dei fratelli Wright, il primo mezzo aereo più pesante dell'aria.

L'evento dava così inizio alla più travolgente ed entusiasmante tra le imprese della storia moderna, quella del volo umano. Cento anni fa, dopo che le componenti aeree degli eserciti avevano già dimostrato il loro importante potenziale, veniva costituita nel 1923 la Regia Aeronautica come forza armata autonoma, che assunse l'attuale denominazione di Aeronautica Militare con la forma repubblicana dello Stato.

Sin dagli albori del volo, la ricerca delle cause degli incidenti e la loro possibile prevenzione erano sentite in Forza Armata come una necessità operativa stringente.

Tuttavia, occorrerà attendere il Secondo dopoguerra per vedere una prima struttura ordinativa e la costituzione di un elemento di organizzazione specificamente dedicato allo studio della sicurezza del volo nell'ambito dello Stato Maggiore dell'epoca.

Da allora, l'Aeronautica Militare si è resa protagonista di significativi e consistenti progressi nel campo della tecnologia aeronautica, delle procedure d'impiego dei sistemi, della formazione e dell'addestramento del personale navigante e di supporto, e anche della predisposizione di un'architettura sempre più efficace per la gestione del rischio connesso all'attività di volo e alle operazioni.

Il più moderno approccio di gestione delle operazioni di volo, il *Flight Safety Management System*, è teso all'introduzione di efficaci metodologie lavorative che guardano anche al progresso del livello di maturità dell'organizzazione e al potenziamento delle prestazioni dell'intero sistema di sicurezza del volo. Un'innovazione di tale portata, tuttavia, può far emergere imprecisioni di progetto che, unite alla fisiologica resistenza al cambiamento, possono comportare temporanee prestazioni subottimali durante il periodo di transizione.

Quindi, in occasione di questo importantissimo anniversario dei Cento anni, nel ricordare il ruolo che l'Aeronautica Militare ha svolto e svolge per il Paese e nel riconoscere l'impegno di coloro che si sono succeduti nel tempo affinché questo progresso fosse colmo di successi, voglio riaffermare quanto sia importante per noi azzurri vivere la nostra missione con atteggiamento di profonda convinzione, maturità e perseveranza.

Un atteggiamento che ha il duplice scopo di onorare coloro che per primi hanno creduto in un'Italia migliore e nel cui solco vogliamo operare, e di tracciare il futuro per i nostri giovani che riceveranno l'Aeronautica Militare di domani.



*In volo verso il futuro*

1	<p><b>Editoriale</b> <i>Editor's note</i></p>	Gen. B.A. Roberto Di Marco			
4	<p><b>Un Don Chisciotte d'altri tempi</b> <i>An old-fashioned Don Quixote</i></p> <p>L'autore racconta il complesso lavoro dell'Ufficiale Sicurezza Volo all'interno di un Reparto, paragonandolo al celeberrimo cavaliere errante Don Chisciotte.</p> <p><i>The author tells us about the complex work of the Flight Safety Officer in a operational unit, comparing him to the well-known knight errant Don Quixote.</i></p>	Ten. Col. Alberto Mazzei	28	<p><b>Il 60° Corso "Sicurezza Volo"</b> <i>The 60th "Flight Safety" Course</i></p> <p>In quest'articolo si racconta lo svolgimento del 60° Corso "Sicurezza Volo", il periodo di formazione basica più importante per coloro che saranno destinati a supportare questa funzione nei reparti operativi, negli organismi intermedi e di vertice.</p> <p><i>This article tells us about the conduct of the 60th "Flight Safety" Course, the most important basic training for those who will be posted to support this function in operational units, intermediate and top management bodies. lines of aircraft, made the undertaking more.</i></p>	Ten. Col. Miriano Porri
10	<p><b>Il fattore ambientale in manutenzione</b> <i>The environmental factor in maintenance</i></p> <p>In quest'articolo si parla del fattore ambientale in manutenzione, nelle sue varie sfaccettature, fornendo una serie di raccomandazioni per prevenirne l'incidenza o l'impatto.</p> <p><i>This article discusses the multifaceted environmental factor in maintenance, providing a number of recommendations to prevent its incidence or impact.</i></p>	Col. (r) Fausto Schneider	32	<p><b>Il 1° Corso "Sicurezza Volo - Manutenzione"</b> <i>The 1st "Flight Safety - Maintenance" Course</i></p> <p>L'articolo offre delle brevi informazioni e un colpo d'occhio riguardo il 1° Corso di Sicurezza del Volo dedicato agli ufficiali e sottufficiali impiegati con mansioni di sicurezza del volo nell'ambito di elementi di organizzazione deputati alla manutenzione degli aeromobili.</p> <p><i>The article offers brief information and a glimpse into the 1st Flight Safety Course dedicated to officers and non-commissioned officers employed with flight safety duties in the organization elements deputated to aircraft maintenance.</i></p>	Redazione Rivista SV
14	<p><b>Mi sento annebbiato... che faccio, glielo dico?</b> <i>I feel foggy... what do I do, tell him?</i></p> <p>L'autore racconta un episodio di ipossia, fenomeno che può verificarsi improvvisamente, senza avvertimento, dimostrando che l'addestramento consente di riconoscere con anticipo le situazioni di pericolo e l'utilità del CRM per volare in sicurezza.</p> <p><i>The author recounts an episode of hypoxia, phenomenon that can suddenly occur without warning, thus demonstrating that training permits to recognize dangerous situations in advance and the usefulness of CRM for a safe flight.</i></p>	Gen. B.A. Paolo Cuppone	34	<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
18	<p><b>Back to the basics, il punto di vista dell'OCU Typhoon</b> <i>Back to the basics, the perspective of Typhoon's OCU</i></p> <p>La capacità di "tornare al basico" a seguito di un'avaria o per la perdita/degradazione di <i>Situational Awareness</i> si configura diversamente in funzione della tecnologia del sistema d'arma e della complessità della missione. In questo articolo vedremo il punto di vista da parte di un istruttore OCU su velivolo Eurofighter.</p> <p><i>The ability to "return to the basic" following a failure or for loss/degradation of Situational Awareness depends on the weapon system technology and mission complexity. In this article we will see the viewpoint from an OCU instructor on Eurofighter aircraft.</i></p>	Magg. Davide Limonta	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
20	<p><b>Evoluzione di Metodi e Modelli investigativi nella Sicurezza del Volo - Prima parte</b> <i>Evolution of Investigative Methods and Models in Flight Safety - Part one</i></p> <p>Nell'articolo si parlerà della loro evoluzione partendo dai modelli sequenziali, passando per quelli epidemiologici e giungendo infine a quelli sistemici. Essi rappresentano la naturale diversità di approccio e di esecuzione, lasciando all'analista la scelta applicativa in funzione della particolarità dell'inchiesta.</p>	Prof. Michele Buonsanti	Allegato	<p><b>Pieghevole SV / Flight Safety Folding</b></p> <p>In questa uscita, in allegato, il calendario da tavolo perpetuo della sicurezza del volo.</p> <p><i>Attached to this issue is the perpetual flight safety desk calendar.</i></p>	M.llo 2° cl. Stefano Braccini



# Un Don Chisciotte d'altri tempi

Ten. Col. Alberto Mazzei

Rivista n° 356/2023

**L'Ufficiale SV affronta numerosi problemi su diversi campi d'azione, e come lo scrittore spagnolo racconta, spesso si trova di fronte ai mulini a vento.**

Che differenza c'è tra Don Chisciotte e l'Ufficiale SV? Detta così sembra l'*incipit* di una freddura, ma non è così!

Quante volte abbiamo sentito la frase, spesso detta con tono disilluso, con accezione negativa: "*combatti contro i mulini a vento*". Io molte, e spesso mi sono davvero sentito come Don Chisciotte. Questa consapevolezza mi ha portato a rivedere la storia e i personaggi del romanzo di Miguel de Cervantes, studiati al tempo delle scuole superiori, ma con la "scorza", con il vissuto attuale, di un "vecchio cinghiale".

Don Chisciotte, combattente tragico, è un signore di campagna spagnolo appartenente alla bassa nobiltà di provincia (Mancia) che decide, ispirato dalle avventure dei protagonisti dei romanzi cavallereschi (di cui è avido lettore), di diventare anch'egli "cavaliere" e partire in cerca di avventure. Immedesimandosi del tutto nei protagonisti di quelle avventure letterarie, come ogni cavaliere che si rispetti ha accanto a sé uno scudiero, Sancho Panza, e il suo fido "destriero" Ronzinante, per l'appunto un ronzino, che il cavaliere considerava però il "primo tra tutti". Le sue gesta eroiche sono in nome dell'amata Dulcinea del Toboso, che in realtà è una povera donna di nome Aldonza Lorenzo. La visione del mondo di Don Chisciotte, non la follia, gli fa leggere la realtà con altri occhi. Inizierà quindi a scambiare i mulini a vento con giganti dalle braccia roteanti, i burattini con demoni, le greggi di pecore con eserciti arabi. Combatterà questi avversari immaginari risultando sempre sonoramente sconfitto e suscitando l'ilarità delle persone che assistono alle sue gesta considerate folli.

Ma cosa realmente rappresentano Don Chisciotte e Sancho Panza?



Don Chisciotte: protagonista della narrazione, cambia la sua identità (Alonso Quixano) immedesimandosi del tutto nei protagonisti di quelle avventure letterarie cavalleresche, lascia la sicurezza della vita di paese (*comfort zone*) e decide di andare in cerca di avventure (*challenging zone*). L'ambiente in cui erra, però, non è più quello dei cavalieri di cui aveva letto; vede il mondo migliorato

dal punto di vista pratico, del benessere, ma peggiorato dal punto di vista morale. Non valgono più i grandi ideali in cui i cavalieri credevano e si facevano portatori: lealtà, fedeltà, onestà, onore, protezione dei più deboli.

Il mondo è cambiato e Cervantes vuole sottolineare l'inadeguatezza della nobiltà dell'epoca a fronteggiare i nuovi tempi che correvano in Spagna: un periodo storico caratterizzato infatti dal materialismo e dal tramonto degli ideali. Nonostante egli risulti sempre sonoramente sconfitto resta fedele ai suoi ideali, poiché conscio della bontà delle sue intenzioni e dei valori di cui si fa portatore. Il romanzo nella sua interezza è comico e tragico nello stesso tempo.

Il cinismo e materialismo spinto, tuttavia, avranno sempre la meglio sugli ideali del protagonista.



Sancho Panza: umile popolano ignorantissimo, ma dotato di buon senso e saggezza, nominato da Don Chisciotte suo scudiero, lo segue in ogni avventura. Spesso picchiato e maltrattato non lascia mai il suo "signore" perché convinto che seguendo il "folle", potrà davvero arricchirsi (Don Chisciotte gli promette di nominarlo Governatore di un'isola...).

Sancho, tuttavia, non smette mai di ripetere che sì, gli ideali sono una bella cosa, ma bisogna pensare soprattutto a mangiare, a salvarsi la pelle e a non cacciarsi nei guai.



I due protagonisti rappresentano il contrasto e l'antitesi tra idealizzazione (concepire con la mente un modello di perfezione e quindi non sempre immediatamente rispondente alla vita quotidiana) e realtà. Don Chisciotte idealista, Sancho Panza realista. L'atteggiamento idealistico e realistico, rappresentati dalle allegorie del cavaliere e dello scudiero, non devono essere però visti in

contrapposizione; piuttosto sono complementari e rappresentano la "complessità" dell'individuo, in cui coesistono sempre idealismo e realismo.

Questo dualismo tra ideali e pragmatismo spinto lo viviamo tutti i giorni nel nostro agire quotidiano. Ognuno di noi è simultaneamente, sempre, un po' Don Chisciotte e un po' Sancho Panza. È impossibile non esserlo e ritengo sia un bene.

E l'Ufficiale SV? Stando alla Pubblicazione ISV-001 ed. 2020, egli amministra il sistema di Sicurezza Volo del Reparto per conto del Comandante, a cui fornisce anche consulenza, è responsabile della predisposizione, preparazione, diffusione e controllo del *Safety Management Manual* del Reparto, quindi supervisiona e controlla i *Safety Action Group*, facilita l'azione del Consiglio SV. Per svolgere al meglio le funzioni a lui devolute, dovrà possedere particolari caratteristiche, come indicato nella citata Pubblicazione.

Questo è **cosa** fa l'Ufficiale SV, complicato da realizzare ma facile da comprendere.

Per rispondere alle due successive domande, **come fa quello che fa e perché lo si fa**, la questione diventa un po' più complessa, e per rispondere partiamo dalla fine.

Il **perché** che guida ognuno di noi è la sintesi dei nostri **convincimenti interiori**, è frutto del nostro vissuto e delle esperienze che nel corso della nostra vita abbiamo fatto, e a pensarci bene, sono – guarda caso – molto simili (almeno nella maggioranza dei casi) a quelli che animavano il Don Chisciotte di Cervantes: lealtà, fedeltà, onestà, onore, protezione dei più deboli, in un mondo caratterizzato dal materialismo e dal tramonto degli ideali. Vero, no? Io mi ci riconosco. Voi?

Ciò che ci differenzia da Don Chisciotte è il **come facciamo quel che facciamo per rendere tangibile il nostro perché**.

Non combatteremo contro improbabili giganti o e demoni, né scambieremo greggi di pecore per eserciti nemici. Siamo pragmatici, spesso in noi prevale Sancho Panza. Se lo non vedo, allora il problema non c'è.

Ma il Don Chisciotte che è dentro di noi può farci scorgere minacciosi giganti dalle braccia roteanti nascosti dietro i mulini a vento, pericolosi demoni che si mimetizzano tra i burattini, eserciti nemici scambiati da altri per greggi di pecore. In altri termini: proteggere l'organizzazione da "brutte sorprese" la maggior parte delle quali, ahimè prevedibili. Come appartenenti alla Forza Armata abbiamo il dovere morale di **"errare"**, ossia **andare alla ricerca di queste "predictable surprises"**. **"Sorprese Prevedibili": un ossimoro, ma solo in apparenza.**

Il termine sorpresa si riferisce alla meraviglia, allo stupore suscitati da un fatto inaspettato, straordinario o non prevedibile<sup>1</sup>, mentre il concetto di prevedibilità è legato a quello di minaccia e quindi al rischio. Conoscendo le minacce, possiamo individuare e gestire il rischio derivante. Bazerman e Watkins<sup>2</sup> definiscono le *"Predictable Surprises"* come *"un evento o una serie di eventi che colgono di sorpresa un individuo o un gruppo di individui nonostante numerosi segnali avvertimento e la presenza di informazioni necessarie per anticipare gli eventi e le loro conseguenze"*.

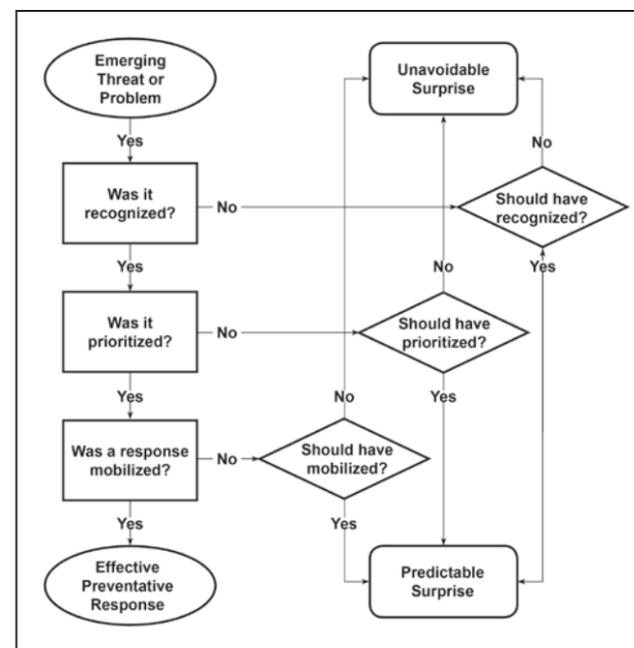
<sup>1</sup> <https://www.treccani.it/vocabolario/sorpresa/>

<sup>2</sup> Professori presso Harvard Business School ed autori del Libro "Predictable Surprise. The Disaster you should have seen coming and how to prevent them" - Ed. 2004



In sintesi la differenza sostanziale tra "rischio" e "sorpresa" risiede nella prevedibilità.

Per identificare una *"predictable surprise"* non basta avere "fiuto". Con il "fiuto" ci può andare bene una volta, due. A noi serve affidabilità, quindi una serie di passaggi ripetibili e standardizzati: il **Riconoscimento** della minaccia per farne una **Priorità** nell'organizzazione e **Mobilizzare** effettivamente le risorse necessarie per controllarla. *Bazerman e Watkins* lo chiamano **"processo RPM"**:



Il fallimento in una qualsiasi di queste tre fasi lascerà l'organizzazione vulnerabile a *"Predictable Surprises"* potenzialmente devastanti, come indicato nel diagramma di flusso nella pagina precedente.

Il domandone adesso è: quali sono le contromisure? La risposta ce la forniscono i due protagonisti dell'articolo, Don Chisciotte e Sancho Panza: idealizzazione e realismo. Si tratta, come detto, di "costruire" un processo – quindi un'attività ripetibile – utilizzando strumenti noti e che, con il tempo, stiamo imparando a usare, anche bene!

Partiamo dal **"Riconoscimento della minaccia"**, che ritengo sia l'attività più complessa e critica. Di seguito vi propongo quattro possibili tecniche.

**Tecnica n.1.** Chiediamoci, e chiediamo: quali *predictable surprises* si stanno sviluppando nella nostra organizzazione?

Domanda banale, ma raramente posta all'interno nostre organizzazioni. Ognuno di noi, ai vari livelli, è in grado, con lucidità, di mettere a fuoco i minacciosi giganti dalle braccia roteanti che si nascondono dietro i mulini a vento. Il fatto è che spesso ce lo teniamo per noi, per una serie di motivazioni personali... o forse, perché abbiamo timore di essere additati come novelli "Don Chisciotte".

L'Aeronautica Militare ha una solida *"safety culture"*, che viene rinforzata ogni giorno con il nostro operare e attraverso il valore premiante attribuito dalla *leadership* alla cultura del riporto. Tacendo, metteremo in pericolo i nostri colleghi, non porteremo mai alla luce situazioni che devono essere "Riconosciute" dai noi stessi prima e dai nostri comandanti poi. Porremo le basi per una sorpresa evitabile, anzi, per una brutta sorpresa evitabile. Il *Flight Safety Management System* individua degli Elementi di Organizzazione che, composti da "esperti di settore, da *frontliners*", hanno la capacità e

la preparazione tecnica per individuare aree di criticità emergenti. Sono i *Safety Action Team* che avvalendosi anche dell'utilizzo del Sistema *Risk Fighting 3.1*, oltre che con l'osservazione diretta, possono in modo oggettivo mettere a fuoco specifiche criticità e proporre adeguate azioni di mitigazione. Ma non solo loro, non solo i SAT: ognuno di noi può e deve farlo.

**Tecnica n.2.** Monitoraggio della performance di sicurezza volo del Reparto attraverso l'identificazione di *"Safety Performance Indicator"*, per così dire a "bassa intensità". In altri termini si tratta di scegliere indicatori che non si riferiscono agli eventi non voluti o non desiderabili, ma bensì ai loro precursori. Non andiamo a considerare, ad esempio, il numero di *birdstrike*, ma i suoi precursori, ossia le variazioni del c.d. *Bird Watch Condition (BWC)*. Una serie di innalzamenti anomali rispetto alla "media" (baseline) è un campanello d'allarme che ci avvisa che qualcosa di non desiderabile, se non facciamo nulla, potrebbe accadere. Analogamente, non è sufficiente considerare, come altro esempio, il rateo delle *TWY/RWY incursion* (ad esempio un mezzo che non autorizzato impegna una via di rullaggio o, peggio, la pista) dovremmo considerare, come uno di tanti indicatori possibili, il numero di *miscommunication* tra operatore di torre o *ground* e i vari autisti che guidano mezzi nell'area di movimento/manovra. Gli indicatori da monitorare sono, in sintesi, gli strumenti che ci consentono di scovare i "demoni tra i burattini".

**Tecnica n.3.** Analisi degli inconvenienti di volo (IdV) e delle Segnalazioni Sicurezza del Volo (SSV), viste sotto l'ottica di Don Chisciotte.

La domanda da porsi è: cosa sarebbe potuto succedere se l'evento fosse degenerato in un incidente di volo?

Dobbiamo cercare, in primo luogo, di individuare il c.d. *"most credible scenario"* e, come passo successivo, capire cosa ha impedito alla situazione di non degenerare in un incidente. Prendendo spunto dal sistema ERCS (*European Risk Classification Scheme*)<sup>3</sup> consideriamo 7 differenti livelli, 7 credibili barriere, ordinate in sequenza logica e di importanza, che possono impedire all'inconveniente di volo di degenerare in un incidente di volo:

- "progettazione di aeromobili, apparecchiature e infrastrutture", la loro manutenzione e gli interventi correttivi riconducibile al fattore tecnico;
- "pianificazione delle operazioni", comprendente la pianificazione organizzativa e individuale (relative sia al volo o altre attività operative a supporto);
- "regolamenti, procedure e processi", comprendente norme, procedure e regolamenti che siano efficaci, comprensibili, disponibili e rispettati;
- *"Situational Awareness"* (SA) degli equipaggi di volo, torre, ecc, che garantisce l'individuazione dei pericoli

<sup>3</sup> L'accostamento al sistema ERCS serve solo come spunto di riflessione. Il sistema ERCS è un sistema "previsionale" altamente efficace, abbastanza complesso, che non si limita solo all'individuazione dei livelli citati nel testo.

operativi e un'azione efficace per la prevenzione degli incidenti;

- “azione e funzionamento dei sistemi di avvertimento<sup>4</sup>” che potrebbero prevenire un incidente e che sono idonei allo scopo, funzionanti e operativi;
- “recupero tardivo da una potenziale situazione di incidente”;
- “protezioni”, comprendenti barriere immateriali o situazioni casuali che, al verificarsi di un evento, ne attenuino gli esiti o impediscano l'aggravarsi dello stesso, cioè la “provvidenza”.

In altri termini, si tratta di individuare quale barriera ha interrotto la famosa “catena degli eventi”: è stata la SA e l'esperienza dell'equipaggio che a fronte di una non adeguata pianificazione, è riuscito a gestire una situazione non prevista (ma prevedibile?), l'attivazione di un sistema di “warning” automatico dell'aeromobile (luce e sirena carrello) oppure un altro sistema (allarme in torre ...), non si è sviluppato un incidente di volo grazie alla “provvidenza”?

Più scendiamo nella graduatoria, più è elevato il rischio che l'evento possa riproporsi.

È ovvio che se la criticità è stata sventata “perché ci è andata bene” (ossia dalla Provvidenza) “qualcosa” nei livelli precedenti, quelli più strutturati, deve aver fallito o non funzionato come previsto (fattore tecnico, assenza di procedure, procedure non adeguate, processi non funzionali, loss of SA da parte dell'equipaggio/controllore ...). È quindi è molto probabile che questa condizione si possa ripresentare e non possiamo sperare che ci vada sempre bene. Questo è un rischio su cui non abbiamo il controllo, ed è quindi necessario operare per rimuoverne le cause.

**Tecnica n.4.** Non tutte le criticità emergenti possono essere “catturate” da personale interno all'organizzazione. È importante quindi individuare un “gruppo di esperti” composto da personale interno ed esterno al Reparto che sia in grado di analizzarne i processi e le performance al fine di evidenziare aree di attenzione. Lo strumento a cui faccio riferimento sono sia le “Survey interne di SV” (a cura dello stesso Reparto), sia le “Verifiche SV” condotte in ambito Alto Comando, ma anche le Verifiche Mirate di SV condotte da ISV. Il risultato di questo tipo di attività è un binomio “osservazione-raccomandazione” a cui è associato un livello di importanza in relazione al livello di rischio oggettivo e percepito.

#### “Priorità della minaccia”.

Una volta scovati “i giganti, i demoni e gli eserciti nemici”, dobbiamo necessariamente assegnare le priorità.

Ci concentreremo prima sui demoni o sui giganti?

E gli eserciti nemici sono più minacciosi dei primi due?

Scelta difficile. Le tecniche proposte, hanno una cosa in comune: identificano un livello, o indice di rischio, oggettivo e/o percepito<sup>5</sup>.

La combinazione di valutazioni soggettive e oggettive, come per Don Chisciotte e Sancho Panza, non devono essere viste in antitesi, bensì si completano a vicenda e ci restituiscono, per così dire, un’immagine 3D del rischio”. L'indice di rischio risultante ne identifica la priorità.

#### “Mobilitazione delle risorse”.

Deciso che i giganti sono più minacciosi dei demoni, e che per ora gli eserciti nemici sono controllabili, dobbiamo fare, per non incorrere in “predictable surprises” l'ultimo e più arduo passo: mobilitare le risorse necessarie. ...E subito viene in mente “Zio Paperone”.



In effetti, in questo periodo di prolungata contrazione finanziaria, è abbastanza complicato reperire le risorse necessarie per sconfiggere giganti, demoni ed eserciti nemici.

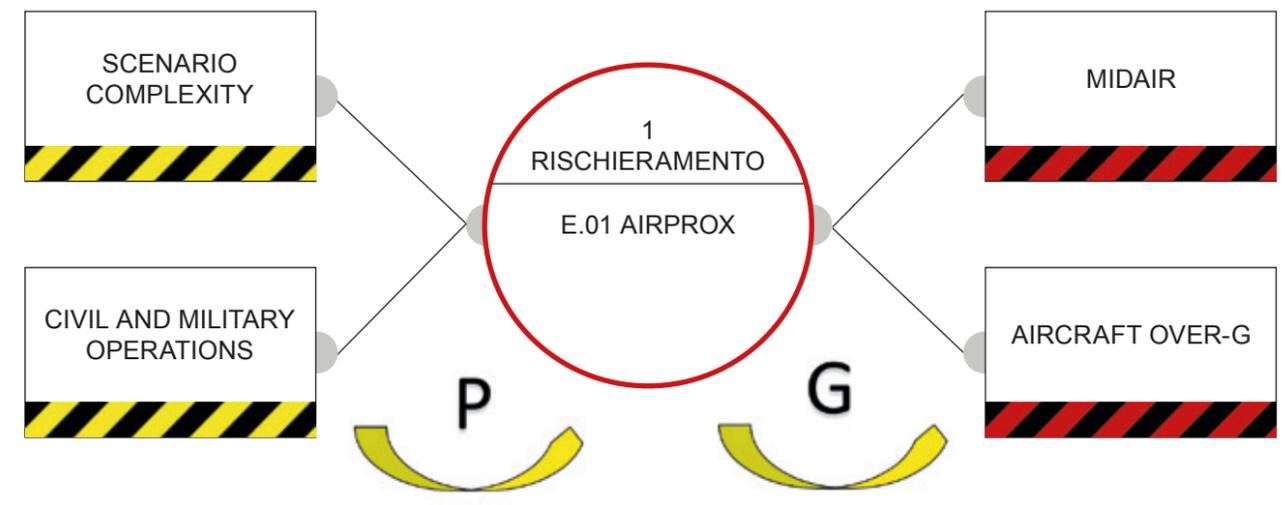
Ecco perché Don Chisciotte ne usciva sempre sonoramente sconfitto. Il suo “come” non era quello giusto!

Ciò che dovremmo fare è controllare il rischio, mitigarlo per quanto possibile prima che si trasformi in un evento non desiderato e non desiderabile.

<sup>4</sup> Warning automatici o altro sistema, come ad esempio la “landing gear warning light”, l'accensione di un “semaforo” per prevenire l'ingresso non autorizzato di un mezzo in pista/via di rullaggio attivato da dei sensori fotoelettrici posti ad adeguata distanza dall'intersezione TWY/RWY o ingresso sulla via di rullaggio.

<sup>5</sup> Le metriche utilizzate possono anche essere differenti, ossia utilizzare tabelle differenti, come ad esempio la tabella degli indici di rischio (PxG) o i Livelli 1,2 o 3 individuate nella Direttiva ISV-012. Nella loro essenza, però sono perfettamente congruenti, basta leggere le loro definizioni per determinarne le equivalenze.

La metodologia del *Bow-Tie* consente di visualizzare in maniera grafica la relazione tra pericoli/minacce, eventi indesiderati ed esiti negativi. Ponendo al centro del *Bow-Tie* l'evento/situazione indesiderata, sul lato sinistro le possibili minacce/pericoli che lo innescano e sul lato destro i possibili esiti finali, possiamo identificare chiaramente i concetti di probabilità e gravità: la probabilità che un pericolo/minaccia determini un evento indesiderato e la gravità degli esiti dello stesso.



Molto spesso, con “stupore e sorpresa” ci rendiamo conto che un ventaglio di soluzioni funzionali sono ottenibili a costi contenuti: modificando le procedure, ottimizzando processi e, non smetteremo mai di ripeterlo, lavorando sul fattore umano, vedendolo come risorsa e non come problema. Certo potremmo chiedere fondi, che forse non saranno mai disponibili, o disponibili in quantità non sufficiente o nei tempi necessari.

E allora che facciamo? Aspettiamo?

Ad esempio, per controllare l'avifauna, prima di “chiedere il falco” assicuriamoci di aver reso il sedime aeroportuale inospitale all'avifauna. Sappiamo utilizzare efficacemente gli strumenti di dissuasione in nostro possesso? Siamo veramente certi che il “falco” ci possa liberare definitivamente dai fastidiosi uccelli che mettono a repentaglio la sicurezza dei nostri voli? Le specie che hanno colonizzato o tentano di colonizzare il nostro aeroporto sono tutte “prede” del “falco”? Questo è solo un banale esempio, ma lo strumento per individuare barriere proattive e reattive per mitigare il rischio, e quindi mobilitare le giuste risorse lo abbiamo: il **Bow-tie**.

*Ufficiale SV: Quando la smetti di combattere?*

*Don Chisciotte: Mai, non sono un vile marrano!*

*Ufficiale SV: Ma non vedi che sono mulini a vento?*

*Don Chisciotte: Cavaliere senza armatura, tu non vedi cosa si nasconde dietro di essi?*

*Eppure tu fai questo tutti i giorni!*

*Vedi cose che altri neanche immaginano*

*Ufficiale SV: Accidenti! È vero amico mio*

*Don Chisciotte: ecco perché non demordo!*

Don Chisciotte ci insegna a guardare oltre le apparenze, a migliorare continuamente la nostra SA per individuare aree di rischio non evidenti prima che diventino le nostre “surprise”.

Il suo combattere, anche se appare irrazionale, non è però del tutto fine a sé stesso.

Combatte qualcosa sulla quale sa di non poter avere la meglio, così come noi sappiamo che possiamo solo controllare il rischio connesso con il volo che non può essere completamente azzerato.

Ma Don Chisciotte combatte lo stesso, combatte per degli ideali... come noi.



# IL FATTORE AMBIENTALE IN MANUTENZIONE

Col. (r) Fausto Schneider

Rivista n° 356/2023



Gli eventi indesiderati, a terra o in volo, possono essere determinati da uno o più fattori causali concomitanti, le cui origini possono risalire a episodi accaduti in circostanze di luogo e di tempo insospettabili e i cui effetti sono spesso imprevedibili in relazione al modo, tempo e luogo con cui si manifesteranno.

La loro genesi avviene in particolare laddove, a fronte di carenze organizzative, condizioni di supporto tecnico logistico non ottimali, capacità di supervisione carente e precondizioni favorevoli all'errore attivo, le capacità umane sono sollecitate al massimo delle loro possibilità, sotto forte pressione operativa e in ambienti poco permissivi.

In generale, i tre elementi principali che caratterizzano, con le loro interazioni reciproche, la quasi totalità degli eventi indesiderati a significativo impatto sulla sicurezza del volo, sono l'uomo, la macchina e l'ambiente.

L'imprescindibile connessione tra questi elementi, fortemente interdipendenti nella loro interazione su ogni singolo processo di un sistema complesso, genera effetti sulle condizioni di pericolo e sul livello di rischio complessivo da valutare e mitigare e sul potenziale impatto (derivato da queste interazioni) sull'andamento in sicurezza delle operazioni, sia a terra che in volo.

L'ambiente, considerato come luogo fisico dove uomo e macchina si interfacciano e interagiscono, assume particolare rilevanza ai fini della sicurezza delle operazioni a terra, necessarie ad assicurare il ripristino/mantenimento dell'*airworthiness* degli aeromobili e deve essere valutato nel modo più estensivo possibile nell'interazione uomo/macchina, uomo/ambiente, macchina/ambiente, ambiente/ambiente.

In ambito manutentivo l'ambiente inteso come luogo fisico in cui si svolgono le delicate e complesse attività per assicurare l'operatività in termini di efficienza ed efficacia del sistema d'arma, ha un impatto determinante al fine di garantire che tutto si svolga in modo adeguato e aderente ai dettami della normativa applicabile, consentendo di raggiungere la massima *performance* in piena sicurezza.

L'ambiente di lavoro in cui il manutentore si trova a operare è estremamente variegato e spazia da hangar di ultima generazione, dotati di soluzioni tecnologiche all'avanguardia (che li rendono sicuri e confortevoli), a infrastrutture datate e caratterizzate da condizioni di pericolo (infiltrazioni d'acqua piovana, pavimentazioni scivolose, irregolari, che si sgretolano sotto il peso di aeromobili/mezzi/materiali ad ogni loro movimentazione, impianti elettrici fatiscenti...), *shelter* di vecchia generazione dimensionalmente poco adeguati alle attività di gestione di macchine moderne (pre volo, *turn around*, ingresso/uscita in sicurezza) e, in ultimo ma non per importanza, linee di volo spesso prive di qualsiasi tipo di infrastrutture (*soft shelter*, coperture a protezione di aeromobili e personale), dalla pavimentazione deteriorata e prive di segnaletica orizzontale adeguata.

Anche laddove l'ambiente (inteso come luogo fisico) sia adeguato, conosciuto e vi si svolgano abitualmente attività routinarie, occorre valutare attentamente le condizioni ambientali (che circondano il luogo fisico) effettivamente in atto che potrebbero costituire un fattore di rischio aggiunto a quello normalmente valutato e ritenuto accettabile durante l'esecuzione di attività critiche.

Ad esempio, eseguire operazioni in linea/*shelter* con motori in moto senza tenere in debita considerazione direzione e intensità del vento potrebbe comportare la possibilità di principi di incendio in caso di perdite e caduta di liquidi infiammabili su parti calde del motore/ceppi freno surriscaldati e agevolare o precludere un efficace intervento dei mezzi antincendio e di soccorso; lavorare in hangar con portali aperti potrebbe comportare movimenti indesiderati di AGE/materiali/attrezzature in caso di raffiche di vento improvvise (per esempio scorrimento/ribaltamento di scalette leggere posizionate nei pressi dell'aeromobile che impattano e danneggiano parti strutturali); eseguire operazioni di svuotamento/rifornimento dei serbatoi carburante con attività temporalesca nei pressi dell'area di lavoro potrebbe comportare pericolo di esplosioni per presenza di fulmini...

Quanto detto, infine, vale ancor di più in occasione di attività svolte in ambienti nuovi e meno conosciuti, come durante i rischieramenti o le operazioni al di fuori dei confini nazionali, dove ci possono essere condizioni estremamente diverse da quelle in cui normalmente si opera e diventa quindi fondamentale tenerne conto sin dalla fase di progettazione delle attività.

In generale l'ambiente di lavoro del manutentore è interessato non solo da fenomeni meteorologici ma anche da altri aspetti per i quali è necessario ideare e adottare misure preventive (es. avifauna, insetti, presenza di agenti fisici e chimici nell'aria, polveri e sostanze sabbiose, interferenze elettromagnetiche condizioni infrastrutturali e impiantistiche marginali, lavori infrastrutturali in corso, ecc...) che possono compromettere il buon esito delle lavorazioni e lo stato di efficienza e/o efficacia del sistema d'arma anche a significativa distanza di tempo.

Si pensi alle potenziali conseguenze di elementi estranei in presa dinamica di un tubo di pitot che possono improvvisamente falsare i dati anemometrici dell'aeromobile, soprattutto nelle delicate fasi di volo come decollo e atterraggio...

Alcuni fattori ambientali sono prevedibili ed è possibile elaborare strategie di prevenzione sfruttando strumenti specifici (studio statistico delle condimeteo, dei fenomeni meteorologici stagionali, delle condizioni estreme di temperatura e umidità, analisi dati su flussi migratori avifauna, condizioni aree di movimento e di manutenzione, presenza di cantieri di lavoro aperti, ecc...).

Per altri fattori, seppur la prevedibilità esista in linea teorica, è estremamente difficile individuare barriere preventive mirate, perché generati al di fuori delle possibilità concrete di controllo dei fenomeni in atto (impossibilità di previsione del quando, dove, come e con quale intensità un dato fenomeno conosciuto si verificherà) da parte dell'organizzazione.

In questo caso è necessario elaborare delle strategie di contenimento dei possibili effetti negativi, predisponendo piani di contingenza che devono essere validati, conosciuti e verificati periodicamente al fine di consolidarne l'efficacia e la capacità di attuazione.

Laddove possibile è necessario intervenire preventivamente, elaborando delle strategie di mitigazione degli effetti del fattore ambientale, individuando per ciascun sotto-fattore i rispettivi strumenti di prevenzione/mitigazione:

- condizioni meteorologiche avverse che interessano aeromobili o equipaggiamenti non adeguatamente ricoverati (ad esempio: esposizione diretta, continuativa e prolungata ai raggi solari o permanenza in ambienti estremamente freddi e umidi, temporali, grandine, ghiaccio, vento forte, sabbia, ceneri vulcaniche, ecc), possono essere contrastate con l'impiego di adeguate protezioni previste dalla manualistica (*Loose Equipment*), con procedure di ricovero in aree chiuse (*hangars, shelters, soft shelters*), con procedure di chiusura accessi all'aeromobile (porte, rampe di accesso in fusoliera, cappottoni, sportelli, tettucci) con idonee coperture di parti esposte (a seguito di apertura/rimozione di pannelli di fusoliera), con sistemi di segnalazione e disseminazione informazioni dettagliate (informazioni aggiornate/allerte meteo specifiche a favore dei *Job Control/Maintenance Operating Center*);
- condizioni ambientali che interessano le performance umane possono essere mitigate in maniera diversa a seconda della tipologia: le condizioni climatiche estreme (forte caldo, forte freddo o alta umidità, vento, pioggia, grandine, neve) così come le condizioni d'illuminazione, la rumorosità o le dimensioni del luogo in cui si opera, possono essere contrastate con la formazione e l'addestramento del personale a operare in tali condizioni, oltre che con l'approvvigionamento e distribuzione di equipaggiamento idoneo alle operazioni ordinarie e alla sopravvivenza;
- presenza di volatili o fauna selvatica, all'interno del sedime aeroportuale, che può entrare nei ricoveri destinati agli aeromobili e/o all'interno degli stessi, può essere contrastata con mezzi di dissuasione passivi (reti di protezione, chiusura accessi alle aree di lavoro, chiusura accessi all'aeromobile o parti di esso, *loose equipment*, coperture di parti esposte) e attivi (sistemi di disturbo fisici/sonori) utilizzati da personale dedicato e non.

Permangono tuttavia situazioni al di fuori del controllo dell'organizzazione, dove è possibile prevedere esclusivamente generiche forme di prevenzione/mitigazione unite a potenziali misure di *recovery*, a fronte di particolari problematiche ambientali quali l'imprevisto (e non prevedibile) fenomeno meteorologico/climatico/geologico avverso (terremoti, maremoti, onde anomale, allagamenti, raffiche di vento improvvise, ceneri vulcaniche, ecc...), che viene contrastato con la formazione e l'addestramento di tutto il personale ad affrontare situazioni di emergenza.

In questo contesto, va enfatizzata l'importanza del riporto e la condivisione di eventi a fattore ambientale che interessano l'ambito manutentivo, in modo da favorire l'analisi del dato statistico per individuare le strette relazioni con il fattore umano (errore attivo, precondizioni trascurate, supervisione inadeguata, livello organizzativo poco sensibile al problema) come possibile elemento "attivo" (nel fare o non fare azioni di contrasto al fattore ambientale) e di determinare nuove strategie di contrasto/contenimento degli eventi/effetti indesiderati o rivedere l'efficacia di quelle già esistenti.

In conclusione, il fattore ambientale in manutenzione va considerato nel modo più estensivo possibile, e non deve essere trascurato o sottovalutato in fase di pianificazione delle attività tecnico-manutentive.

L'ambiente in cui si opera può rappresentare un concreto pericolo per la sicurezza per il personale e per la corretta esecuzione delle attività manutentive, con potenziali conseguenze anche sull'attività di volo.

Abbiamo detto che per quanto riguarda gli aeromobili e gli equipaggiamenti la protezione dagli eventi meteorologici avviene sostanzialmente diversi sistemi di protezione. Relativamente al personale, invece, si adottano contromisure diverse in base al tipo di condizione ambientale che si intende mitigare. Per la presenza di fauna selvatica, si adottano invece mezzi di dissuasione attivi o passivi.

Ecco quindi che il riporto degli inconvenienti verificatisi nel tempo assume un'importanza strategica per programmare azioni di prevenzione proattive.

Infine, occorre rammentare che quando ci si prepara ad affrontare un'attività nuova o un rischieramento, è importante considerare il fattore ambientale sin dalla fase di pianificazione.

Viceversa, relativamente alle eventuali situazioni ambientali imprevedute (e non prevedibili) ci si deve affidare alla capacità di reagire correttamente alle situazioni di emergenza, che viene conseguita attraverso la formazione e l'addestramento continui.



# MI SENTO ANNEBBIATO... che faccio, glielo dico?

Gen. B.A. Paolo Cuppone

Rivista n° 356/2023

L'autore racconta di un problema all'*Environmental Control System* del proprio velivolo. La carenza di ossigeno fece andare l'equipaggio in ipossia, una condizione fisiologica, che può verificarsi a chiunque, improvvisamente e senza avvertimento. Pur avendo concluso il volo senza particolari ripercussioni, la narrazione pone l'enfasi sull'importanza della formazione e addestramento per acquisire la capacità di riconoscere con anticipo le situazioni di pericolo. Inoltre, dalla storia si può trarre l'insegnamento che un buon CRM è la *conditio sine qua non* per volare in sicurezza.

Nell'ambito dell'esperienza maturata nel corso degli anni capita che, talvolta, anche nei Gruppi di Volo operativi può succedere di essere chiamati a volare una missione diversa da quelle di addestramento *routinario*.

Mi riferisco in particolare a un volo prova di un velivolo Tornado che aveva subito un'importante lavorazione manutentiva e che, quindi, doveva essere sottoposto a controlli particolari come previsto dalle norme tecniche.

Il velivolo doveva infatti effettuare una corsa supersonica e, pertanto, era in configurazione *clean*.

Va detto per inciso che la risposta aerodinamica dei motori del Tornado senza alcun carico esterno e senza i travetti è decisamente differente da quella in configurazione operativa. Volare con la configurazione pulita è veramente gratificante e capita di rado. In pratica i piloti acquisivano esperienza di tale assetto del velivolo solo nel periodo della transizione presso il TTTE<sup>1</sup> di Cottesmore (UK).

Era una bellissima domenica mattina, la base era deserta e l'equipaggio era costituito da un pilota anziano (ex linea *Starfighter*), che aveva la qualifica di CP (Collaudatore di Produzione), e dal sottoscritto, che era impaziente di volare oltre il muro del suono.

La mia ultima esperienza risale a qualche anno prima durante un volo dimostrativo nel quale avevo volato a Mach 1.1 a bassissima quota sul mare del Nord.

Il profilo di missione era quasi banale: decollo, salita oltre FL 360, contatto con il CRC<sup>2</sup> per l'autorizzazione alla corsa supersonica, raccolta dei parametri da riportare sull'apposito cartellino e rientro alla base facendo attenzione al livello del carburante, che sembrava essere l'unico fattore degno di attenzione di tutta la missione.

Non ci fu un vero *briefing*, ma uno scambio veloce di informazioni con l'Ufficiale tecnico che ci illustrò il tipo di lavorazioni svolte e cosa era riportato sul cartellino da compilare in volo. Lui era contento di rimettere in linea volo quella matricola che era stata fermata per troppo tempo a causa dell'indisponibilità di parti di ricambio.

D'altro canto noi ci sentivamo un po' "intercettori" perché al contrario delle missioni standard dei bombardieri, non c'era una rotta da pianificare e seguire, non c'era un TOT<sup>3</sup> da rispettare, ma saremmo stati vettorati e seguiti dal centro radar per tutto il tempo consentendoci così di godere il volo in relativa tranquillità. Inoltre, saremmo andati ad alta quota (a quei tempi era considerato anomalo per un "vero" bombardiere) senza dover "razzolare" ad alta velocità tra valli e colline.

<sup>1</sup> Tri national Tornado Training Establishment.

<sup>2</sup> Control and Reporting Center.

<sup>3</sup> Time On Target.

Finalmente in pista, autorizzati al decollo (non c'era alcun traffico in tutto il CTR<sup>4</sup>) con il codice IFF<sup>5</sup> già inserito.

Ultimi *line up checks*, tutti ok e dopo la lettura parametri motori e l'autorizzazione della torre, andiamo: *Two good burners, Brakes release!!!*

Il Tornado è stato disegnato e costruito per un ambiente operativo caratterizzato da bassissime quote di esercizio. Quando si tratta di salire dove la densità dell'aria diminuisce non è proprio a suo agio e lo dimostra con un'indicazione del variometro molto limitata.

Inoltre, per non consumare troppo carburante, in quella occasione evitammo di usare i postbruciatori che avevamo spento subito dopo il decollo.

Il CRC ci iniziò a vettorare e ci autorizzò alla salita. Dopo FL 200 l'altimetro rallentò la sua variazione positiva. C'era solo da attendere il raggiungimento del livello autorizzato. Quando eravamo a circa FL 250 iniziai a

<sup>4</sup> Controlled Traffic Region.  
<sup>5</sup> Identification Friend or Foe.

sentirmi un po' strano, come se avessi un piccolo calo di pressione sanguigna. Pigiiai il tasto del Test Anti-G per gonfiare un po' la tuta e mi sentii subito meglio. Eravamo a FL 300 e lentamente continuava la salita. Il controllore radar ci stava per posizionare nel corridoio previsto per la supersonica, ma non potevamo iniziare se non dopo la quota minima prevista.

Per prepararmi a scrivere i dati richiesti dall'Ufficiale tecnico, posizionai il cartellino sul mio cosciale e notai che i caratteri delle pagine erano un po' sfocati: "Strano perché a terra mi erano sembrati stampati correttamente e ben leggibili". Pensavo tra me e me: "Allora forse sono io ad avere la pressione bassa che si manifesta con la visione sfocata? Forse avrei dovuto bere un caffè prima del decollo!".

Non dissi nulla mentre la salita continuava. Finalmente a FL 360 mi accinsi a chiamare il centro radar per chiedere l'autorizzazione al supersonico. A questo punto, mentre comunicavo con il controllore, sentii la mia

stessa voce con uno strano rimbombo, come se stessi parlando attraverso un megafono e non alla radio.

Iniziai a pensare che c'era qualcosa che non andava, ma non riuscivo a capire cosa. Chiesi al pilota se lui mi ricevesse bene con l'*intercom* e per risposta sentii la sua voce come se fosse quella di un ubriaco. Quindi mi sorse il dubbio che non fosse un problema di radio o di casco inefficiente. Il controllore stava tardando ad autorizzarci all'accelerazione e stavamo "galleggiando" a FL 360 a bassa velocità per risparmiare carburante.

Il senso di debolezza mi stava tornando e anche la vista iniziava ad annebbiarsi; mi sentivo intontito. Non udivo più la voce del pilota, ma solo un silenzio innaturale.

All'improvviso (e qui ripeto sempre il ringraziamento alla Beata Vergine Lauretana), mentre continuavo a chiedermi cosa diavolo stesse succedendo, mi tornò in mente qualcosa che avevo archiviato nelle mie lontane memorie di allievo del corso di *Aerospace Physiology* presso *Lackland Air Force Base* in Texas. In particolare l'esercizio dell'induzione dell'ipossia effettuato in camera iperbarica per il riconoscimento precoce dei sintomi e l'addestramento alle azioni immediate da porre in essere prima di svenire. L'istruttore americano infatti mi aveva fatto togliere la maschera dell'ossigeno provocando così una riduzione dell'alimentazione dello stesso gas al cervello. Ricordai che mi disse di memorizzare accuratamente tutte le sensazioni fisiche che stavo provando perché alla comparsa involontaria di tali anomalie avrei... dovuto... subito... fare.

"Merda!" esclamai. Azionai la leva dal mio regolatore di ossigeno posizionandola sul 100%, gli occhi risposero quasi subito all'introduzione del gas.

Cominciai a vederci meglio. Quindi urlai al pilota:

"Mettilo l'ossigeno al 100% e scendi velocemente di quota!" "Abbiamo un grave problema dell'ECS<sup>6</sup> e stiamo per svenire senza accorgercene!".

Lui non rispose, ma fortunatamente il Tornado iniziò a scendere, dapprima lentamente, poi sempre più velocemente.

Aveva capito anche lui e stava reagendo correttamente. Chiamai il CRC e dichiarai emergenza chiedendo un vettore che ci portasse dritto in base mentre cercavamo di raggiungere al più presto i livelli di volo più bassi. Il pilota ricominciò a parlarmi, si sentiva un po' intontito ma mi informò che l'altimetro cabina non indicava la quota pressione prevista, ma era molto più alta (chiara indicazione di un problema di pressurizzazione).

Più scendevamo più la situazione fisica di entrambi migliorava. A 1000 ft non stavamo più usando l'ossigeno puro, ma con il *setting* normale dei regolatori stavamo rientrando in base senza problemi.

Dopo l'atterraggio seguì un lungo *debriefing* con l'ufficiale tecnico e poi tra di noi. Scoprii che nel suo percorso formativo il pilota non aveva mai fatto nulla riguardante i problemi fisici e gli eventuali pericoli legati al volo in quota.

A quel tempo l'AM non aveva una camera iperbarica e l'ipossia era qualcosa di poco conosciuto e soprattutto poco "briefingato" a coloro che sarebbero stati esposti a tale rischio.

A differenza di quanto accade oggi in AM, io e i miei colleghi frequentatori di scuole di volo negli US eravamo, a quel tempo, dei veri fortunati che avevano fatto alcune esperienze (camera iperbarica, centrifuga, ecc.) che, col senno del poi, oggi posso chiamare "attività indispensabili e, per quello che mi riguarda... salvavita!".

<sup>6</sup> Environmental Control System. Sistema che gestisce temperatura, pressione cabina e impianto ossigeno.

## SINTOMATOLOGIA E RICONOSCIMENTO

I sintomi dell'ipossia ipossica sono numerosi e vari derivando dalla sofferenza di diversi apparati ed organi. L'encefalo è l'organo che soffre maggiormente della carenza di ossigeno; gran parte della sintomatologia è riferibile quindi alla sofferenza ipossica di questo organo.

Viene descritta una sensazione di stanchezza, stordimento o "testa leggera; euforia, ilarità, pensieri ed azioni inappropriate; aberrazioni visive quali perdita della visione periferica, annebbiamento, riduzione della acuità visiva, diminuzione della capacità di visione notturna; risposte inadeguate ai comandi verbali e amnesie difficoltà nel controllo del velivolo (coordinazione e controllo dei movimenti); cefalea e nausea; nei casi estremi si arriva alla perdita di coscienza. Gli effetti sulle capacità cognitive (elaborazione del pensiero) di un soggetto sottoposto ad ipossia sono estremamente pericolosi proprio perché influiscono sul riconoscimento dei sintomi e impediscono un pronto recupero. Anche gli effetti sulla visione sono riferibili al sistema nervoso centrale poiché la retina è costituita da cellule nervose.

*Segni*: si osserva un aumento della frequenza e della profondità degli atti respiratori, perdita della coordinazione dei movimenti così come confusione mentale e perdita della capacità di giudizio; la cianosi (colorito blu delle mucose) è un fenomeno che si verifica tardivamente quando la pressione parziale di ossigeno a livello alveolare è molto bassa.

Tempo di *coscienza utile* (*Time of useful consciousness* - TUC, detto anche EPT: *effective performance time*): è il tempo durante il quale un individuo, dal momento in cui gli viene a mancare l'apporto di ossigeno, rimane orientato, attivo e agisce con buona efficienza sia fisica che mentale (vedasi tabella sottostante). Una volta superato il TUC, non significa automaticamente che un soggetto perde conoscenza: egli non sarà tuttavia più in grado di recuperare una situazione estremamente critica. Questo tempo è di soli 9-12 secondi quando si respira aria ambiente a 43.000 piedi e, a 50.000 piedi, quando si respira ossigeno puro. Una evenienza in cui il TUC è più breve di quello previsto per una determinata quota si verifica in caso di decompressione rapida: è conseguenza dell'improvvisa esposizione all'altitudine che determina la fuoriuscita di ossigeno dal sangue e dai polmoni verso l'ambiente esterno.

ALTITUDINE	TUC
18.000 ft	25-30 minuti
25.000 ft	3-5 minuti
30.000 ft	1,5-2 minuti
35.000 ft	0,5-1 minuti
40.000 ft	15-20 secondi
43.000 ft	9-12 secondi
50.000 ft (con O <sub>2</sub> al 100%)	9-12 secondi



# Back to the Basics, il punto di vista dell'OCU Typhoon

Magg. Davide Limonta

Rivista n° 356/2023



La capacità di “tornare al basico” a seguito di un'avaria o per la perdita/degradazione di *Situational Awareness* si configura diversamente in funzione della tecnologia del sistema d'arma e della complessità della missione.

In questo articolo andremo ad analizzare un inconveniente di volo avvenuto durante una missione addestrativa del Corso di Conversione Operativa (CCO) su velivolo Eurofighter, dove il pilota in addestramento, nonostante il malfunzionamento di un componente, continuava a seguire le informazioni errate date dal sistema invece che “tornare al basico”.

Il velivolo Eurofighter è un Sistema d'Arma di quarta generazione in grado di generare capacità rilevanti nei complessi scenari attuali.

Questo velivolo multiruolo fornisce al pilota una enorme quantità di informazioni riguardanti sia lo scenario tattico che i parametri di volo. Sta al pilota, quindi, dedicare la giusta porzione di attenzione alla parte tattica e alla condotta del velivolo.

La rappresentazione delle informazioni avviene tramite tre MHDD (*Multifunctional Head Down Display*) e un HUD (*Head Up Display*).

L'MHDD centrale viene generalmente utilizzato nella modalità PA *format* (*Pilot Awareness format*), dove una rappresentazione stilizzata dell'aereo si muove su delle cartine aeronautiche.

Su queste cartine si possono disegnare molte informazioni aggiuntive utili sia per la navigazione che per la condotta tattica di una missione complessa.

I punti, le linee e le rotte precaricate a terra o in volo dal pilota sono geo-localizzate sulle cartine tramite le informazioni date dal LINS/GPS (*Laser Inertial Navigation System/Global Positioning System*).

La visualizzazione dello scenario tattico o della navigazione aerea risulta quindi essere semplice e intuitiva.

Nell'evento in questione il gregario, addestrando su velivolo monoposto, notava l'accensione della spia LINS sul DWP (*Dedicated Warning Panel*).

L'accensione di tale spia indica una perdita della piattaforma LASER inerziale con conseguente degradazione delle informazioni di posizione.

Infatti il pilota dichiarava di aver notato un “piccolo saltello” della sua posizione sulla mappa non appena compariva la *caption* sul DWP.

Informato il leader, il pilota consultava la *check-list* e, come indicato dall'istruttore, procedeva per l'ultimo evento previsto dal volo di addestramento: un rientro per procedura strumentale da numero uno.

Le condizioni meteorologiche ottime e la natura dell'emergenza erano infatti tali da poter concludere in sicurezza gli eventi addestrativi.

Il pilota, quindi, si predisponne per una Hi-TACAN pista in uso.

Nonostante avesse selezionato correttamente la radioassistenza della procedura, non faceva però

riferimento alle indicazioni dell'HSI (*Horizontal Situation Indicator*) o ai numeri visualizzati sul PA *format* di radiale e distanza ma utilizzava le informazioni grafiche della mappa sul PA *format* generate dal LINS che, nel frattempo, perdeva accuratezza, risultando inattendibile.

A causa delle indicazioni errate, il pilota volava la procedura con un *offset* di 2nm dalla radiale corretta fino al tratto *inbound* dove, selezionando l'HSI si accorgeva dell'errore e si riportava sulla radiale corretta.

L'evento, per sua natura, può avere dei risvolti potenzialmente pericolosi, soprattutto nel caso in cui le condizioni meteorologiche non dovessero essere ottimali.

Il caso specifico, accadendo in VMC (*Visual Meteorological Condition*), non ha avuto alcuna implicazione se non quella di lasciare all'interessato e a tutti i lettori dell'inconveniente dei significativi spunti di riflessione.

Come precedentemente detto, il velivolo Eurofighter e in generale i velivoli di nuova generazione sono in grado di fornire al pilota una *Situational Awareness* superiore grazie a rappresentazioni grafiche semplici e intuitive.

La creazione di punti o linee che utilizzano le informazioni LINS/GPS sono molto utili in quanto facilitano la navigazione e il riposizionamento per cominciare l'avvicinamento (*Fix to Fix*).

La procedura però, deve sempre essere volata con le informazioni date dalla radioassistenza di riferimento sulla quale è stata costruita.

Sul velivolo Eurofighter questo può essere fatto sia selezionando l'HSI (con il TACAN come *source*), oppure “volando i numeri” di radiale e distanza visualizzati sul PA *format* stesso sfruttando la semplicità di visualizzazione della propria posizione sulla carta geografica sottostante.

Naturalmente, l'interpretazione dei numeri prevede un processo cognitivo più complesso rispetto alla facile visualizzazione di una radiale sull'HSI ma la comodità di volare le procedure sul PA *format* dà sempre la piacevole sensazione di sapere graficamente qual è la propria posizione su una cartina geografica.

La perdita della piattaforma inerziale comporta una degradazione della precisione della posizione. Fare riferimento a un MHDD che sta dando informazioni errate può portare a errori di valutazione.

È importante quindi tornare al basico e abbandonare formati che possono dare una cattiva SA, selezionare il “vecchio” HSI e affidarsi completamente a lui per volare la procedura.

Si raccomanda quindi un costante *cross check* tra le informazioni a disposizione ed in particolare di essere sempre pronti al *back to the basics* qualora si notasse un degrado delle stesse.

# EVOLUZIONE DI METODI E MODELLI INVESTIGATIVI NELLA SICUREZZA DEL VOLO

## Prima Parte

Prof. Michele Buonsanti

Rivista n° 356/2023

**Gli strumenti analitici necessari a simulare o verificare le dinamiche degli incidenti di volo paralleli alla generale evoluzione del sistema aeronautico. Ad oggi, le tre grandi famiglie di modelli investigativi, sequenziali, epidemiologici o sistemici rappresentano la naturale diversità di approccio e di esecuzione, lasciando all'analista la scelta applicativa in funzione della particolarità dell'inchiesta.**



La gestione della sicurezza nelle organizzazioni moderne obbliga a passare da una ricerca delle *failures* alla più ampia comprensione dei sistemi complessi [1]. Questo perché le *failure* sono sovente originate da disfunzioni sistemiche non evidenti e difficilmente individuabili con analisi statiche.

In molti sistemi, tra i quali quello aeronautico e aerospaziale (non senza trascurare il nucleare nei suoi svariati impieghi civili e militari), l'analisi degli incidenti/inconvenienti, infatti, forma una sostanziale parte della sicurezza del sistema, specie riguardo alla prevenzione.

La tipologia di prevenzione basata sulle "*lesson learned*" ha rappresentato e rappresenta tutt'ora uno strumento che ha fornito benefici. Essa si è basata proprio sull'analisi degli incidenti e inconvenienti per acquisire nuove informazioni sugli errori umani e di sistema, oltre all'impatto di questi errori sulla sicurezza in generale.

Sebbene al giorno d'oggi gli analisti adottino un metodo rigoroso per analizzare gli incidenti in passato, non è sempre stato così. La presenza di un *framework* di riferimento ha consentito di semplificare il processo investigativo e reso possibile confrontare diverse tipologie di incidenti, traendo conclusioni dagli elementi comuni rispetto alle metodologie utilizzate. Generalmente, si costruiscono le *lesson learned* sulla base delle risultanze delle analisi e si esamina lo stato dell'arte dei metodi utilizzati, la loro adeguatezza al contesto tecnico-temporale, i punti in comune nella comparazione tra diversi metodi.

Va da sé che uno dei compiti dell'analista è proprio quello d'identificare i punti di forza e di debolezza nei metodi esaminati per giudicarli adeguati o promuoverne un'evoluzione prendendo spunto dagli elementi più caratterizzanti e incisivi rispetto ai metodi esistenti.

I metodi e i modelli per le analisi degli incidenti forniscono infatti ai responsabili della sicurezza gli strumenti per capire come, dove e perché si verificano gli incidenti.

Scegliere la tecnica di analisi maggiormente funzionale non è tuttavia un processo semplice. La letteratura scientifica, che sia sperimentale o applicativa, offre una vasta gamma di metodi e modelli; ciascuno di essi presenta vantaggi teorici e pratici, ma anche svantaggi.

In particolare, nella sicurezza del volo vengono sovente implementati strumenti reattivi, cioè interventi che vengono posti a valle di quanto già accaduto derivati dall'analisi di flussi di azioni, comportamenti, cause esterne che, comunque, producono quasi sempre un eccellente riscontro reale [1].

In termini quantitativi e qualitativi, l'uso di modelli proattivi non è ancora adeguato, dato che le variabili in gioco andrebbero prese pienamente in considerazione rispetto all'approccio reattivo, ma ancora oggi molte di esse sono escluse a priori.

Infatti una prevenzione proattiva che tenga conto di ogni variabile in gioco comporta difficoltà analitiche e l'uso di strumenti matematici complessi che, spesso,

hanno una scarsa valenza operativa.

Nel prosieguo dell'articolo si tenterà pertanto di:

- sistematizzare i metodi di valutazione per l'errore umano nella gestione dei sistemi complessi, in entrambe le fasi di prevenzione e di investigazione;
- individuare gli strumenti operativi idonei a produrre valutazioni efficienti;
- individuare gli strumenti operativi idonei a produrre valutazioni efficienti;
- trasferire le informazioni di base per gli ambiti di una modellistica idonea alla determinazione delle cause relative a incidenti / inconvenienti;
- individuare gli aspetti positivi e negativi delle tecniche più note in letteratura;
- generare un *background* informativo dei metodi e modelli avanzati attualmente in uso e loro prospettive di sviluppo futuro.

Nella sintesi conclusiva, si soffermerà l'attenzione su cosa è disponibile per un utilizzo nell'immediato futuro, con particolare riguardo al supporto analitico implementato per fasi a una modellazione sempre più complessa, specie per quanto riguarda la misurazione dell'affidabilità umana.

## Modellazione e Simulazione: aspetti generali

Un modello non è altro che una struttura concettuale in base alla quale viene riprodotta la dinamica di un evento (in questo caso aeronautico) la cui manifestazione porta alla generazione di un'anomalia, sia essa un incidente o un inconveniente.

La modellazione è una fase preliminare fondamentale per la simulazione in quanto consente, tramite metodologie matematiche, logiche, statistiche, linguistiche e altro, di rendere disponibili i necessari meccanismi funzionali che emulano il comportamento del sistema oggetto di analisi.

La flessibilità in termini di modificabilità e riconfigurabilità del modello, consente al simulatore di far funzionare il sistema modellato in tutte le condizioni possibili per studiarne il comportamento e per validarlo ai fini della riproduzione.

La validità di un modello è rappresentata dall'utilità che se ne deriva dalla sua implementazione reale. L'analiticità nella implementazione di un modello è strettamente legata alla natura e consistenza dell'algoritmo risolutivo, la cui scelta resta direttamente finalizzata al fine della migliore riproduzione dell'evento oltre, a un cercato ritorno, in termini di dati o informazioni utili a soppesare l'affidabilità del modello.

Un metodo di analisi è una sequenza di passaggi per ottenere un risultato organico di regole e di principi, in base a cui si svolge un'attività teorica e/o pratica [2,3].

Nel caso di analisi degli incidenti, il metodo assume la stessa definizione associata al modello.

Conseguentemente, un metodo di analisi degli incidenti basato su un modello sequenziale sarà chiamato sequenziale e analogamente, la stessa definizione si applicherà al caso epidemiologico e sistemico.

Le distinzioni tra questi modelli saranno discusse più avanti.

Capire perché si verificano gli incidenti e come prevenirne il ripetersi è un problema essenziale nel processo di miglioramento della sicurezza [4]. La natura delle cause dell'incidente aeronautico, tuttavia, è diventata sempre più complessa a causa di una serie di fattori, come ad esempio il rapido ritmo dei progressi tecnologici e le relazioni sempre più articolate tra organizzazioni, esseri umani e tecnologia [5].

Selezionare una tecnica di analisi dall'ampia gamma (oltre un centinaio) di modelli e metodi a disposizione costituisce pertanto un dilemma per qualsiasi analista perché andrebbe valutata a priori la singola adattabilità ed efficacia: processo non proprio banale che richiede molte risorse.

Quindi, si può ipotizzare l'utilizzo di un metodo di selezione più efficiente che tenga conto di altri fattori legati alla qualità delle risposte che le diverse metodologie producono.

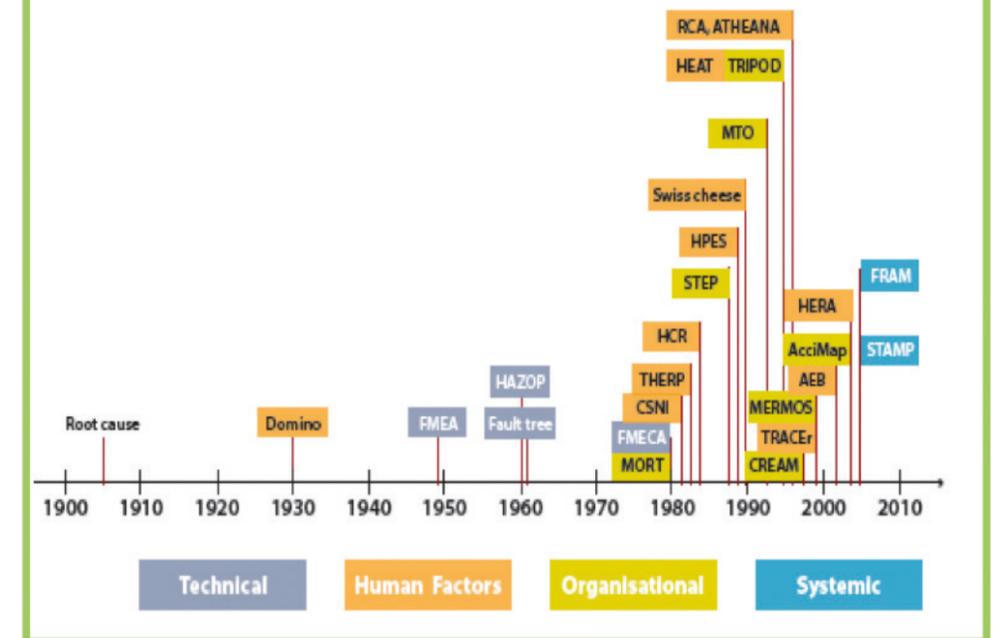
## Modelli e metodi di analisi

Un fattore chiave per il continuo aumento di metodi e modelli di analisi è la complessità sempre crescente dei sistemi socio-tecnici (che sono composti da interazioni umane, tecnologiche e ambientali) e il conseguente cambiamento nei meccanismi di causalità degli incidenti.

La letteratura rappresenta un'evoluzione di metodi e modelli, temporalmente distinti come, sequenziali, epidemiologici e sistemici. Tra la fine del secondo conflitto mondiale e gli anni '50, ancor prima degli iniziali modelli sequenziali, il mondo dell'aviazione avviò una serie di proposte per cercare di sistematizzare il primo problema a valle degli incidenti, ovvero la loro stessa analisi.

La Figura 1 rappresenta come il *kernel*, cioè il cuore, dei modelli si sia evoluto nel tempo adeguandosi alla realtà del momento, generandone sempre di nuovi più al passo con i tempi.

Figura 1. Evoluzione del kernel metodologico



All'inizio vennero ideati i cosiddetti Metodi Generali (*Barrier Analysis*, MORT<sup>1</sup>, SHELL<sup>2</sup>) tra cui uno molto rappresentativo, il *Change Analysis*, sviluppato verso la metà della 2<sup>a</sup> Guerra mondiale e rimodulato dall'aeronautica statunitense negli anni successivi al conflitto.

La logica del modello prevedeva l'individuazione di qualsiasi anomalia venisse riscontrata rispetto al comportamento atteso del sistema. La procedura prevedeva la comparazione tra l'anomalia registrata e lo status di ordinaria normalità al fine di identificare la differenza, che in pratica sarebbe la causa della failure, concludendo il ciclo con la sostituzione del componente che aveva causato la stessa.

Ai fini di una maggior chiarezza concettuale e metodologica, di seguito si riporta la stringata causa relativa all'incidente del Viscount 720C VH-RMQ del

<sup>1</sup> Management Oversight and Risk Tree

<sup>2</sup> Software, Hardware, Environment, Liveware-Liveware

### Incidente Aereo VH-RMQ del 31/12/1968

Il 31 dicembre 1968, alle ore 08:30 (WST), un aereo Viscount 720C, immatricolato VH-RMQ, doveva iniziare un regolare servizio di trasporto pubblico, designato come volo 1750, da Perth a Port Hedland, nello Stato dell'Australia Occidentale.

Il velivolo impattava con il suolo in una zona aperta con erba spinifex.

L'aereo fu distrutto dalle forti forze d'impatto e la parte principale fu colpita da un intenso incendio post-impatto.

I 22 passeggeri e 4 membri dell'equipaggio non sopravvivevano all'impatto.



Figura 2. (A) Viscount 720C VH-RMQ Ansett-ANA

31 dicembre 1968 sulla rotta Perth-Port Hedland in Australia.

"The cause of the accident was that the fatigue endurance of the starboard inner main spar lower boom was substantially reduced by the insertion of a flared bush at station 143 when the margin of safety associated with the retirement life specified for such booms did not ensure that this boom would achieve its retirement life in the presence of such a defect". [6]

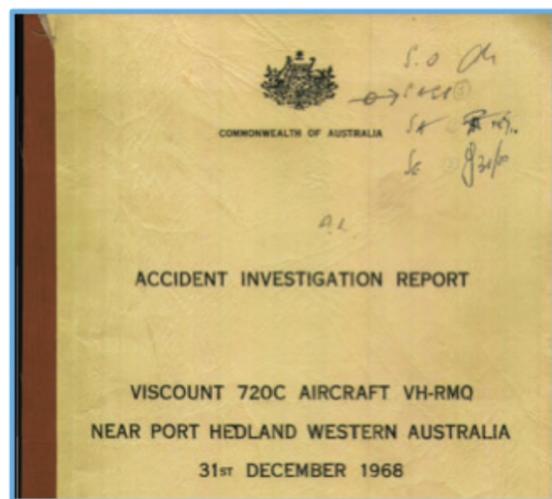


Figura 2. (B) Report incidente (frontespizio)

Nel rapporto della commissione di inchiesta non si fa cenno a questioni organizzative, di manutenzione o di controllo, ma neanche al ruolo avuto dall'equipaggio e dagli specialisti nelle fasi di pre-volo.

Tutto ciò, comunque, era perfettamente in linea con quanto il panorama investigativo offriva all'epoca, fornendo la pratica evidenza della necessità di un ampliamento delle metodologie investigative.

## Metodi sequenziali

La classe dei metodi sequenziali descrive gli incidenti come risultato del susseguirsi temporale di una serie di eventi. Essi presuppongono che la "causa principale"

avvii una sequenza di eventi che terminano in un incidente/inconveniente; essi danno altresì per scontato che il rapporto di causa-effetto tra il susseguirsi degli eventi sia lineare e deterministico. Ciò postula quindi che l'evento negativo sia direttamente correlato con l'origine, cioè con il momento nel quale venga innescata la catena degli eventi. Il corollario è che se la causa principale fosse stata rimossa l'incidente non sarebbe avvenuto (in letteratura si trovano, tra gli altri, il modello "domino" del 1931 e l'albero dei guasti del 1961).

Appare evidente che l'essenza del metodo si riduce a un'efficacia accettabile solo nell'ambito di implementazioni fisico-meccaniche, lasciando distante l'eventuale interazione con operatori e/o organizzazioni socio-tecniche.

Dalla fine degli anni '70, tuttavia, una serie di incidenti nucleari e chimici resero evidente l'inadeguatezza di

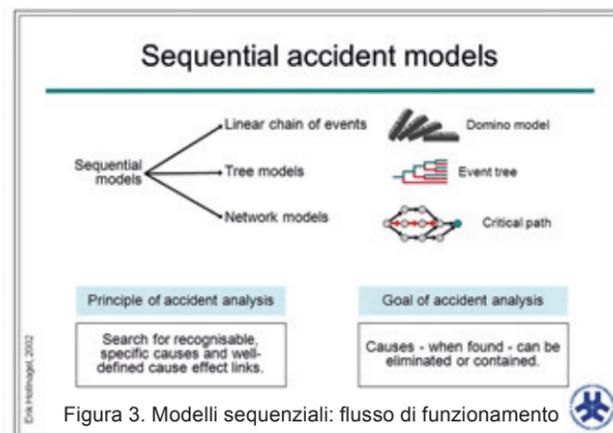


Figura 3. Modelli sequenziali: flusso di funzionamento

questa metodologia, spingendo gli studiosi verso un'evoluzione più adeguata alla manifesta complessità dei sistemi soggetti a failure.

Sempre per rendere la questione più chiara, si riporta di seguito un esempio di applicazione della metodologia.

Si tratta dell'incidente al velivolo F28 marche I-TIDE, volo 897 Bologna-Torino della compagnia ITAVIA, accaduto il 1° gennaio 1974 durante la fase di atterraggio a

### Incidente del Fokker F28-1000 del 1/1/1974

Il velivolo decollò dall'aeroporto di Cagliari-Elmas poco dopo le 10.30 del 1 gennaio del 1974.

Il piano di volo prevedeva due scali, a Bologna e Torino, prima di arrivare a Ginevra.

Durante la prima parte del volo non ci furono problemi e il Fokker ripartì da Bologna verso Torino alle 12.40. Poco meno di un'ora dopo incontrò un fitto banco di nebbia che copriva l'aeroporto di Caselle. L'avvicinamento alla pista avvenne dunque sotto controllo radar, ma il velivolo abbandonò il sentiero di discesa urtando la cima di un pioppo e, poco dopo, il tetto di un capannone. A seguito dell'impatto perse un'ala e, una volta fuori controllo, si schiantò sul terreno.

Torino Caselle, in condizione di bassa visibilità e sotto controllo radar.

Nel successivo giugno 1978, le indagini portarono il magistrato inquirente alla conclusione che la responsabilità era individuabile in un duplice errore dell'equipaggio che prima omise il controllo altimetrico, poi abbandonò il glide-path cercando la pista a vista.

Figura 4. Fokker28 I-TIDE



Anche in questo caso, specie confrontando queste risultante con un approccio allo stato dell'arte, non può che risaltare la mancanza di collegamenti organizzativi, training, CRM<sup>3</sup> e controllo del traffico aereo.

La considerazione per il ruolo che le influenze organizzative acquisivano in maniera sempre più consistente, fece maturare l'esigenza per la messa in opera di nuovi modelli, quelli epidemiologici.

## Metodi epidemiologici

I metodi e i conseguenti modelli epidemiologici considerano gli incidenti come una combinazione di failure "latenti" e "attivi" all'interno di un sistema, che si diffondono similmente a come farebbe un agente patogeno in una comunità [5].

Condizioni latenti come, ad esempio, gli aspetti gestionali o di cultura organizzativa, sono paragonati a patogeni residenti e dormienti all'interno di un sistema per lungo tempo.

Tali fattori latenti possono creare condizioni di criticità periferiche, cioè dove si trovano i compiti operativi, generando un impatto negativo sulle prestazioni individuali o dell'intero team.

Le conseguenze negative di failure latenti diventano evidenti e critiche allorché si combinano con atti non sicuri, ad es. failure, che finiscono per violare le difese di un sistema.

La più nota tecnica epidemiologica è il modello di Reason [11], che ha generato la base concettuale per il più conosciuto metodo HFACS<sup>4</sup> [14].

<sup>3</sup> Crew Resource Management

<sup>4</sup> Human Factor Analysis and Classification System

Questo modello adotta un approccio nel quale l'errore umano viene visto come un sintomo di un problema più ampio nell'organizzazione, non come la causa dell'incidente.

Reason parte dall'assunto che le organizzazioni creano al proprio interno delle barriere a più livelli per prevenire gli eventi avversi che, nella maggior parte dei casi sono ripartiti su quattro livelli distinti, di natura sequenziale: i livelli superiori influenzano quelli inferiori.

All'interno di ciascun livello, le failure possono causare buchi nelle barriere di sicurezza ed è per questo motivo che Reason ha usato l'analogia delle fette di groviera per rappresentare le barriere con failure.

Queste failure possono essere attive, cioè quelle che hanno un impatto diretto sull'incidente, verificandosi immediatamente prima di esso, oppure latenti, cioè quelli che si allontanano temporalmente dall'incidente, non avendo una relazione diretta con il suo accadimento.

Se i buchi, ossia le failure, nelle fette di groviera si allineano, aumentano le probabilità che si verifichi l'incidente.

I metodi epidemiologici, rispetto a quelli sequenziali, rappresentano al meglio l'influenza dei fattori organizzativi sulla causalità degli incidenti, dato che questi metodi impongono l'estensione della investigazione all'intero sistema, ben oltre le apparenti cause vicine nello spazio e nel tempo all'incidente.

Per questo motivo, dalla fine degli anni '90 gli studiosi della materia maturarono la convinzione che le tecniche epidemiologiche fossero insufficienti per spiegare la natura sempre più complessa degli incidenti nei sistemi socio-tecniche, aprendo la porta ai successivi metodi sistemici.

Per giustificare la svolta nella ricerca e sviluppo di nuovi modelli, fondati su altra base concettuale, a titolo

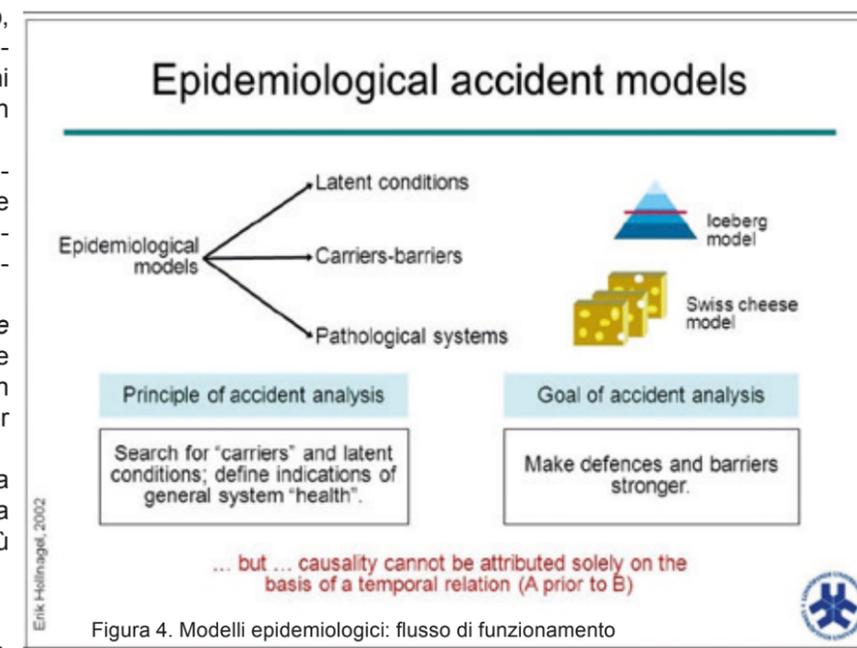


Figura 4. Modelli epidemiologici: flusso di funzionamento

di esempio si riporta, anche in questo caso piuttosto sinteticamente, il risultato della investigazione svolta con metodologia epidemiologica dal quale si possono notare i pregi e difetti della stessa.

#### Incidente del DC8-61 del 18/08/1993

Il volo 808 decollò da Norfolk alle 14:13 per un volo cargo verso Guantanamo Bay. Mentre il volo stava scendendo da FL320 nell'area del Terminal di Guantanamo, venne stabilito un contatto radio con il controllore radar, il quale istruiva il volo 808 a mantenere VFR a 12 miglia dalla costa cubana e a fare rapporto a East Point. L'equipaggio chiese quindi un avvicinamento alla pista 28, ma cambiò in un avvicinamento per pista 10, quella in uso, un paio di minuti dopo. Al momento dell'autorizzazione, la soglia della pista 10 si trovava a 0,75 miglia a est dello spazio aereo cubano, indicata da una *strobe light* che quei giorni non era operativa (sia il controllore che l'equipaggio di volo non ne erano a conoscenza). L'aereo si avvicinò da sud effettuando una virata a destra verso la pista 10 con un angolo di inclinazione crescente per allinearsi alla pista. A 200-300 piedi di quota le ali iniziarono a oscillare e il muso si inclinò. L'ala destra stallava facendo assumere all'aereo un angolo di inclinazione di 90 gradi e il muso puntò verso il basso. L'aeromobile colpiva un terreno pianeggiante a 1400 piedi a ovest dell'estremità di avvicinamento della pista e a 200 piedi a nord della linea centrale.



Figura 5. (A) DC8-1 N814CK American Int. Airways

[...] NTSB determines that the probable causes of this accident were impaired judgment, decision-making and flying abilities of the captain and flight crew due to the effects of fatigue; the captain's failure to properly assess the conditions for landing and maintaining vigilant situational awareness of the airplane while maneuvering onto final approach; his failure to prevent the loss of airspeed and avoid a stall while in the steep bank turn and his failure to execute immediate action to recover from a stall [...]

In particolare modo viene rimarcato che:  
 [...] Additional failure contributing to the cause were the inadequacy of the flight and duty time regulations applied to 14CFR, Part. 21, Supplemental Air Carrier, international operations, and the circumstances that resulted in the extended flight/duty hours and fatigue of the flight crew member. Also inadequate CRM training and the inadequate training and guidance by A.I.A. to the flight crew for operations at special airport such as Guantanamo Bay [...]

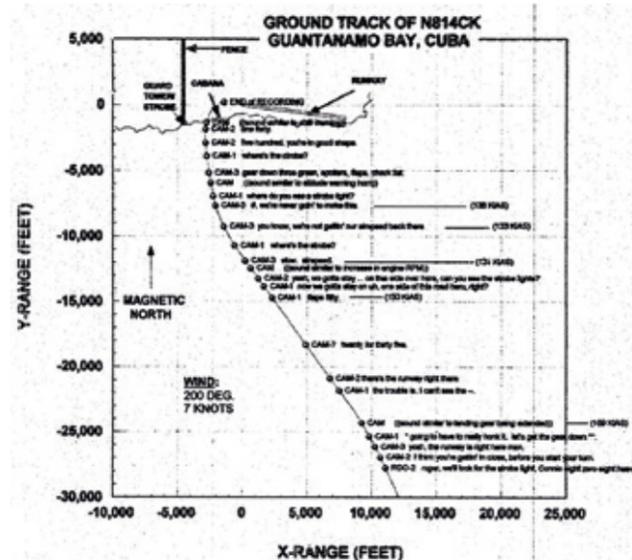


Figura 5. (B) La rotta seguita nella fase finale

Dal breve resoconto, si può notare che la valutazione delle cause e delle concause è molto più vasta rispetto agli esempi precedenti, evidenziando altresì come il parametro fatica (per la prima volta citato in maniera marcata in un'inchiesta) anche se determinante, non viene quantitativamente valutato in una logica di maturazione critica dell'evento. Infatti, sebbene sia stato affrontato un numero elevato di concause, anche lontane dall'evento in questione, le relazioni e le interdipendenze tra di esse non vengono esplicitate né investigate.

È proprio da questo tipo di riscontri che maturò l'idea che le analisi pre o post-incidente sarebbero dovute divenire necessariamente sistemiche.

Finisce qui la prima parte di questo articolo. Restate con noi per leggere la conclusione di questo articolo nel prossimo numero della Rivista.

## Referenze Bibliografiche

1. Stanton N.A. et. al., *Human Factors Methods*, Ashgate, 2013.
2. Underwood P., Waterson P., *Accident Analysis Models and Methods: Guidance for Safety Professionals*, Loughborough University, 2013.
3. Australian Transport Safety Bureau, *Analysis, causality and proof in safety investigations, Aviation Research and Analysis Report AR-2007-053*, ATSB, Canberra, 2008.
4. Dien, Y. et. al., *Accident Investigation: From searching direct causes to finding in-depth causes - problem of analysis or/and of analyst?* Safety Science, 50(6), 1398-1407, 2012.
5. Ferjencik, M., *An integrated approach to the analysis of incident causes*. Safety Science, 49(6), 886-905, 2011.
6. *Accident Investigation Report by Air Safety Investigation Branch*, Melbourne 1969.
7. NTSB, *Aircraft Accident Report - 94/04 6182A*, Washington, 1994.
8. Hollnagel, E., *FRAM - The Functional Resonance Analysis Method*. Ashgate, 2012.
9. Leveson, N., *A new accident model for Engineering safer systems*. Safety Science, 42(4), 237-270, 2004.
10. Hollnagel, E., *Barriers and accident prevention*. Ashgate Publishing Limited, 2004.
11. Reason, J., *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate Publishing Ltd, 1997.
12. Salmon, P.M., *Systems-based accident analysis Methods: A comparison of accimap, HFACS, and STAMP*. Safety Science, 50(4), 1158-1170., 2012.
13. Sklet, S., *Comparison of some selected Methods for accident investigation*. Journal of Hazardous Materials, 111, 29-37, 2004.
14. Wiegmann, D.A. and Shappell, S.A., *A human error approach to aviation accident analysis: The human factors analysis and classification system*. Ashgate Publishing Ltd., 2003.
15. Wiegmann, D.A. and Shappell, S.A., et al., *Human error and general aviation accidents: a comprehensive fine grained analysis using HFACS*, Tech. Rep. DOT/FAA/AM-05-24, 2005.
16. Celik, M. & Cebi S., *Analytical HFACS for investigating human errors in shipping accident*, *Accident analysis and Prevention*, 41, 66-75, 2009.
17. Australian Transport Safety Bureau, *Analysis, causality and proof in safety investigations, Aviation Research and Analysis Report AR-2007-053*, Canberra, 2008.
18. Gong L., Zhang S., Tang P., *An integrated graphic-taxonomic-associative approach to analyze human factors in aviation accident*, *Chinese Journal of Aeronautics*, 27, 2, 226-240, 2014.

# IL 60° CORSO “SICUREZZA VOLO”

Il 17 marzo, la tradizionale cerimonia di consegna degli attestati ha segnato la conclusione del 60° corso “Sicurezza Volo”, organizzato e gestito dall’Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo (ISSV).



Ten. Col. Miriano Porri

Rivista n° 356/2023

Il corso è iniziato il 6 febbraio con una fase propedeutica a distanza, progettata per familiarizzare con i concetti fondamentali della Sicurezza Volo e con gli argomenti chiave della fase successiva in presenza.

Le lezioni frontali sono iniziate il 20 febbraio, quando i 50 partecipanti provenienti dall’Aeronautica Militare, dalle altre Forze Armate, dai Corpi dello Stato, unitamente a personale civile e straniero, si sono riuniti presso la sala “Ajmone Cat” di Palazzo Aeronautica.

La fase in presenza è stata organizzata su 3 moduli principali: Prevenzione, *Flight Safety Management System* (FSMS) ed Elementi di Investigazione, per un totale di 132 periodi.

Durante queste lezioni, sono state incluse diverse esercitazioni pratiche e conferenze mirate ad arricchire il corso, offrendo interessanti approfondimenti sul mondo della Sicurezza Volo sia civile che militare.

In particolare, il modulo “Prevenzione” ha offerto una panoramica sulla storia della Sicurezza Volo e

ha illustrato ai partecipanti i vari fattori che possono causare incidenti, concentrandosi sull'*Human Factor* e sulle limitazioni umane che possono generare diversi tipi di errori.

Il modulo "FSMS" è stato progettato per far comprendere il sistema di gestione della sicurezza attualmente adottato dalla Forza Armata, spiegando i principi, la struttura e gli strumenti disponibili per supportare le attività operative e di addestramento quotidiano di tutti i reparti dell'Aeronautica Militare.

Infine, il modulo "Elementi di Investigazione" ha fornito ai discenti le indicazioni necessarie per svolgere un'analisi e un'investigazione efficace degli inconvenienti di volo utilizzando il software *Risk Fighting 3.1*, nonché

competenze teorico-pratiche fondamentali per un primo approccio a un sito teatro di un incidente di volo.

I frequentatori hanno affrontato con entusiasmo tutte le attività didattiche, nonostante la vastità degli argomenti trattati e le difficoltà incontrate in alcune giornate particolari del corso.

Inoltre, la varietà dei partecipanti, che includeva naviganti, controllori, tecnici, medici e giuridici, ha favorito lo scambio delle diverse esperienze, fornendo quel valore aggiunto tipico dei corsi Sicurezza Volo.

Il valore del corso è stato peraltro corroborato dal contributo di illustri relatori, tra cui il Presidente dell'Agenzia Nazionale Sicurezza Volo (ANSV), Prof. Bruno Franchi, e il Direttore Generale dell'Aero Club

d'Italia (AeCI), Gen. S.A. Gianpaolo Miniscalco.

Approfondimenti interessanti sono stati inoltre forniti dal Prof. Michele Buonsanti dell'Università di Reggio Calabria e dal Prof. Giuseppe Curcio dell'Università dell'Aquila, mentre gli interventi dell'Ing. Sebastiano Veccia di ENAC, dell'Ing. Ivan Satriano di Aeroporti di Roma e del Comandante Antonio Chialastri hanno offerto ai partecipanti un utile panorama sulla tematica della gestione della *safety* nel settore civile.

Il saluto al corso del Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare, Gen. S.A. Luca Goretti, è stato un segnale tangibile dell'importanza che la Forza Armata riconosce alla Sicurezza del Volo nello svolgimento delle quotidiane attività.

L'intervento conclusivo dell'Ispettore per la Sicurezza del Volo, Gen. B.A. Roberto Di Marco, ha infine voluto lasciare ai neo-qualificati frequentatori degli spunti di riflessione che potranno essere utili per la loro futura attività nelle rispettive organizzazioni di appartenenza.

Le attività formative dell'ISSV sono proseguite nel mese di aprile con il 1° Corso "SV-Manutenzione" (Nell'articolo seguente saranno trattati gli elementi di dettaglio del 1° Corso "SV-Manutenzione", ndr), evento che nell'ambito dell'attuale iter formativo si configura quale momento di specializzazione per la specifica attività di gestione della *safety* nel campo manutentivo, che vedrà impegnati Ufficiali e Sottufficiali già in possesso della rispettiva qualifica di base.



# Il 1° Corso “Sicurezza Volò Manutenzione”

Redazione Rivista SV

Rivista n° 356/2023

Dal 17 al 21 aprile 2023 si è svolto il primo corso “SV-Manutenzione” destinato al personale che a vario titolo sarà chiamato a operare nel settore della sicurezza del volo in ambito manutentivo.

Si parla soprattutto di personale che opera presso i Gruppi Efficienza Aeromobili (GEA), Reparti Manutenzione dell'AM o simili, ai quali verrà chiesto, ad esempio, di contribuire alla definizione del *Safety Management Manual* di Reparto o all'individuazione dei pericoli e la gestione dei rischi associati.

In questa edizione hanno partecipato 15 tra ufficiali e sottufficiali dell'Aeronautica Militare, un ufficiale dell'Esercito Italiano, un ufficiale e un sottufficiale della Marina Militare, 3 sottufficiali della Polizia di Stato e un sottufficiale del Corpo delle Capitanerie di Porto.

Gli obiettivi formativi, che sono stati conseguiti al termine del corso, erano incentrati a fornire i frequentatori

degli strumenti idonei sulle principali teorie alla base del fattore umano nella manutenzione, sull'importanza della manutenzione nell'ambito del *Flight Safety Management System* (FSMS), nonché sui principali modelli di analisi e investigazione degli inconvenienti in ambito manutentivo.

Alle lezioni teoriche sono stati affiancati dei periodi pratici nei quali i frequentatori sono stati chiamati *hands-on* a definire gli obiettivi di sicurezza, determinando i relativi indicatori, individuando i pericoli e il rischio associato, concorrendo così alla predisposizione del manuale SMM di Reparto come se fossero all'interno di un *Safety Action Team*.

È stato riservato uno spazio anche per effettuare una prova di analisi di un incidente con il modello HFACS (*Human Factor Analysis and Classification System*).



# News dalla Redazione

Rivista n° 356/2023



del percorso di studi intrapreso, saranno presumibilmente a contatto negli anni a venire. Oltre all'Ispettore, sono intervenuti relatori dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo esperti nei settori della manutenzione e della psicologia.

## SCUOLA ALLIEVI MARESCIALLI AM

Tra il 1° marzo e il 5 aprile, personale dell'ISV ha svolto attività di docenza ed esami a favore del 21° Corso Sottufficiali Manutentori provenienti dal ruolo Sergenti e Graduati in ferma breve e attività di docenza universitaria e relativi esami a favore del 25° Corso Normale che segue il Corso di Laurea Ingegneria Industriale presso l'Università Tuscia di Viterbo.

## CONFERENZE PRESSO GLI ISTITUTI "AERONAUTICI"

Tra febbraio e aprile, l'Ispettore per la Sicurezza del Volo ha tenuto un ciclo di conferenze presso diversi istituti c.d. "Aeronautici". Nello specifico, si tratta dell'ITTL "Fleming" di Treviso, dell'ISIS "Malignani" e dell'Istituto "Volta" di Udine, dell'IIS "Maxwell" di Milano e dell'ITTS "Grassi" di Torino.

Nell'anno del centenario dell'Aeronautica Militare, con tali incontri si intende diffondere la cultura in tema di sicurezza del volo e del fattore umano per aumentarne la consapevolezza negli studenti che si affacciano in giovane età al mondo aeronautico con il quale, in virtù



## ACCADEMIA AERONAUTICA

Dal 7 al 14 marzo, il personale dell'Ispettorato e dell'Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo hanno svolto delle lezioni di Sicurezza del Volo a favore degli Allievi del corso "Centauri VI" presso l'Accademia Aeronautica, al loro 2° anno di permanenza presso l'istituto di formazione dell'AM, su temi connessi con il "Fattore Umano" e sul *Flight Safety Management System (FSMS)*.



## 56<sup>TH</sup> NATO FLIGHT SAFETY WORKING GROUP MEETING

Dal 27 al 30 marzo, si è tenuta a Praga (Repubblica Ceca) la 56ª edizione del "NATO Flight Safety Working Group". Oltre al punto di situazione sulle attività di standardizzazione che l'Alleanza sta compiendo nel settore, si è discusso in particolare del nuovo accordo di standardizzazione sul Corso di "Flight Safety Officer" ed è stato presentato da parte dell'Italia il *Reporting System* dell'Aeronautica Militare, il *Risk Fighting 3.1*.

## CORSI "PREVENZIONE INCIDENTI" 2023

Dal 3 al 5 aprile si è svolta a Grazzanise la fase in presenza del 2° Corso "Prevenzione Incidenti" a favore del personale del 9° Stormo.

Il corso ha riguardato gli aspetti di prevenzione relativamente al "Fattore Umano".



## COL. MICHELE RINALDI

Il Col. Michele Rinaldi si è arruolato in Aeronautica nel 1994, ha prestato servizio presso il 32° Stormo di Amendola dove, nell'ambito del Servizio Amministrativo, ha ricoperto, tra gli altri, l'incarico di Capo del Servizio Amministrativo.

Nel 2004, viene assegnato all'Ispettorato per la Sicurezza del Volo, dove ha ricoperto, nell'ambito del 3° Ufficio "Giuridico", dapprima l'incarico di Capo della 1ª Sezione "Normativa giuridica" e successivamente di Capo della 2ª Sezione "Consulenza" nonché di "vice Capo Ufficio" per poi assumere nel 2016 l'incarico di "Capo Ufficio".

Titolato ISSMI sin dal 2010, viene assegnato, nell'ottobre del 2020, al 1° Reparto dello Stato Maggiore dell'Aeronautica dove ricopre dapprima l'incarico di vice Capo del 2° Ufficio "Reclutamento, Stato Giuridico e Avanzamento" e poi di Capo del 5° Ufficio "Condizione militare e accordi di collaborazione". Il 13 marzo 2023 ritorna nella famiglia della SV, assumendo nuovamente l'incarico di Capo del 3° Ufficio.

Bentornato Michele! I colleghi del "corridoio" ti fanno un grande in bocca al lupo per il tuo nuovo incarico dal sapore antico!

## 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.: [aerosicurvolostsup@aeronautica.difesa.it](mailto:aerosicurvolostsup@aeronautica.difesa.it)  
e-mail Rivista Sicurezza del Volo: [rivistasv@aeronautica.difesa.it](mailto:rivistasv@aeronautica.difesa.it)