

Aeronautica Militare

Sicurezza del Volo

n° 362 marzo/aprile 2024

Il primo passo non ti porta dove vuoi,
ma ti toglie dove sei.

Alejandro Jodorowsky

IMPARIAMO A USARE IL
BOWTIE

COME EVITARE
COLLISIONI
IN VOLO

IL CORSO
"SICUREZZA VOLO"

ANATOMIA
UN VEICOLO IN PISTA

postatarget
creative
Aut. N° SUD/01057/2017
Valida dal 09.06.2017
Posteitaliane

CONCEPTS

MISHAPS

EDUCATION
AND TRAINING

OTHERS

Sicurezza del Volo

N° 362 marzo/aprile 2024 - Anno LXXII



Periodico Bimestrale fondato nel 1952 realizzato da:
Aeronautica Militare
Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo
Viale dell'Università, 4
00185 Roma

Direttore Editoriale
Gen. B.A. Roberto Di Marco

Direttore Responsabile
Col. Gianvito Gerardi

Redazione

Capo Redattore
Ten. Col. Massimo Paradisi

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

Revisore
Primo Lgt. Alessandro Cuccaro

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

Tiratura
n. 5.000 copie

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

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

Chiusa al
30/04/2024

Foto:
Troupe Azzurra
Redazione Rivista SV

In copertina:
Velivolo VC-900A



Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Il pensiero, l'azione, il tempo

Al centro del tavolo riunioni del mio ufficio fa mostra di sé un modello in scala di un Mig-29 FULCRUM pesantemente armato.

Quando al mattino entro in stanza lo saluto con rispetto, ma lo guardo con occhio critico perché gli attribuisco molti significati: ancorché non più attuale, rappresenta sempre un simbolo robusto e consistente della potenza aerea russa.

Quando però la mente cerca di catalogarlo tra i sistemi d'arma antagonisti, mi si accendono alcuni *warning*: devo infatti ricordare che alcune decisive rivoluzioni geopolitiche della nostra storia recente hanno decretato che alcuni avversari di ieri sono poi diventati gli alleati di oggi, per cui quel Mig in plastica contiene, quanto meno, due opposte anime.

Elaboro una simile riflessione quando, per esempio, provo a maturare un giudizio su quali effetti produce una dichiarazione di un tal governo rispetto a una questione di rilevanza internazionale: quale parte di quel messaggio politico è rivolto ad altri Stati? Agli avversari interni? Ai propri elettori? Ai cittadini? A chi deve solo sapere...? Con quali effetti? Come è interpretato dai vari destinatari?

Questa premessa mi serve per sostenere che anche i concetti di Sicurezza del Volo si fondano, dopotutto, sul nostro pensiero critico.

La costruzione di un pensiero critico deve poggiare su almeno un paio di presupposti di base: la **consapevolezza del contesto** e la conseguente **cautela del giudizio**, presupposti che però richiedono tempo di riflessione e che per questo oggi potremmo paradossalmente considerare contro natura, essendo tutti noi parte di un mondo che fa della frenesia la propria cifra stilistica.

Per comprendere il contesto è sempre necessario impiegare il giusto tempo, tempo che rischia di essere eroso dai molti input operativi e dalle condizioni di scarse risorse umane che ci impongono di agire su molti tavoli.

La soluzione? Evitare la tendenza all'impulsività e aggiornare periodicamente le nostre priorità, stringendo nuove alleanze con chi può garantire mutua collaborazione.

FIRST THINGS FIRST.



1	Editoriale <i>Editor's note</i>	Gen. B.A. Roberto Di Marco	
4	Mid Air Collision Avoidance (MACA)... dechè? Mid Air Collision Avoidance (MACA)... about what?	Ten. Col. Alberto Mazzei	
	Quest'articolo affronta il tema del piano di prevenzione delle collisioni in volo, importante non solo per chi opera nell'aeroporto, ma anche per tutti gli operatori esterni come gli Aero Club, le Scuole di Volo, le Associazioni di Aeromodellismo, di Parapendio o Deltaplano, i Paracadutisti ecc. che orbitano nelle vicinanze degli aerodromi. <i>This article addresses the issue of the mid-air collision avoidance plan, which is important not only for those who operate in the airport, but also for all external operators such as Aero Clubs, Flight Schools, Aeromodeling, Paragliding or Hang Gliding Associations, Parachutists, etc. who orbit in the vicinity of aerodromes.</i>		
10	Bowtie, questo sconosciuto <i>Bowtie, the "great unknown"</i>	Ten. Col. Massimo Paradisi	
	Il Bowtie è uno strumento particolarmente efficace per la valutazione del rischio nelle attività connesse con il volo. In quest'articolo verrà illustrato lo strumento in questione, dettagliando ogni singola componente e approfondendo i passi necessari per il suo utilizzo, unitamente a esempi e consigli pratici. <i>The Bowtie is a particularly effective tool for risk assessment in flight-related activities. This article will introduce the tool, detailing each of its components and elaborating on the steps necessary for its use, along with examples and practical advice.</i>		
18	Anatomia Inconveniente di Volo: Runway Incursion <i>Air Incident Anatomy - Runway Incursion</i>	Primo M.llo Roberto Serafini	
	Un approccio come tanti, un'autorizzazione all'atterraggio ordinaria, ma stavolta in pista ci sono delle luci anomale, non sembrano quelle degli impianti voli notte. Un rapido check con la torre e viene spezzata la catena degli eventi: l'aeromobile interrompe l'avvicinamento. <i>An approach like many others, a routine landing clearance, but this time there are strange lights on the runway, they don't look like those of the night flight facilities. A quick check with the tower and the chain of events is broken: the aircraft aborts the approach.</i>		
22	Inconvenienti di Volo e Segnalazioni Sicurezza Volo <i>Air and Ground Incidents</i>	2° Ufficio Investigazione	
	Questa è la consueta rubrica nella quale vengono succintamente descritti inconvenienti di volo o avvenuti a terra e, da essi, tratte delle raccomandazioni utili per evitare che simili eventi accadano di nuovo. <i>This is the usual column in which air and ground incidents are briefly described and recommendations are drawn from them to prevent similar events from happening again.</i>		
26	Risk Fighting <i>Risk Fighting</i>		2° Ufficio Investigazione
	In queste due pagine vengono riportati brevi episodi relativi a inconvenienti o incidenti di volo per far riflettere il personale su errori che vanno evitati. <i>In these two-pager, brief episodes relating to incidents or flight accidents are reported to make personnel think on errors that must be avoided.</i>		
30	Il 61° Corso "Sicurezza Volo" <i>The 61st "Flight Safety Officer" Course</i>		Ten. Col. Miriano Porri
	In quest'articolo si racconta lo svolgimento del 61° 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. <i>This article is about the the 61st "Flight Safety Officer" Course, the most important basic education for those who will be posted to support Flight Safety function in operational units, intermediate and top management bodies.</i>		
36	News dalla Redazione <i>News from the Editorial Staff</i>		Redazione Rivista SV
	Riportiamo alcune news più significative che riguardano il mondo della sicurezza del volo e il lavoro dell'ISV e ISSV. <i>We report some of the most significant news concerning the world of flight safety, as well as the effort of ISV and ISSV.</i>		
Allegato	Poster SV / Flight Safety Poster		Anna Emilia Falcone
	In questa uscita, in allegato, troverete un poster per rammentare a tutti che la sicurezza del volo si costruisce con le azioni e i comportamenti a terra ben prima dell'effettivo decollo. <i>Attached to this issue you will find a poster reminding that flight safety is built upon actions and behaviours done on the ground, well before the actual takeoff.</i>		

MID AIR COLLISION AVOIDANCE (MACA)... DECHÈ?

del Ten. Col. Alberto Mazzei

Tutti noi, appassionati di volo, conosciamo la data del 17 dicembre 1903, ma il 3 ottobre 1910 ci dice qualcosa?

Il 17 dicembre 1903, a Kitty Hawk, in North Carolina è stato il giorno che non ha segnato solo la fine di un'era, ma ha dato corpo all'aspirazione più "folle" dell'uomo: la conquista del cielo.

Numerose sono le storie sul volo che fin da piccoli ci sono state narrate e che hanno stimolato la nostra curiosità e fantasia: Icaro, le invenzioni futuristiche del genio dei geni, Leonardo, lo sbarco sulla Luna e tantissime altre.



Ma la storia del primo volo dei fratelli Wright solo ora, e grazie anche alle attività divulgative del centenario dell'Aeronautica Militare, è stata conosciuta dai più.

Siamo nei primi del '900, a Dayton, in Ohio. Wilbur e Orville Wright lavoravano nel loro negozio di biciclette a quella che nella loro visione doveva essere la prima macchina volante: il *Flyer*.

Grazie alla loro straordinaria passione per il volo, senza una formazione universitaria e con enormi

sacrifici economici (loro e di pochi altri *supporter*), il 17 dicembre 1903 riuscirono a trasformare la loro visione in realtà, davanti a pochi testimoni.

Ma perché proprio i fratelli Wright? Non erano certo i soli a cimentarsi in questa impresa. Altri costruttori, molto ma molto più blasonati di due "bicicletta", tentavano da tempo l'impresa senza riuscirci ancorché disponessero di risorse e tecnologie migliori.

Ma perché i fratelli Wright sì e gli altri no?

La risposta è semplice: i fratelli Wright erano mossi dalla passione e dall'intimo convincimento di riuscire:

avevano una visione e non si trattava di business, ma di "volo".

Il 3 ottobre 1910 a Milano, invece, accade la prima collisione in volo durante il "Circuito Aereo Internazionale". Il francese René Thomas, ai comandi di un monoplano Antoinette IV, entrò in collisione con il biplano Farman III pilotato dal Capitano dell'Esercito britannico Bertram Dickson: per fortuna, entrambi i piloti sopravvissero all'incidente¹.

La tragedia si presta, purtroppo a un facile sarcasmo: quanti aeroplani c'erano a quel tempo? Eppure "si erano presi!".

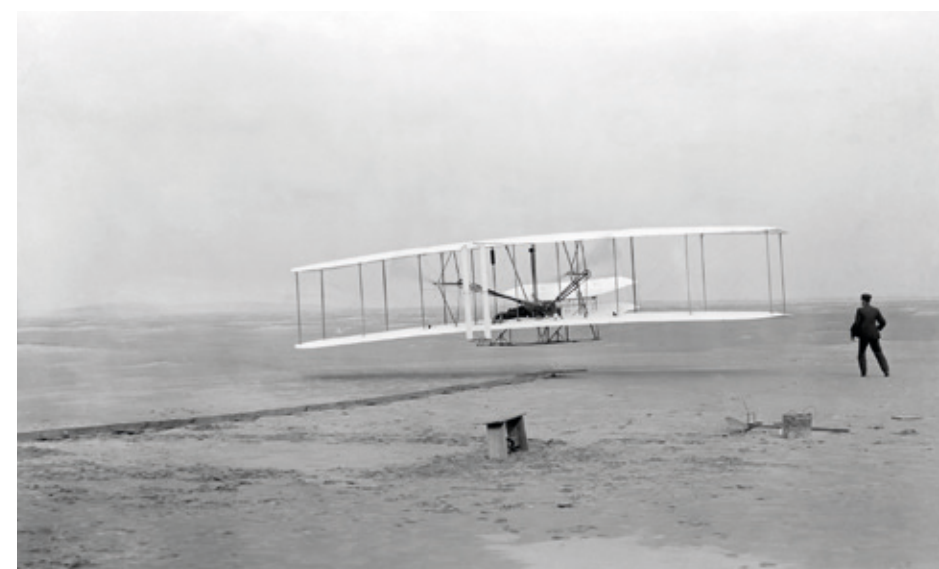
Ognuno di noi si riconosce, magari a suo modo, in Wilbur e

Orville, ma non in René e Bertram.

In realtà non c'è nessuna differenza tra loro. Tutti erano animati dalla stessa passione per il volo, ma Wilbur e Orville erano contornati da un'aura positiva, erano considerati eroi!

Sono un pilota militare, e come tutti i piloti militari è anche a causa loro che abbiamo frequentato massacranti

¹ La prima collisione in volo con vittime accadde a Douai in Francia il 19 giugno 1912. Il Capitano Marcel Dubois e il Tenente Albert Peignan dell'Esercito francese collisero con i loro due aerei, morendo entrambi sul colpo.



corsi di volo, abbiamo gettato il cuore oltre l'ostacolo decine e decine di volte. Perché? Semplicemente perché ci riconosciamo in quello che facciamo.

Siamo, non c'è dubbio, privilegiati; privilegiati di fare ciò che ci piace fare, tutti i giorni e, per di più, con mezzi eccezionali (a partire dal T-260 fino all'F-35). Questo privilegio ce lo siamo sudato e meritato, non c'è dubbio alcuno, ma ne siamo riconoscenti dimostrandolo tutti i giorni con l'impegno e la professionalità che questo mestiere richiede.

Ma la passione per il volo, l'aspirazione a volare è solo una nostra prerogativa? Possiamo mai pensare di essere gli unici eletti a volare? Evidentemente no.

Come noi, migliaia di persone sono animate dalla nostra stessa passione per il volo. Come noi, ma in modo differente, hanno lavorato sodo una vita intera per ottenere il brevetto di volo, o per acquistare un piccolo ultraleggero.

Personalmente trovo moltissimi punti di connessione con chiunque condivida la mia stessa passione indipendentemente dal lavoro che svolge, dal velivolo o dall'ultraleggero che vola. Anzi, sono profondamente ammirato dagli sforzi e dalla perseveranza che questi piloti mettono giornalmente in campo per mantenere le loro macchine efficienti così da poter volare in sicurezza. Sono, aggiungo, profondamente contrario a tutte le generalizzazioni e classificazioni aprioristiche: in ogni organizzazione coesistono vari tipi di "personalità", ciò che è differente è il modo in cui questa viene manifestata.

La questione tuttavia, rilevante per chiunque sfidi la forza di gravità e in qualunque modo lo faccia, è di garantire la condotta sicura delle operazioni "di volo".

Da questa consapevolezza, negli anni Novanta, nacque l'idea di elaborare un Piano, detto MACA (*Mid Air Collision Avoidance* - Evitare le collisioni in volo), che prevenisse le collisioni in volo, in prima battuta tra aeromobili militari, e successivamente, visto il successo, fu esteso anche alla componente civile.

Oggi il "MACA day", giorno nel quale viene presentato il piano MACA (che in gergo assume la sigla di POP-SIV-004) a una serie di soggetti esterni all'aeroporto, è uno degli eventi più attesi e appetibili tra piloti, gestori di aeroclub, aviosuperfici e campi di volo.

L'efficacia di questo evento è testimoniata dal continuo trend discendente del rateo degli Inconvenienti di Volo (IdV) per *Air Proximity* (AIRPROX) tra aero-

mobili militari e aeromobili (VDS inclusi) civili vicini ad Aeroporti Militari. È ancora un problema, invece, il caso di aeromobili civili che, provenendo da zone distanti, attraversano zone controllate o riservate alle operazioni militari.

Su questo tema c'è ancora molto da fare sia per i militari sia per i colleghi civili.

Sui contenuti della POP-SIV-004, e del MACA Day c'è poco da aggiungere. Tuttavia, ritengo che sia sempre positivo sfuggire alla *complacency* e richiamare alla mente, anche se in modo rapido, le cause e le condizioni che possono favorire una condizione di AIRPROX.

Queste condizioni, e le conseguenti cause, sono applicabili indistintamente a chiunque voli, militare o civile, professionista o diportista, dal pilota di F35, Eurofighter o HH-139 al pilota di ultraleggero FL100, Yuma o Tucano.



Esse sono di seguito elencate:

- generalmente avvengono durante le ore diurne;
- la maggior parte avviene in condizioni di volo VMC;
- la fatica, ancorché possa essere spesso una causa, non è quasi mai la causa preminente;
- nessuno è immune (l'esperienza non è quasi mai un fattore);
- la maggior parte degli AIRPROX avviene a quote medio-basse vicino ad Aeroporti, radioassistenze o altre zone a elevato traffico (rotte VFR).

Il piano MACA trae le proprie fondamenta dal concetto di *see and avoid* (vedi ed evita), ossia sul rilevamento di "oggetti in volo". Se questi oggetti in un recente passato erano fondamentalmente aerei, paracadutisti, deltaplani, elicotteri, paracadutisti a motore, ora una ulteriore categoria di "oggetti volanti" si è affacciata prepotentemente alla ribalta, gli UAS (*Unmanned Aircraft System*), in altre parole i ben più conosciuti "droni". In ogni caso indipendentemente che si tratti di un drone o di un aeromobile il suo rilevamento in volo dipende da cinque condizioni:

1. Dimensione dell'immagine: la porzione del campo visivo riempita dall'oggetto. Un aeromobile in lontananza appare come un punto scuro, o talvolta come un riflesso, con forma indefinita e non identificabile. Ovviamente il rilevamento di aeromobili è funzione dell'ora del giorno e la posizione del sole è determinante: può accecare l'osservatore e/o "nascondere" il traffico. Durante il giorno, più l'oggetto cade dalla fovea (centro visivo), maggiore deve essere la dimensione dell'oggetto per essere notato. All'alba o al tramonto la posizione di un traffico "basso rispetto all'osservatore" può essere facilmente "mimetizzato" dal terreno circostante. Paradossalmente, di notte, il rilevamento di un traffico è sensibilmente più semplice grazie all'utilizzo delle *navigation light* e della *strobe light* ancorché possono intervenire

fenomeni di "disorientamento spaziale" (*black-hole effect*).

2. Luminanza e contrasto: la quantità di luminosità riflessa dall'oggetto e quanto esso spicca rispetto allo sfondo. Un oggetto è più visibile quando è sufficientemente più luminoso o più scuro del suo sfondo, in altre parole, quando c'è contrasto di colori. Quando un oggetto e lo sfondo sono di colori contrastanti (giallo e blu, verde e rosso, bianco e nero), il suo rilevamento diventa più semplice. Allo stesso modo, oggetti lunghi e sottili sono più facili da rilevare rispetto a quelli rotondi e piatti. Un aeromobile visto di profilo è più facile da rilevare rispetto a uno di pari

dimensioni visto frontalmente.

3. Adattamento: il grado in cui gli occhi si adattano all'illuminazione circostante.

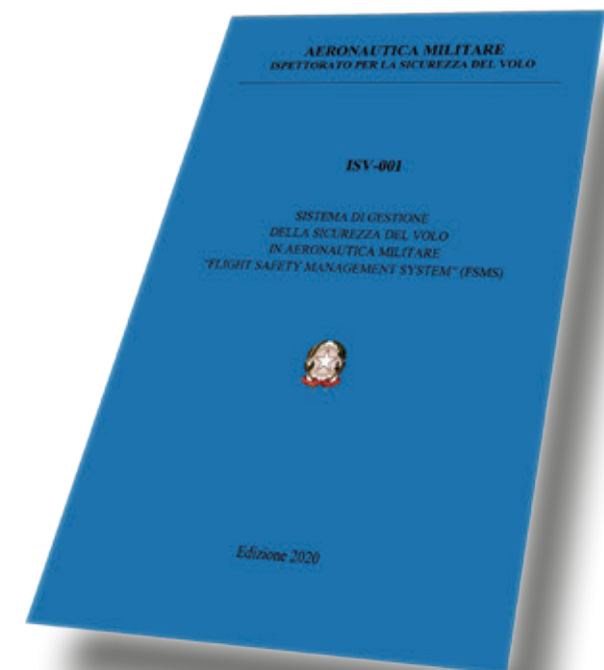
L'occhio umano richiede almeno 30 minuti al buio per adattarsi e riuscire a distinguere gli oggetti. Al contrario, quando gli occhi sono stati abituati all'oscurità, essi devono riadattarsi alla luce intensa. Questo stesso fenomeno di adattamento avviene, in tempi molto più brevi, quando si passa da una zona illuminata a una zona in ombra e viceversa. Nel transitorio la capacità dell'occhio di individuazione di oggetti è fortemente limitata. Inoltre, man mano che gli occhi si affaticano, diventano meno efficienti nell'individuare oggetti in movimento. Parti strutturali, distorsione del parabrezza/tettuccio, scarsa illuminazione della cabina di pilotaggio,

parabrezza rigato e/o sporco, abbagliamento causato dall'illuminazione degli strumenti possono limitare ulteriormente la visione del pilota. Condizioni di oscurità completa e/o semi oscurità, nebbia, cielo coperto o cielo azzurro senza nuvole possono causare difficoltà nella messa a fuoco. In queste condizioni, gli occhi cercano costantemente la messa a fuoco, senza riuscirci, su punti distanti, mentre riescono a mettere a fuoco su oggetti molto più vicini. Questo effetto noto come "miopia da ricerca" riduce la capacità di individuare oggetti lontani. Affinché gli occhi riescano a mettere a fuoco ciascun punto di "fissazione" è necessario circa un terzo di secondo. La scansione dello spazio circostante deve quindi essere lenta e metodica. Bisogna imparare a scrutare il cielo dividendolo in settori, ciascuno di circa 30 gradi di larghezza, e passare metodicamente da uno all'altro, in modo ciclico.

4. Movimento: la velocità dell'oggetto, dell'osservatore o di entrambi. Su uno sfondo stazionario e irregolare, un minimo movimento di un oggetto consente al pilota di rivelare la sua presenza. Di contro uno sfondo uniforme, come un cielo azzurro senza nuvole, un oggetto in movimento, delle stesse dimensioni del caso precedente, per essere percepito deve essere "10 volte più veloce". Ciò che rende complicato "vedere" altri traffici è il fatto che, mentre si vola, sfondo e osservatore si muovono. I nostri occhi sono costantemente in movimento (controllo incrociato) rendendo complicata la messa a fuoco alle varie distanze.

5. Tempo di esposizione: la durata del tempo in cui l'oggetto è esposto alla vista. Mantenere in vista un aereo che vola dentro e fuori le nubi rappresenta una ulteriore sfida. Quando un aereo non è continuamente esposto alla vista, il pilota deve giudicarne la velocità e predire la sua traiettoria. Un oggetto piccolo e lento che presenta poco contrasto con lo sfondo può essere facilmente perso durante l'osservazione intermittente. È questo il caso tipico del mantenimento della separazione durante le operazioni in circuito di atterraggio. Il controllo incrociato necessario per condurre il velivolo, per configurarlo per l'atterraggio fa distogliere al pilota lo sguardo dal traffico che lo precede e dagli altri traffici in circuito. Una rigorosa disciplina radio, nei rapporti di posizione, è essenziale per una rapida ed efficace acquisizione visiva degli altri traffici. Se così non fosse, si perderebbe un'enormità di tempo per acquisire, quanto meno, il traffico che ci precede in atterraggio esponendo equipaggio, aeromobile, e altri aeromobili in circuito a un non necessario aumento del livello di rischio di collisione in volo.

Viste le condizioni "fisiologico/ambientali", le cause "operative" che possono portare a un AIRPROX, possono essere raggruppate in:

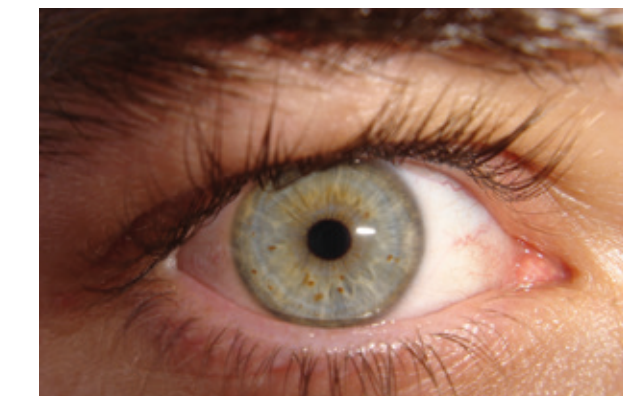


- errori di pianificazione;
- deviazioni dalle autorizzazioni ricevute;
- errori di mantenimento quote;
- penetrazione non autorizzata di spazi aerei controllati;
- errori di comunicazione.

Nelle precedenti cause, ovviamente, non rientrano azioni volontarie o premeditate (so di non poter entrare in uno spazio aereo, ma decido, per una serie di motivazioni, di farlo comunque). Le precedenti cause fanno riferimento ai così detti *honest error*, ossia errori fatti in buona fede come conseguenza di azioni o inazioni che non raggiungono il loro obiettivo finale nonostante siano state eseguite con il giusto intento.

Gli effetti di un AIRPROX possono essere, così come anche identificato nell'Annesso II della Pubblicazione ISV-001 Ed. 2020² (Pag. II-9 e seguenti), molteplici: dal "nulla"³, alla "manovra di evasione"⁴, allo "scampo"⁵. In quest'ultimo caso è possibile una perdita di controllo (temporanea o permanente) del velivolo, una condizione di *Over-G*, danni strutturali all'aeromobile, eventuali lesioni a passeggeri o al carico (per aeromobili da trasporto) solo per indicare alcune possibili conseguenze. Anche in questo caso, la metodologia per l'individuazione di barriere proattive e reattive per evitare un AIRPROX (evento

² Si tratta del c.d. *Fish-bone analysis* e del *Bow-Tie diagram*.
³ Talvolta l'AIRPROX è talmente improvvisa che gli equipaggi non hanno il tempo materiale di manovrare l'aeromobile. In questa evenienza è stata la "provvidenza" a evitare la Collisione in Volo (*Mid Air Collision* - MAC).
⁴ Il Pilota/Equipaggio vedono in tempo utile l'altro traffico e manovrano coscientemente per evitarlo. È questa la condizione ottimale.
⁵ Il Pilota/Equipaggio vedono all'ultimo momento l'altro traffico e manovrano istintivamente per evitare l'impatto.



non voluto e non desiderabile) è disponibile nella Parte II, Cap. II, *Safety Risk Management* dell'ISV-001 e nel discendente Annesso II.

Come piloti, civili o militari, quello che ci interessa di più sono le "difese" che possiamo mettere in campo per evitare siffatti inconvenienti: gestione strategica e gestione tattica dei conflitti.

Ricadono nella prima fattispecie (gestione strategica):

- la progettazione dello spazio aereo, inclusa la classificazione, le rotte standard (VFR), livelli di volo, SID (*Standard Departure*, IFR) e STAR (*Standard Arrival*, IFR) che da un lato devono tenere in debito conto la protezione del traffico aeroportuale, dall'altra consentire la permeabilità dello spazio aereo in zone considerate sicure⁶ dove minore è il rischio di un AIRPROX;

- la gestione dei flussi di traffico, compreso l'uso flessibile dello spazio aereo, e la sincronizzazione del traffico aereo in attraversamento, in arrivo ed in partenza;
- i sistemi anti-collisione di bordo degli aeromobili (TCAS, ACAS⁷ ecc);

Nella gestione tattica del conflitto, possono ricadere:

- gestione e separazione del traffico aereo da parte dell'Ente ATC;
- separazione, *see and avoid*, tra piloti con o senza assistenza da parte dell'ente ATC;
- pianificazione e condotta del volo durante gli attraversamenti delle zone controllate (CTR, ATZ ecc.);

⁶ Un modo potrebbe essere quello di elevare, ove possibile e a ragionevole distanza dall'ATZ, il limite inferiore dei CTR da GND a 1500 ft AGL ovvero creare dei corridoi di attraversamento CTR predefiniti (come rispettivamente già fatto per il CRT di Grazzanise, Guidonia, Frosinone ed altri).

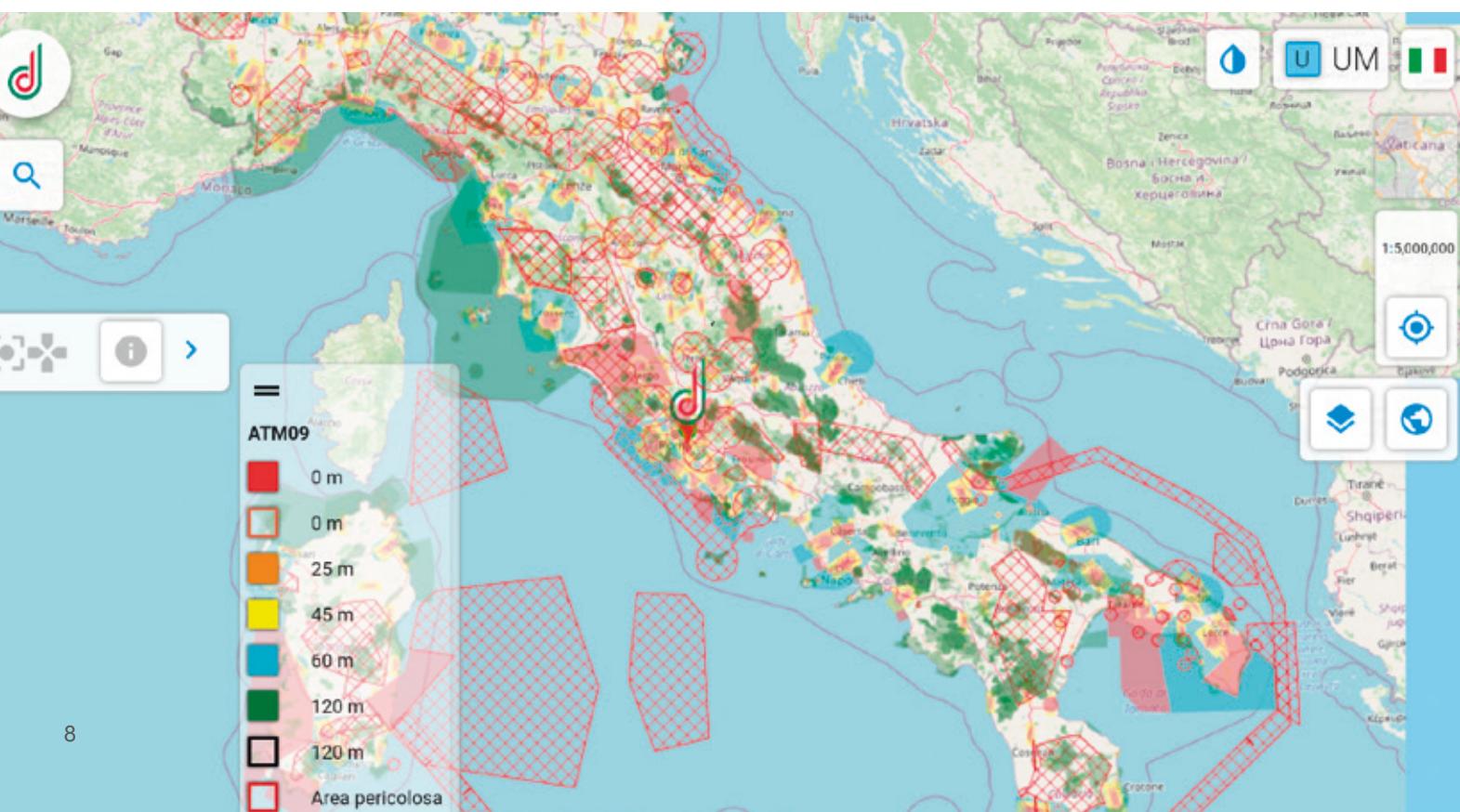
⁷ TCAS = *Traffic Avoidance Collision System*; ACAS = *Airborne Collision Avoidance System*.



- consapevole uso delle radio, disciplina radio (uso fraseologia standard) e precisione dei riporti di posizione.

In precedenza si è accennato alla sempre più presente presenza di *Unmanned Aircraft System* (UAS) meglio conosciuti come "droni". Nell'immaginario collettivo il drone è poco più di un giocattolo e come tale non è soggetto a tutta quella serie di regole che gli aeromobili (civili, militari e da turismo) devono rispettare.

In altri termini si pensa di usare un drone (volante) come una macchinina radiocomandata. Non è così. Il "lavoro aereo" con i droni ha già, di fatto, soppiantato il lavoro aereo svolto con mezzi "tradizionali" e i Regolamenti Europei 2018/1139, 2019/947 e 945 stabiliscono le "norme di utilizzo" di questi aeromobili.



Pertanto, nella nostra analisi del rischio di un AIRPROX, bisogna tenere in debito conto anche questa tipologia di aeromobile. È quindi necessaria una mappatura precisa delle "scuole di volo per droni"⁸, della tipologia di attività svolta e dei mezzi impiegati⁹ in modo da consentire una coesistenza "sicura".

All'atto della pianificazione di una missione di volo, è essenziale consultare anche la piattaforma "*d-Flight*" (disponibile in formato web e applicazione per *smartphone*) al fine di verificare se la nostra rotta di volo intercetta aree in cui si svolgono attività autorizzate con UAS.

D'altro canto le **Recognized Entities** hanno l'obbligo morale di farsi "riconoscere", come fatto da tempo e con successo dai gestori di campi di volo, aviosuperfici e scuole di volo/aeroclub, dai Comandanti degli Stormi AM a loro vicini. Il tutto a vantaggio di una reciproca *safety*.

⁸ I regolamenti Europei definiscono le scuole di volo per Droni *Recognized Entities*. Oltre alle citate *Recognized Entities* è buona norma censire i campi di volo di aeromodellisti coperti dagli stessi Regolamenti Europei.

⁹ La varietà di tipologia di droni varia dal quadricottero giocattolo al drone ad ala fissa capace di sviluppare velocità di oltre 50 m/sec e del peso di oltre 25 kg.

In conclusione evitare collisioni in volo o, per dirla in gergo, evitare sfioroni, è responsabilità di tutti i soggetti coinvolti nelle operazioni di volo.

I progressi tecnologici nelle apparecchiature aeronautiche hanno ridotto sensibilmente la probabilità, tuttavia, il sistema non è infallibile.

Consapevolezza della situazione, capacità decisionale adeguata e conoscenza di come e dove possono svilupparsi le condizioni per un AIRPROX o una MIDAIR COLLISION potenziale è un enorme passo avanti verso un volo sicuro e senza incidenti.

Ricordiamoci che la:

***Flight Safety is a State of Mind
Fly Safe and Enjoy the Sky!***

BOWTIE

questo sconosciuto

del Ten. Col. Massimo Paradisi

Nel mondo dell'aviazione il diagramma *Bowtie* è largamente utilizzato per la valutazione del Rischio. Scopriamo insieme come questo strumento può aiutarci nel processo di *Risk Management*!

Negli ultimi decenni, per garantire la sicurezza dei voli, nel settore aeronautico si sono fatti grandi progressi che hanno favorito lo sviluppo di metodi e strumenti sempre più efficaci, soprattutto nella gestione del rischio.

Uno strumento che si è rivelato particolarmente efficace in questo settore, raccomandato praticamente in tutti i modelli di gestione della sicurezza del volo, compresi quelli definiti nell'ambito ICAO ed EASA, è il *Bowtie*.

Sebbene non vi sia ancora uno standard internazionale sulle modalità di utilizzo di questo strumento, in quest'articolo proponiamo una sintesi sommaria di quanto è descritto in letteratura e di alcune *best practice* compatibili con le previsioni del *Flight Safety Management System* (FSMS) dell'Aeronautica Militare.

PERCHÈ SI USA?

Nell'ambito del processo di *Risk Management*, l'FSMS dell'AM¹ raccomanda il modello *bowtie* per la valutazione dei rischi, dato che offre la possibilità di visualizzare in modo chiaro e conciso le relazioni causa-effetto dei potenziali incidenti, attraverso una rappresentazione immediata e completa dei pericoli, delle minacce da essi derivanti, delle potenziali conseguenze e delle misure di mitigazione e controllo applicate o applicabili.

Con il modello in questione, infatti, è relativamente facile identificare e valutare le barriere di sicurezza che si frappongono tra le operazioni e la perdita di controllo sul pericolo, nonché tra quest'ultima e le possibili conseguenze. Ciò non solo contribuisce a migliorare la consapevolezza di tutto il personale sul rischio specifico, ma consente al *management* di adottare decisioni informate e obiettive.

Infatti, con il *bowtie* si individuano in maniera efficace le aree critiche e si forniscono elementi per implementare misure preventive e correttive per garantire la massima sicurezza operativa.

COME È FATTO?

Il *bowtie* utilizza un approccio visuale con un diagramma a forma di "cravatta a farfalla" (da cui il nome), che permette di identificare i pericoli, le cause, le conseguenze e le misure di controllo in modo intuitivo.

Pertanto, lo strumento è adattabile a diversi altri settori afferenti alla sicurezza e può essere utilizzato non solo per prevenire gli incidenti, ma anche per analizzare quelli accaduti.

Gli elementi del *bowtie* possono avere denominazioni diverse a seconda del testo di riferimento o della lingua utilizzata (italiano/inglese). Per chiarezza, la prima volta che verranno menzionati, verranno indicate anche le diverse declinazioni di uso più comune.

Tutto parte dall'*HAZARD* (Pericolo) e ruota intorno al *TOP EVENT* (perdita di controllo sul pericolo).

A sinistra del *TOPEVENT* vengono indicate le minacce (*Threat*, *Cause*) che ne possono determinare l'insorgenza, mentre a destra le potenziali CONSEQUENZE (*Consequence*) dopo il suo accadimento.

Le BARRIERE (*Barrier*) sono quelle che incidono sulle MINACCE per ridurre la probabilità che scatenino il *TOP EVENT* o sulla gravità del danno derivante dalle conseguenze.

Infine, possono essere indicati gli eventuali FATTORI D'INDEBOLIMENTO (*Escalation Factor*) che a loro volta possono avere delle BARRIERE DI CONTROLLO (*EF Barrier*) che ne limitano la portata.

Vediamo cosa sono questi elementi uno alla volta.

¹ ISV-001 - Sistema per la Gestione della Sicurezza del Volo in AM - *Flight Safety Management System* (FSMS).



HAZARD

L'**HAZARD** è un'attività o un oggetto che ha l'intrinseca potenzialità di causare danni a persone o cose. Esempio: (i) latta di benzina; (ii) guidare una moto; (iii) decolli e partenze da un aeroporto.

Se il **PERICOLO** viene mantenuto sotto controllo (es. (i) la latta è chiusa e riposta in luogo sicuro, (ii) la guida è accorta ed effettuata su terreno in buone condizioni, (iii) l'attività di aerodromo è correttamente monitorata e supervisionata) le operazioni proseguono senza alcuna conseguenza indesiderata.

TOP EVENT

Il **TOP EVENT** rappresenta il momento nel quale si determina la perdita del controllo sul pericolo, cioè l'istante nel quale il **PERICOLO** manifesta in concreto la sua perniciosità. In pratica, si tratta di uno stato indesiderato del sistema, tuttavia precedente all'incidente vero e proprio. Possiamo affermare che lo stato determinato dal **TOP EVENT**, se non correttamente gestito, sia l'effettivo precursore dell'incidente.

Proseguendo il filone tracciato con gli esempi in precedenza, come **TOP EVENT** si potrebbe selezionare (i) uno sversamento di benzina, (ii) lo slittamento delle ruote della moto o (iii) un evento di *airprox*².

Per maggiore chiarezza, se il **TOP EVENT** scelto fosse stato (i) un incendio del liquido contenuto nella tanica, (ii) l'uscita di strada con la moto o (iii) una *mid-air collision*, si sarebbe commesso un errore dato che queste sono queste sono le conseguenze del **TOP EVENT**, come vedremo più avanti, non la perdita di controllo sul pericolo.

² Contrazione di *Aircraft Proximity*, cioè una situazione in cui la distanza tra gli aeromobili, le loro posizioni relative e le velocità sono tali da comprometterne la sicurezza.

In genere, il **TOP EVENT** si può trovare (o si può verificare la sua validità) abbastanza facilmente rispondendo alla domanda: "Qual è la condizione del mio sistema se perdo il controllo sul pericolo?".

La perdita di controllo è intesa sia in senso astratto (es. velivolo in assetto inusuale) ma anche in senso concreto (perdita di un liquido/gas/radiazione pericoloso)

In aggiunta, va considerato che il **TOP EVENT** potrebbe discendere da diversi pericoli, richiedendo la realizzazione di diagrammi *bowtie* separati che devono comunque essere coerenti tra loro.

Viceversa, un solo **PERICOLO** potrebbe dare origine a una sequenza di eventi tale da richiedere la generazione di un diverso *bowtie* a ogni passaggio, nel quale le conseguenze di uno diventano **TOP EVENT** di un nuovo diagramma. E' una ipotesi verosimile che, tuttavia, non prenderemo in considerazione durante la trattazione.

Infine, se l'analisi porta a un *bowtie* troppo grande, quindi difficile da leggere e gestire, dovremmo chiederci se non abbiamo selezionato un ambito troppo ampio.

In sostanza, è opportuno decidere a priori come strutturare il rischio da analizzare attraverso questo strumento per fare in modo che i *bowtie* siano consistenti, in dimensioni e contenuti, uno con l'altro.

MINACCE (THREAT/CAUSE)

Nella parte a sinistra del *bowtie* vengono indicate le possibili **MINACCE** (in blu) che possono portare alla perdita di controllo sul **PERICOLO**.

La correlazione deve essere diretta, cioè che portino senza deviazioni al **TOP EVENT**, altrimenti vuol dire che ci siamo spinti troppo indietro nella catena degli eventi e non siamo sulla strada giusta.

Esempio: (i) latta arrugginita; (ii) ruote lisce; (iii) equipaggio distratto.

CONSEGUENZE (CONSEQUENCES)

Nella parte destra, invece, vengono riportate le possibili **CONSEGUENZE** (in rosso), che rappresentano le potenziali perdite o danni derivanti dall'eventuale verificarsi del **TOP EVENT** (es. (i) incendio, (ii) impatto della moto con ostacoli, (iii) collisione tra velivoli).

BARRIERE (BARRIERS)

Le **BARRIERE PREVENTIVE** poste nella parte sinistra del diagramma sono delle misure proattive, perché hanno l'obiettivo di ridurre la probabilità di accadimento del **TOP EVENT**.

Le **BARRIERE DI CONTENIMENTO** a destra, invece, sono reattive, perché sono intese a mitigare gli effetti della perdita di controllo o a recuperare lo stato desiderato; per loro natura, hanno lo scopo di ridurre la gravità delle conseguenze.

FATTORI DI INDEBOLIMENTO (ESCALATION FACTOR)

I **FATTORI DI INDEBOLIMENTO** hanno per l'appunto la potenzialità di indebolire l'efficacia di una barriera, sia essa proattiva che reattiva. Per limitare gli effetti del **FATTORE DI INDEBOLIMENTO**, quindi, possono essere inserite ulteriori barriere³, che definiremo **BARRIERE DI CONTROLLO**.

COME COSTRUIRLO?

Per realizzare praticamente un *bowtie*, oltre a carta e penna, si può utilizzare Powerpoint, ma esistono anche software specifici che consentono una gestione migliore e una rapidità di esecuzione decisamente superiori ai precedenti.

Detto ciò, è opportuno prima di tutto chiarire che la realizzazione del *bowtie*, così come dell'insieme della documentazione di SRM non è un *one-man job*, ma il risultato di un lavoro in *Team*.

Per tale motivo è raccomandato di condurre l'analisi in stretto coordinamento con i responsabili di tutte le aree coinvolte nella gestione dello specifico rischio. Ciò, infatti, garantisce di avere un quadro di situazione completo e comprendere i rispettivi ruoli nella mitigazione

³ Ad esempio, un sistema d'allarme (barriera proattiva) potrebbe essere indebolito dalla mancanza di elettricità (fattore di indebolimento), mitigato però da un gruppo di continuità (barriera di controllo).

del rischio condiviso.

Prima di procedere alle fasi seguenti, è infine necessario acquisire ogni possibile documento a disposizione che riguardi la specifica famiglia di rischi in esame.

Fase 1 - Identificare gli HAZARD

Prima di tutto, occorre individuare gli **HAZARD** ai quali siamo esposti durante la nostra attività attraverso un qualsiasi metodo di analisi. Ci si può basare sull'esperienza, su sessioni di *brainstorming*, sull'utilizzo del modello 5M⁴ o del diagramma di Ishikawa⁵.

In questa fase, per semplificare quella successiva, è utile definire cosa si intende con "stato controllato" dell'**HAZARD**.

Fase 2 - Identificare il TOP EVENT

Come detto in precedenza, che per ogni **HAZARD** ci possono essere più **TOP EVENT**. Il tentativo di catturare problemi complessi in un unico *bowtie* può portare a diagrammi confusi e troppo grandi da gestire: meglio essere circoscritti.

Il **TOP EVENT** è descritto come un evento di perdita di controllo che genera uno stato indesiderato. Con questa definizione, possiamo considerare sia più **MINACCE** potenziali per la perdita di controllo, sia diverse **CONSEGUENZE**.

Il **TOP EVENT** deve affrontare specificamente l'area di interesse e occorre essere flessibili nella sua scelta: spesso sono necessari diversi tentativi o iterazioni prima di trovare la soluzione che più soddisfa le esigenze.

Infine, risulta di estrema utilità descrivere la maniera nella quale viene perso il controllo sull'**HAZARD**, e quale controllo viene perso. Un modo per verificare se abbiamo colto correttamente il **TOP EVENT**, è di assicurarsi che esso non sia una **CONSEGUENZA** della perdita di controllo sull'**HAZARD**.

Per esempio, se "partenze e atterraggi in aeroporto" è stato individuato come **HAZARD**, la "*Runway Excursion*" non è un **TOP EVENT** adeguato, ma è piuttosto una delle conseguenze della "perdita di assetto dell'aeromobile in pista".

Fase 3 - Trovare le MINACCE

Comunemente, la minaccia è un evento o una condizione che può portare alla perdita di controllo. La minaccia deve essere plausibile, evitando cioè di sovraccaricare il *bowtie* con elementi estrosi o addirittura estranei all'effettivo rischio esaminato.

Le prime volte che realizzeremo un *bowtie* potremmo correre il rischio di confondere le **MINACCE** con una barriera non funzionante.

Quindi, dovremmo assicurarci che il passaggio da **MINACCIA** a **TOP EVENT** sia diretto e non richiedere sequenze o contemporaneità di accadimento con altre

⁴ Man, Machine, Medium, Mission, Management.

⁵ Diagramma causa-effetto a forma di lisca di pesce. Detto anche diagramma fishbone.

MINACCE, o peggio ancora, essere il motivo per il quale fallisce una barriera.

Fase 4 - Descrivere le potenziali CONSEGUENZE

Quando vengono descritte le CONSEGUENZE, bisogna esprimere il loro effetto in termini operativi (es. "impatto con il terreno"), preferibilmente seguito dalla sua gravità (es. impatto con il terreno con distruzione del velivolo e perdita di vite umane).

Aggiungere l'entità del danno risulterà di estrema importanza soprattutto se dovremmo successivamente calare il rischio nell'HAZARD LOG e valutarne la magnitudo in una matrice Probabilità/Gravità.

Dovremmo evitare pertanto di scrivere conseguenze generiche come "perdita di vite umane", perché non sarebbe adeguatamente circoscritta per poterne studiare le potenziali barriere.

Inoltre, è di estrema importanza che nell'individuazione delle CONSEGUENZE ci si concentri SEMPRE sul "most credible worst outcome" e non sul "most likely worst outcome", perché nell'ultimo caso perderemmo la possibilità di includere tutte le barriere necessarie.

Occorre infatti determinare la conseguenza peggiore che potrebbe però ragionevolmente accadere, senza esagerare nella descrizione catastrofica dell'evento.

In altre parole, si tratta di identificare l'evento più grave che potrebbe verificarsi senza enfatizzarne eccessivamente la portata che, in linea di principio, potrebbe essere grande a piacere. Il celebre rasoio di Occam recita "Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem", cioè non dobbiamo aggiungere alle nostre ipotesi (delle conseguenze) più di quanto sia necessario per sostenere l'analisi del rischio in questione.

Prendiamo come esempio la RUNWAY EXCURSION. The most likely outcome è che l'aeromobile esca dalla pista e si fermi a lato o alla fine della stessa: pochi danni, nessun ferito. Ma non è la conseguenza corretta che dovremmo indicare nel nostro bowtie, anche perché quali barriere potremmo mettere in campo per evitare che "nulla accada"?

Allo stesso modo potremmo ipotizzare lo "worst-case outcome", cioè il caso in cui l'aeromobile esca di pista a velocità elevata e urti un edificio pieno di persone o un deposito di carburanti e che nell'incendio da ciò derivante periscano più persone e venga distrutta parte del sedime. E si potrebbe pensare a scenari peggiori. Sarebbe però ragionevolmente plausibile basare la gestione di questo rischio su questo estremamente catastrofico risultato?

No! Ecco che scegliere "the most credible worst outcome" ci viene in aiuto. Infatti, ragionevolmente, lo scenario di un incidente grave che vorremmo evitare dopo che la perdita di controllo dell'aeromobile ha causato una RUNWAY EXCURSION è che questo impatti con qualcosa e dall'impatto derivino danni gravissimi al velivolo e ai suoi passeggeri.

È proprio su questo ragionevolmente possibile, verosimile, credibile grave risultato che possiamo quindi basare le nostre misure di prevenzione reattive.

Un altro esempio, nel caso di un airprox, the most likely outcome potrebbe essere l'intervento del TCAS⁶, o al massimo una NEAR MISS.

The most credible worst outcome, invece, sarebbe la collisione in volo con il decesso degli equipaggi/passeggeri, che sarebbe una CONSEGUENZA legittima e verosimile.

Viceversa, se avessimo descritto la conseguenza come "collisione tra velivoli e caduta su una centrale a gas con conseguente esplosione e centinaia di vittime derivanti da essa" avremmo ecceduto il predetto limite, perché pure essendo un worst outcome, non è the most credible.

Dopo questa breve, ma ritengo utile, digressione su come determinare le CONSEGUENZE, consideriamo anche il fatto che quando ci troviamo nel settore di destra del bowtie dovremmo affrancarci dalla probabilità di accadimento, d'altronde il TOP EVENT è già avvenuto, ma dovremmo viceversa concentrarci sulle modalità per ridurre la gravità dei potenziali esiti della perdita di controllo.

Fase 5 - Individuazione BARRIERE PROATTIVE

Le barriere proattive dovranno essere studiate in maniera che riescano a contenere le MINACCE così da ridurre la probabilità di raggiungere il TOP EVENT, o addirittura essere così efficaci da neutralizzare completamente la MINACCIA.

Nel descrivere le BARRIERE bisogna evitare di essere troppo generici senza incorrere nel rischio di inserire troppi dettagli. L'obiettivo è sempre quello di far comprendere a chi leggerà il diagramma di cosa effettivamente si tratti.

Inoltre, è opportuno indicare le BARRIERE che, sebbene non siano ancora pienamente efficaci o del tutto implementate, potrebbero divenire un ottimo ausilio di prevenzione se attivate correttamente.

Fase 6 - Individuazione BARRIERE REATTIVE

Analogamente alle BARRIERE proattive, quelle reattive hanno lo scopo di ridurre gli effetti delle conseguenze, ovvero ridurre la gravità delle potenziali conseguenze derivanti dal TOP EVENT.

Nel definire queste barriere, è utile ricordare che pur apparendo in sequenza nel diagramma, in realtà non seguono l'ordine in esso riportato, ma potrebbero agire una prima e una dopo, o addirittura in parallelo.

Inoltre, bisognerebbe evitare di inserire barriere che dipendano una dall'altra, perché il bowtie non è pensato per raffigurare questi tipi di situazioni.

Fase 7 - Ricerca dei FATTORI DI INDEBOLIMENTO

Il processo è lo stesso seguito finora: bisogna trovare (se ci sono) quelle minacce che possono

pregiudicare il corretto funzionamento delle nostre BARRIERE DI CONTROLLO.

Devono innanzitutto essere realistici e, soprattutto, non essere in grado di generare il TOP EVENT: in questo caso, infatti, sarebbero MINACCE vere e proprie.

Fase 8 - Ricerca delle BARRIERE DI CONTROLLO

A questo punto, così come operato per le BARRIERE PROATTIVE e REATTIVE, dobbiamo individuare quelle misure in grado di ridurre la capacità del nostro FATTORE D'INDEBOLIMENTO di agire nei confronti della BARRIERA a cui si riferisce: l'attenzione deve essere sul FATTORE D'INDEBOLIMENTO e non sulla BARRIERA.

Fase 9 - Revisione e analisi critica del bowtie

Attraverso una fase di revisione, anche offline, ci si deve infine assicurare che il prodotto sia comprensibile a tutti, consideri tutti gli elementi e non ci siano errori materiali.

A questo punto il vostro bowtie è completo.

COME UTILIZZARLO?

Innanzitutto, il bowtie va comunicato a tutti gli interessati e inserito nella documentazione del FSMS.

Inoltre, non solo il bowtie può essere di ausilio anche in epoche successive per verificare a colpo d'occhio la presenza o l'assenza di barriere di contenimento del rischio, ma anche come checklist per verificare l'attuale stato d'implementazione/efficienza delle BARRIERE indicate.

Il diagramma, inoltre, risulta utilissimo per valutare la magnitudo del rischio a cui ci stiamo riferendo che, canonicamente, viene misurata con il prodotto tra la probabilità di accadimento (P) e il danno relativo (D):

R = P x D

Attraverso il bowtie, infatti, possiamo estrarre rapidamente queste informazioni.

Il rischio iniziale Ri sarà infatti funzione delle probabilità attribuite alle MINACCE (parte sinistra del diagramma) e alla gravità delle CONSEGUENZE (nella parte destra del diagramma) in assenza di BARRIERE.

Ipotizziamo, ad esempio, di essere nelle condizioni di rischio "probabile" con gravità "grave".

Utilizzando le tabelle in questa pagina estrapolata dalla ISV-001, saremmo nella condizione di rischio pari a 2B: quindi un valore troppo alto che va mitigato.

Dopo l'applicazione delle BARRIERE PREVENTIVE, invece, si avrà un presumibile abbattimento della probabilità di accadimento del TOP EVENT e implementando le BARRIERE REATTIVE si potrebbe diminuire anche la gravità delle CONSEGUENZE (inclusi i FATTORI D'INDEBOLIMENTO e le BARRIERE DI CONTROLLO).

Supponendo di aver abbassato la probabilità complessiva a un valore pari a "remoto" e la gravità a un danno "minore", il rischio residuo Rr sarà uguale a 4D; quindi, stante la tabella di cui sopra, una mitigazione del rischio accettabile che consentirà l'esecuzione di operazioni in ragionevole sicurezza.

Inoltre, una volta costruito il bowtie, si può popolare in maniera piuttosto rapida anche l'HAZARD LOG (registro dei rischi), importando tout court minacce, barriere e relative conseguenze.

TABELLA PROBABILITA'			
LIVELLO	IDENTIFICATORE	VALORE QUALITATIVO	VALORE QUANTITATIVO
FREQUENTE (FREQUENT)	1	Ci si aspetta che accada in gran parte dei casi	Più frequente di 1 volta su 10
PROBABILE (PROBABLE)	2	Ci si aspetta che accada spesso	Più frequente di 1 volta su 100
OCCASIONALE (OCCASIONAL)	3	Può verificarsi in alcuni casi	Più frequente di 1 volta su 1000
REMOTA (REMOTE)	4	Solitamente non accade	Più frequentemente di 1 volta su 100.000
IMPOBILE (IMPROBABLE)	5	Accade in casi eccezionali	Accade meno di 1 volta su 1.000.000

TABELLA GRAVITA'		
LIVELLO	IDENTIFICATORE	DESCRIZIONE
GRAVISSIMO (CATASTROPHIC)	A	Può provocare danni gravissimi all'aeromobile (FUD, FUR), lesioni gravissime/mortali
GRAVE (SEVERE)	B	Può provocare gravi danni all'aeromobile (riparabile con intervento complesso), lesioni gravi e danni gravi a cose
MODERATO (MODERATE)	C	Può provocare danni all'aeromobile riparabili con sostituzione/riparazione di sistemi, danni lievi a cose, lesioni lievi
MINORE (REMOTE)	D	Può provocare danni limitati e risolvibili nel breve termine, danni lievissimi a cose, lesioni lievissime o che non comportano assenza dal servizio
INSIGNIFICANTE (NEGLIGIBLE)	E	Può provocare effetti minimi o nulli su aeromobili e cose, nessuna lesione.

6 Traffic Alert and Collision Avoidance System.

ESEMPIO

Per semplicità prendiamo come esempio la guida di un motociclo, un'attività notoriamente suscettibile di essere pericolosa per la concreta possibilità di incorrere in un incidente: quindi si tratta di un **HAZARD**.

Di norma, durante la guida abbiamo il pieno controllo del mezzo che possiamo indirizzare in termini di velocità e direzione dove vogliamo, restando in equilibrio e non subendo alcun tipo di danno al mezzo o lesioni personali.

Esistono però delle potenziali minacce che potrebbero farci perdere il controllo del mezzo. La perdita di controllo del mezzo sarà il nostro **TOP EVENT**.

Seguendo i passi descritti in precedenza, quali sono ora le cause che possono portare alla perdita di controllo del mezzo?

Potrebbe essere la strada dissestata o scivolosa, che fa sobbalzare o slittare la moto non consentendo più di dirigerla dove vogliamo, oppure la guida in stato di ebbrezza, perché possiamo essere disorientati o lenti nei riflessi, o anche lo scoppio improvviso di una gomma, che ci fa perdere aderenza e rende poco governabile il veicolo.

Se ciò accade, e l'**HAZARD** si concretizza nel **TOP EVENT**, qual è *the most credible worst outcome*? Verosimilmente, esso è l'impatto con qualcosa (veicoli, ostacoli, terreno) con danni al veicolo e/o alle persone.

Tutto ciò può essere rappresentato nel diagramma che segue.

Andiamo ora a vedere le misure che possono essere

messe in campo per contrastare le MINACCE che possono causare la perdita di controllo.

Per quanto riguarda la strada dissestata potrebbe essere utile avere l'ABS, ma anche una guida moderata aiuterebbe a ridurre le possibilità di perdere il controllo della moto. Mantenere la distanza di sicurezza dai veicoli che ci precedono, inoltre, potrebbe facilitare la gestione del terreno senza richiedere manovre repentine.

Misurare la concentrazione di alcool etilico nel sangue limiterebbe le probabilità di guida in stato di ebbrezza, minaccia che si disattiva completamente affidando la conduzione del veicolo a un altro autista (sobrio) o prendendo un mezzo alternativo.

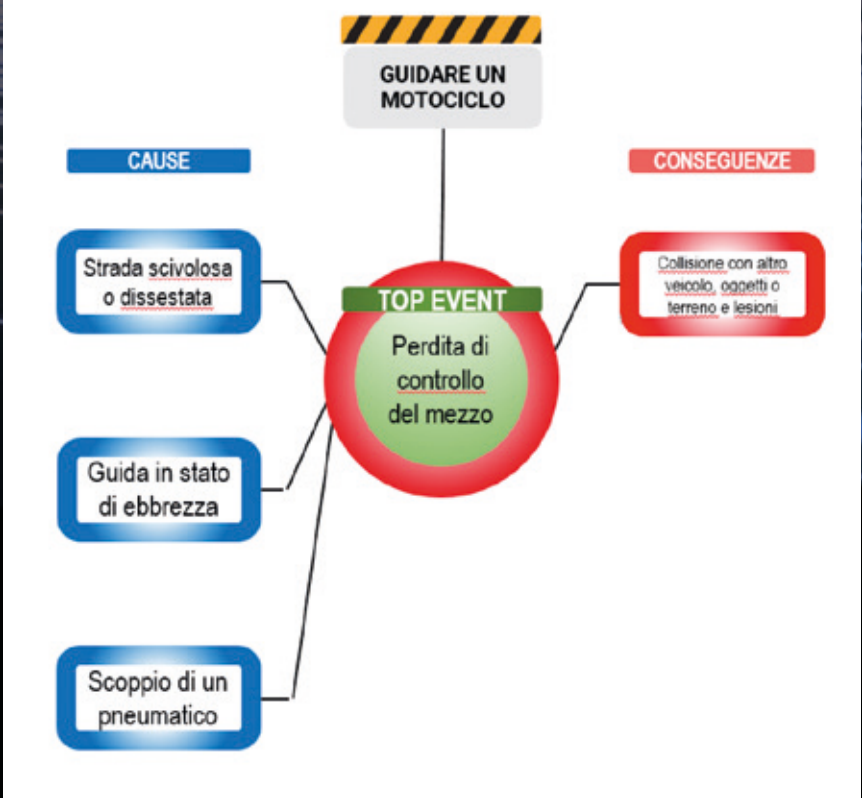
Relativamente allo scoppio di uno pneumatico è sicuramente efficace un controllo periodico della gomma e/o l'utilizzo di gomme *runflat*.

Come vedete, tutte queste misure operano per ridurre la probabilità che la MINACCIA porti al verificarsi del **TOP EVENT**.

Nel caso in cui comunque si dovesse arrivare al **TOP EVENT**, per limitare i danni di un incidente si potrebbe prevedere l'uso di casco e protezioni, di utilizzare i freni in maniera appropriata e di manovrare dolcemente.

Per quanto attiene ai dispositivi di protezione, si è ipotizzato un **FATTORE D'INDEBOLIMENTO** rappresentato dal casco non indossato in maniera adeguata (es. lento, slacciato).

In questo caso una **MISURA DI CONTROLLO** di tale fattore potrebbe essere una campagna di sensibilizzazione sul modo corretto di indossare le protezioni in moto.



Il *bowtie* conclusivo assomiglierebbe pertanto a quello riportato nella figura seguente.

A questo punto, dovremmo aver affrontato tutti i componenti costituenti il *bowtie*, con la speranza di avervi fornito suggerimenti utili per una verifica empirica della corretta individuazione di MINACCE, TOP EVENT, CONSEGUENZE e BARRIERE.

Il suo utilizzo può apparire complicato, è in realtà lo è, ma il livello di difficoltà è dato dalla complessità del rischio da analizzare e non dallo strumento in sé.

Se deciderete di utilizzarlo nel vostro lavoro noterete presto due cose:

- la prima è che compilare un *bowtie* vi costringerà a pensare in profondità al rischio in esame;
- la seconda è che più ci lavorerete più vi verrà semplice e spontaneo leggerlo e scriverlo.

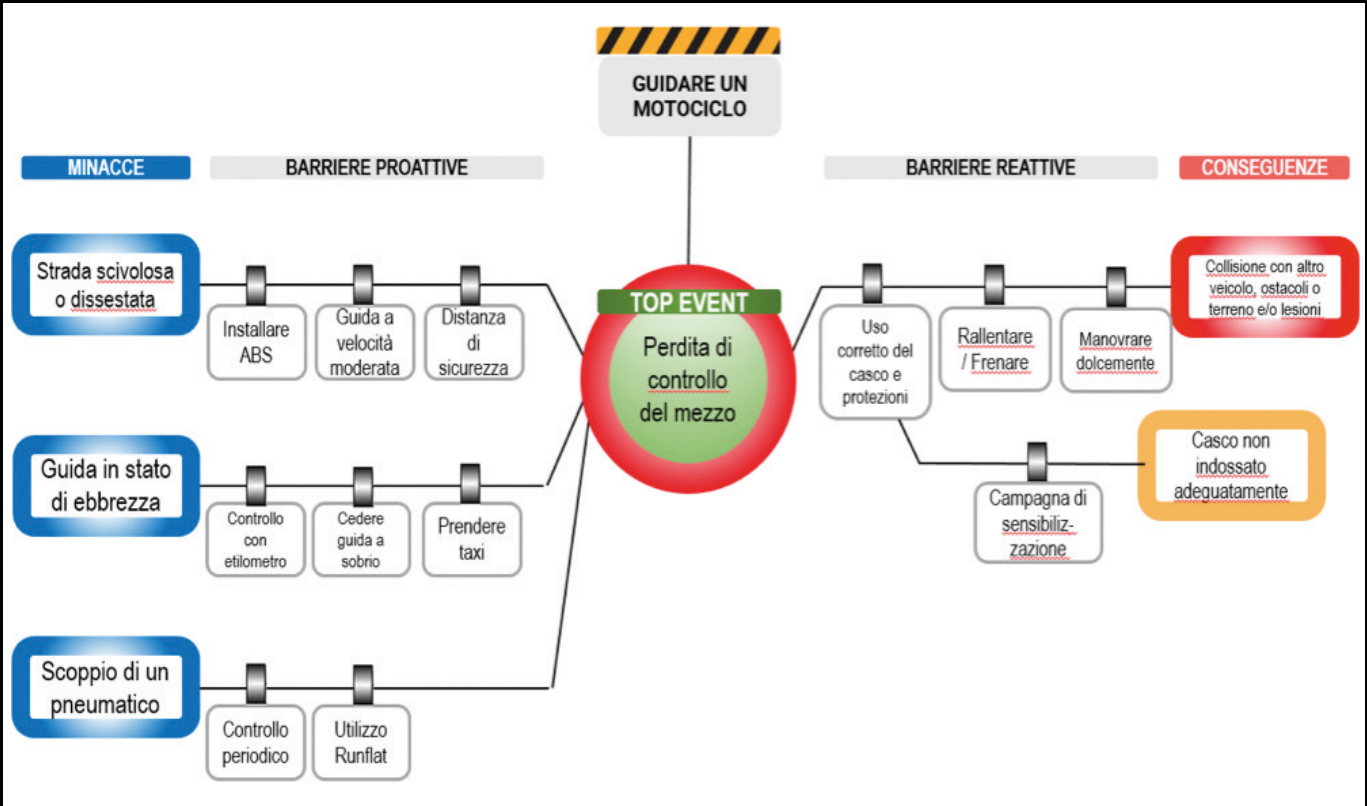
Come molte attività umane, alla fine, è solo questione di allenamento, di addestramento.

Avrete sicuramente notato che queste ultime misure non incidono sulla probabilità o meno di farsi male, ma sugli effetti dell'incidente una volta che questo accade.

In grado di padroneggiarne l'essenza e utilizzarne le piene potenzialità.

GRAVITA'	GRAVISSIMO A	5A	4A	3A	2A	1A
	GRAVE B	5B	4B	3B	2B	1B
	MODERATO C	5C	4C	3C	2C	1C
	MINORE D	5D	4D	3D	2D	1D
	INSIGNIFICANTE E	5E	4E	3E	2E	1E
		IMPROBABILE 5	REMOTA 4	OCCASIONALE 3	PROBABILE 2	FREQUENTE 1
PROBABILITA'						

CATEGORIE DEL RISCHIO	
BASSO (LOW)	5E, 5D, 5C, 5B, 4E, 4D, 3E, 2E
MEDIO (MEDIUM)	5A, 4C, 4B, 3D, 3C, 2D, 1E
SIGNIFICATIVO (SIGNIFICANT)	4A, 3B, 2C, 1D
ALTO (HIGH)	3A, 2B, 1C
MOLTO ALTO (VERY HIGH)	2A, 1B, 1A



ANATOMIA

Inconveniente di Volo *RUNWAY INCURSION*

del Primo M.Ilo Roberto Serafini

Durante un'attività addestrativa notturna, l'equipaggio di un velivolo militare in atterraggio rileva la presenza sulla pista di luci che non sembravano quelle dell'impianto voli notte. C'era forse un altro veicolo?

EVENTO

Nell'ambito di un'attività addestrativa notturna, l'equipaggio di un velivolo militare da trasporto, dopo una navigazione a vista, dirigeva su un aeroporto militare diverso da quello di appartenenza per effettuare una serie di avvicinamenti *tactical straight in*¹ con l'ausilio di *Night Vision Goggles*² (NVG). Il velivolo, a una quota di 400ft e a una distanza di 7NM dalla pista, veniva autorizzato dalla Torre di Controllo³ (TWR) a effettuare un *touch and go*. Poco dopo l'equipaggio rilevava la presenza sulla pista di luci non congruenti con l'impianto voli notte, ma riconducibili a quelle di un veicolo.

Avvisata la TWR della condizione di pericolo, l'aeromobile veniva istruito a interrompere l'avvicinamento evitando l'utilizzo della pista vista l'erronea presenza del mezzo *scarecrow*⁴, il cui ingresso era stato richiesto dalla TWR per verificare il *bird status*⁵ aeroportuale.

ANALISI

L'evento occorso è stato classificato come *runway incursion* e analizzato in accordo ai documenti ICAO DOC 9870⁶ e EAPPRI⁷ che contemplano anche le circostanze in cui l'erronea presenza in pista è la diretta conseguenza di un'autorizzazione emessa dalla TWR i cui esiti non avrebbero garantito la sicurezza del traffico aeroportuale.

Per una miglior comprensione del perché sia avvenuta la *runway incursion* è stato fondamentale ricostruire la cosiddetta catena degli eventi andando ad analizzare il contesto aeroportuale e la *performance* del sistema TWR in funzione del profilo di volo del velivolo coinvolto.

L'attività di addestramento del velivolo era stata pianificata e coordinata solamente con la sala operativa dell'aeroporto escludendo la TWR dal *loop* comunicativo interno. La limitata diffusione dei dati del volo non permetteva al personale TWR di poter approntare in anticipo le necessarie misure operative che venivano avviate solo nel momento in cui il velivolo, già nelle vicinanze dell'aeroporto, contattava l'Ente di Controllo di Avvicinamento. Dall'ascolto delle comunicazioni aeronautiche TBT è infatti emerso che dal momento in cui il Team TWR è venuto a conoscenza dell'attività fino a

1 Procedura di avvicinamento effettuata in particolari condizioni di quota e velocità ai fini addestrativi simulando condizioni di minaccia esterna tipica dei teatri operativi.

2 Sistemi binoculari di visione notturna ad intensificazione di luce ad elevate prestazioni, che consentono la mobilità in condizioni operative estreme.

3 Ente istituito per fornire il servizio di controllo del traffico aereo per il traffico di aeroporto.

4 Veicolo impiegato per svolgere azione di pattugliamento, vigilanza e disturbo dell'avifauna nell'area aeroportuale.

5 Concentrazione e attività dei volatili presenti nei pressi dell'area di manovra.

6 *Manual on the Prevention of Runway Incursions*.

7 *European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions*.

verificarsi della *runway incursion* erano trascorsi circa 8 minuti: un tempo che, seppur apparentemente sufficiente per approntare le necessarie predisposizioni per l'uso della pista e per gestire l'aeromobile, era però inadeguato per garantire una piena sicurezza delle operazioni.

Al fine di valutare la tipologia di operazioni di volo consentite, la TWR aveva chiesto l'intervento dello *scarecrow* per ispezionare la pista e allontanare, per quanto possibile, l'eventuale presenza di volatili nell'area circostante.

L'ingresso del veicolo in pista veniva registrato, come stabilito dalle disposizioni locali, sulla *Controller Working Position*⁸ (CWP) della TWR tramite il c.d. *memory aid*⁹.

Esso consiste nel posizionare una striscia progresso volo cartacea indicante *RWY ENGAGED* affiancata da una seconda per identificare la tipologia del mezzo *scarecrow* presente in pista (vedi foto).

Tale modalità di registrazione e rappresentazione dello scenario operativo è comunemente utilizzata quale utile barriera di mitigazione del rischio di un possibile *memory failure*.

L'ascolto delle comunicazioni TBT ha evidenziato che tra TWR e l'autista del veicolo, dopo l'autorizzazione rilasciata per l'ingresso in pista, non siano intercorse ulteriori comunicazioni fino al momento dell'inconveniente.



Il veicolo, in ogni caso, era adeguatamente equipaggiato per risultare visibile sull'area di manovra durante le ore notturne.

La tipologia di avvicinamento in modalità NVG, inoltre, aveva richiesto un'attenta regolazione dell'intensità del sentiero luminoso e delle luci pista (AVL¹⁰) per simulare l'ambiente notturno. Per poter eseguire tale compito, il CTA aveva dovuto focalizzare la propria attenzione cognitiva sul pannello di controllo degli AVL, sprovvisto

⁸ Postazione operativa presso le unità di servizio del traffico aereo.

⁹ Strumenti utilizzati per ricordare le azioni intraprese dai controllori.

¹⁰ Insieme di "luci" di caratteristiche diverse per fornire agli equipaggi di condotta informazioni per la stabilizzazione della traiettoria degli aeromobili in condizioni di visibilità ridotta e di notte.

di settaggi preimpostati per il tipo di operazione richiesta e peraltro in posizione non adiacente alla CWP. Tali fattori limitanti determinavano, per un tempo significativo, l'interruzione dell'osservazione visiva del traffico in atto (veicolo e velivolo).

Ulteriore "anello" che ha significativamente influito sulla performance della TWR è stato il tipo di avvicinamento *tactical straight* in, una manovra che prevede quote e velocità inusuali rispetto a quelle utilizzate dai velivoli di stanza sull'aeroporto e quindi risultata non familiare ai controllori.

Tale profilo di volo, a una quota più bassa rispetto all'ordinario, combinato al ridotto campo visivo dovuto all'uso del binocolo, avevano ritardato nel CTA la riacquisizione visiva dell'aeromobile che era stata momentaneamente interrotta a seguito del settaggio degli AVL.

Per di più, l'inconsueta quota del velivolo generava nel controllore apprensione per una possibile condizione di pericolo canalizzando la sua completa attenzione (*channelized attention*).

L'investigazione, inoltre, ha rilevato anche fattori organizzativi contributivi all'inconveniente riconducibili sia alla ripartizione dei compiti, sia al *layout* delle due CWP attive. La composizione del turno serale prevedeva la presenza di un controllore TWR e un controllore APP nella stessa sala di controllo, i cui compiti, definiti dalle disposizioni interne, sono risultati ripartiti in maniera disomogenea sovraccaricando le funzioni che il CTA TWR era chiamato a svolgere.

Tra l'altro la CWP APP non consentiva una *line of sight* favorevole con il tratto finale dell'avvicinamento e la pista stessa, quindi con il traffico in atto, ostacolando l'atteso contributo all'interno del team nell'espletamento dei compiti ATC.

CONSIDERAZIONI

La catena degli eventi, che ha portato all'inconveniente di volo grave, è stata innescata nel momento in cui il personale controllore non è stato prontamente avvisato dell'attività addestrativa. Seppure tutte le predisposizioni fossero state adeguatamente pianificate dal controllore TWR, l'esercizio delle sue funzioni è stato influenzato da un eccessivo *workload* in un ridotto lasso di tempo, dovuto alla specificità del profilo di volo utilizzato per l'avvicinamento, dai coordinamenti per l'attivazione dei servizi aeroportuali, dalla gestione del veicolo e dalla regolazione dell'impianto AVL.

Tali elementi distrattori hanno indotto il controllore non solo a interrompere l'osservazione visiva della pista di volo, ma anche a non controllare il *memory aid*, vanificando la sua potenziale efficacia nel riconoscere la *memory failure* e, quindi, a far riacquisire la corretta *situational awareness* (SA), concernente la presenza del veicolo in pista prima di concedere al velivolo l'autorizzazione al *touch and go*.

L'attività di analisi ha evidenziato come il *Team Resource Management* e le carenti comunicazioni aeronautiche intercorse tra i controllori, l'equipaggio di volo e il conducente, su frequenze radio differenti, non abbiano favorito negli stessi il mantenimento della corretta *picture* operativa necessaria alla sicurezza della circolazione aerea.

Quanto sopra conferma i modelli di analisi per i quali l'evento è stato innescato dalle azioni/inazioni - *active failure* - del personale *front line* e favorito dalle involontarie predisposizioni - *latent condition* - organizzative.

RACCOMANDAZIONI/AZIONI INTRAPRESE

A seguito di questo evento è stato rafforzato il sistema ATM attraverso il perfezionamento di alcune procedure e processi che hanno contribuito alla momentanea condizione di *adverse mental state*¹¹ del controllore TWR.

È stato introdotto un ulteriore *memory aid*, in caso di pista occupata, consistente nell'oscuramento tramite la copertura fisica degli anemometri della CWP, di immediata rilevazione, funzionale all'interruzione delle consuetudini operative.

L'efficacia della barriera è connessa all'azione volontaria di rendere indisponibile i valori del vento al fine

¹¹ Tassonomia HFACS - condizione in cui un individuo opera in una condizione mentale non ottimale che può inficiare le prestazioni come la perdita di SA, *task fixation* o la distrazione.



di interferire con l'automatismo mentale dei CTA di comunicarli agli equipaggi di volo contestualmente al rilascio di una *clearance* per il decollo o l'atterraggio.

Durante i periodi in cui il Servizio di Avvicinamento e il Servizio di Torre vengono forniti dalla stessa sala operativa, è risultato indispensabile distribuire i compiti con un conveniente bilanciamento dei carichi di lavoro tra il *teamwork* ATC allo scopo di migliorare la gestione delle risorse umane-tecniche-comunicative.

In egual modo, è stato ritenuto fondamentale rafforzare il *Crew Resource Management* tra i controllori e gli equipaggi di volo attraverso l'adozione di tecniche di comunicazione efficaci relative all'attività di volo da effettuare e al riporto di ogni anomalia rilevata, al fine di prevenire la compromissione della SA.

Per l'ispezione della pista è inoltre importante prevedere, oltre alla condotta dei veicoli in senso contrario alla direzione utilizzata dagli aeromobili, dei punti di riporto obbligatori sull'area di manovra per il personale conducente che permettano di mantenere la corretta consapevolezza della posizione del veicolo e prevenire possibili *memory failure*.

Infine nell'ambito del *continuous training* dei controllori di TWR, si è ritenuto necessario implementare gli opportuni comportamenti operativi per un efficace e continuo *visual scanning* della pista in qualsiasi condizione di luce, ma soprattutto per la gestione di altri compiti collaterali a quello prioritario del controllo del traffico aereo di prevenire le collisioni.



DEFINIZIONI

- **RUNWAY INCURSION:** Qualsiasi evento in un aerodromo che comporti l'erronea presenza di un aeromobile, veicolo o persona all'interno dell'area protetta di una superficie designata per l'atterraggio ed il decollo di aeromobili (PANS-ATM, Doc 4444).
- **TORRE DI CONTROLLO DI AEROPORTO (AERODROME CONTROL TOWER):** Ente istituito per fornire il servizio di controllo del traffico aereo per il traffico di aeroporto.
- **STRISCIA PROGRESSO VOLO:** Striscia di carta usata per la presentazione dei dati dei voli sul bancone progresso voli.

Inconvenienti
di
Volo

Segnalazioni
Sicurezza
Volo

SS IdV



F-35A

Durante la fase di transito per una missione addestrativa, una formazione di F-35A in *radar trail* effettuava l'attraversamento di una formazione nuvolosa.

La decisione veniva presa con le informazioni presentate dal radar (modalità METEO), con cui si evinceva la potenziale possibilità di transito nelle nubi.

Durante il volo al suo interno, i piloti notavano una forte pioggia e condizioni di IMC caratterizzate da forte turbolenza.

Nella fase di ispezione post-volo, i capi velivolo registravano dei danni a un *Radar Cross Section Augmenter* dei velivoli che ne pregiudicavano l'impiego e le piene funzionalità.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Il danneggiamento dei velivoli è stato causato dalle condizioni meteo reali trovate all'interno del Cumulonembo (Cb).

In quel periodo dell'anno l'aumento di probabilità di sviluppo repentino di tali formazioni nuvolose può causare eventi simili a quello descritto, pertanto è raccomandabile mantenere la situazione meteo il più aggiornata possibile attraverso l'utilizzo di tutti gli ausili elettronici presenti a bordo e a terra, in fase di pianificazione e autorizzazione in SOR.

Anche in fase di esecuzione (cd. fase "tattica") è sempre possibile chiedere aggiornamenti meteo anche ai radar di terra così da avere informazioni più granulari e aggiornate.

Come già evidenziato, durante la stagione estiva, il fattore meteorologico non può essere sottovalutato, in quei periodi dell'anno sono sempre più diffusi i fenomeni temporaleschi "cd. violenti" e, sebbene i velivoli siano dotati di un radar che può lavorare in modalità METEO, l'accuratezza potrebbe non essere la stessa di un radar di terra, che è dedicato a questo compito.

Quando non si hanno disponibili sufficienti informazioni, quindi, è auspicabile interagire con gli enti ATC per richiedere delle deviazioni dalla rotta, così da evitare le formazioni nuvolose e scongiurare l'ingresso in qualcosa di sconosciuto e potenzialmente pericoloso.

MQ-9A

Nella fase di salita verso un'area di lavoro durante una missione operativa il *Pilot-in-Command* (PIC), coadiuvato dal *Pilot Reader* e dal *Sensor Operator* (SO), procedeva con le normali operazioni post-decollo.

Autorizzato ad arrivare a FL140, focalizzava la sua attenzione sull'aggiornamento dell'*emergency mission* del velivolo, inserendo i dati all'interno del sistema.

Successivamente, il *Pilot Reader* notava come il velivolo stesse mantenendo una direzione verso un'area proibita al sorvolo e attivata da NOTAM (*balloon area*), pertanto interveniva verbalmente suggerendo al PIC la direzione di virata e l'angolo di *bank* da impostare.

Il PIC procedeva con la virata, evitando così l'ingresso nell'area interdetta.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

L'inconveniente è stato causato dal Fattore Umano derivante dal fatto che il PIC aveva poca esperienza sul velivolo e dal suo rientro recente al Reparto dopo essere stato impiegato in OFCN.

Il mancato *crosscheck* delle informazioni dovuto a un'errata assegnazione delle priorità ha generato l'evento, che fortunatamente è stato interrotto grazie all'intervento del *Pilot Reader*.

La figura del *Pilot Reader* (oppure del *Pilot Monitoring*) durante le fasi critiche del decollo e dell'atterraggio, è uno strumento molto efficace in ottica CRM, contribuendo positivamente al *Teamwork* all'interno della *Ground Control Station* (GCS).

Da non sottovalutare anche la figura del *Sensor Operator*, il quale può fornire un ulteriore supporto in situazioni in cui non sia impegnato nell'assolvimento dei propri compiti attraverso l'utilizzo della camera *Multisensor Targeting System* (MTS).

Ad esempio, durante la fase di transito e lontani dall'area di operazioni, quest'ultimo può assumere un ruolo simile a quello di *Pilot Monitoring* durante la gestione delle informazioni degli spazi aerei, dei corridoi di transito, delle quote, velocità e di tutti quei parametri importanti alla condotta basica e in sicurezza del velivolo. Si evidenzia infine che, nell'evento in parola, una più attenta analisi in fase di pianificazione dei NOTAM avrebbe contribuito al mantenimento di una maggiore *airmanship* nella gestione delle operazioni post-decollo da parte del PIC.



Ispettorato Sicurezza Volo

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

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

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

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

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

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

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

EA-200 IDS

Durante l'ispezione post volo, il Capo Velivolo notava un'anomalia nel profilo di un pannello sito nella parte inferiore della semiala sinistra causato dalla presenza di un corpo estraneo.

Gli specialisti, abbassando il pannello in questione, rinvenivano una boccia distanziale del diametro di circa 2 cm incastrata tra il bordo di chiusura del pannello e il pannello stesso. Il particolare veniva riconosciuto quale elemento di fissaggio della guida del flap n° 2 posto nelle immediate vicinanze; rimosso il perno guida flap, si constatava l'effettiva mancanza della boccia in questione.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Si suppone che nel montaggio della guida flap eseguita durante un'ispezione condotta circa tre mesi prima del verificarsi dell'evento, lo specialista non si sia avveduto che nell'inserimento del perno di fissaggio della guida, la boccia fosse fuoriuscita dalla propria sede poggiandosi nel vano inferiore della semiala.

I successivi controlli non hanno rilevato la mancanza di questo componente. La boccia è rimasta quindi libera di muoversi nella semiala fino al momento in cui il movimento di retrazione del flap ha prodotto una pressione sul particolare tale da incastrarlo nel sopracitato punto provocando la deformazione del pannello.

La causa dell'evento è stata quindi ricondotta a una errata manutenzione, indicando come fattore causale quello Umano. Considerando che l'attività manutentiva in questione si svolge in condizioni ergonomiche non favorevoli e con carente illuminazione della zona interessata, è stato raccomandato al personale specialista di porre maggiore attenzione durante queste fasi di lavoro; è stata inoltre ribadita l'importanza del "doppio controllo" per cercare di scongiurare il ripetersi di tali accadimenti.

Gli errori commessi durante le attività manutentive che difficilmente si manifestano nell'immediato, potrebbero sfociare in eventi molto gravi a considerevole distanza temporale dalla loro genesi.

Si ritiene inoltre opportuno focalizzare l'attenzione su quelle particolari condizioni che si possono incontrare nell'esecuzione di attività manutentive in "spazi confinati", precondizioni per atti non sicuri che potrebbero generare problemi quali: difficoltà nell'usare attrezzature a causa di spazio limitato, limitazioni dei movimenti degli arti al fine di ottenere la migliore postura e visione della zona su cui operare, assenza o livello insufficiente di illuminazione.

Tali condizioni lavorative, oltreché essere gestite con cura, devono essere trattate con la giusta attenzione durante la formazione iniziale e continua del personale sui Fattori Umani in Manutenzione.

ATM

L'Ente che fornisce il Servizio di Avvicinamento radar, durante la gestione ATS di aeromobili militari *high performance* e voli commerciali, in decollo e in atterraggio, dagli aeroporti sotto la propria gestione (all'interno del CTR), osservava una missione composta da due velivoli jet decollare dall'aeroporto militare, seguendo l'uscita standard che era stata coordinata.

I velivoli salivano a 3000ft anziché ai 1500ft autorizzati, attraversando con rotte divergenti la quota di un volo commerciale che era decollato da poco da un aeroporto civile vicino.

Dai successivi coordinamenti con il personale di TWR emergeva che la salita a 3000ft doveva essere eseguita non durante la "standard departure", bensì una volta raggiunto il *target*.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

In funzione della tipologia delle regole del volo (VOAT e IFR) e dei profili di volo (tra loro divergenti) non si è concretizzata una sotto-separazione grave, ma la deviazione dalla *clearance* ricevuta e dalle procedure standard avrebbe potuto determinare conseguenze ben più gravi.

L'analisi di Reparto, a seguito anche dell'ascolto delle comunicazioni TBT, ha evidenziato un fraintendimento tra il velivolo militare e il controllore *ground* a causa dell'uso di fraseologia poco chiara e non standard utilizzata dall'equipaggio di volo.

Alla richiesta poco chiara del pilota, il controllore non ha risposto in maniera assertiva, ma ha comunicato esattamente le istruzioni standard di prima. Purtroppo la *clearance* è stata interpretata dall'equipaggio come un'autorizzazione ad andare in deroga ai 1500ft.

La qualità e la puntualità delle comunicazioni TBT è fondamentale nell'esercizio delle funzioni per la fornitura dei servizi del traffico aereo, pertanto una richiesta che può risultare ambigua e/o non chiara può determinare un'indesiderata deviazione dalla *clearance* emessa con conseguenze anche gravi.

Al fine di contrastare ogni possibile minaccia che possa favorire situazioni indesiderate, è importante che il personale controllore *front line* non esiti a chiedere di ripetere il messaggio oppure, laddove non sia possibile rilasciare una *clearance* emendata, a negarla.

D'altro canto, data la complessità dello spazio aereo da gestire, è fondamentale, per quanto possibile, evitare di avanzare richieste in fase tattica relative a deviazioni dallo standard o, qualora strettamente necessario, concordare localmente una fraseologia condivisa che descriva inequivocabilmente la modifica del profilo di volo richiesto.





RiskFighting

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

L'obiettivo è fornire spunti di riflessione per ciascuno di noi allo scopo di evitare che simili episodi possano ripetersi, nel quadro dell'auspicato miglioramento continuo che giorno dopo giorno ci porti a condurre operazioni aeree nella massima sicurezza possibile.



Cartografia



Statistiche



Scheda
Ore Volo



Nuovo
Inconven...



Dashboard



Docume...

SCONTRO TRA "VOLATILI"

Durante l'avvicinamento ILS, in configurazione *flap 20* e carrello esteso, a una quota di 500ft, uno stormo di uccelli si disperdeva davanti al velivolo.

L'equipaggio non avvertiva nessun rumore di impatto e non rilevava nessuna variazione dei parametri motore.

Vista la bassa distanza dal terreno si decideva di continuare l'atterraggio. Una volta al parcheggio, durante l'ispezione post volo, l'OB/DC notava una macchia di sangue sulla superficie di volo *slat* sinistra.

Gli *slat* venivano estesi per verificarne l'integrità e veniva pulita la parte sporca dello stesso. Da un controllo visivo non veniva rilevato alcun danneggiamento.

NON LASCIAMO "COSE" ACCESE!

Al rientro da una missione solista, l'allievo, in fase di conseguimento del brevetto presso la scuola di volo, dopo aver effettuato i controlli post atterraggio e spegnimento motore sulla piazzola di parcheggio assegnata, si allontanava dall'aeromobile omettendo lo spegnimento dell'apparato ELT (*Emergency Locator Transmitter*) lasciando quindi l'interruttore in posizione ARM.

L'inconveniente occorso è stato attribuito al Fattore Umano a causa dell'omissione di step della *check-list* da parte dell'allievo solista e a un'errata procedura nell'esecuzione dei controlli.

TOILETTE PERDENTE

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

Si decideva quindi di rendere inefficiente il velivolo, procedendo poi allo svuotamento completo del serbatoio di acqua potabile per arrestare la perdita.

A seguito della ricerca guasti si riscontrava l'inefficienza del rubinetto lavabo che veniva sostituito.

Dopo aver eseguito la prova funzionale con esito positivo, il velivolo veniva riammesso in servizio.

Le perdite di acqua a bordo dei velivoli hanno l'elevato potenziale di comprometterne seriamente l'efficienza. Infatti qualora non localizzate tempestivamente, un trafilamento potrebbe diffondersi nelle zone basse del velivolo dove solitamente sono presenti i cablaggi degli impianti.

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

PENETRAZIONE

Durante una missione addestrativa di una formazione di tre velivoli, condotta in una zona regolamentata, il controllore della difesa aerea informava gli equipaggi di volo della presenza di un traffico sconosciuto all'interno della area stessa.

Il traffico usciva dall'area pochi minuti dopo e la missione proseguiva senza ulteriori inconvenienti.

L'area di lavoro in cui è avvenuto l'evento è un insieme di diverse tipologie di spazi aerei.

Nello specifico, i livelli inferiori costituiscono una *Dangerous Area* che, soprattutto su acque internazionali, non preclude il transito ad altri aeromobili.

Nel caso specifico la traccia è stata rilevata a livelli più alti. Poiché in una zona regolamentata potrebbero essere presenti aeromobili indesiderati, si raccomanda di ricorrere a tutte le tecniche e agli strumenti disponibili per un efficiente *clearing* dell'area di lavoro (*visual look-out*, radar, XPDR *interrogator*...), prestando particolare attenzione soprattutto quando la missione non viene effettuata in uno spazio aereo sotto il controllo di un centro radar del traffico o della difesa aerea.





CI RIVOLGIAMO A TE!

**A TE CHE STAI LEGGENDO QUESTA PAGINA...
PROPRIO A TE!**

Chiunque sogni di volare è mosso dal desiderio di libertà, di superare i confini del cielo e di lasciare ogni preoccupazione a terra.

Ma il volo - soprattutto quello militare - se non è affiancato da una piena consapevolezza della situazione, incluse le raccomandazioni di sicurezza, può diventare un incubo.

In un mondo in cui la passione per il volo unisce una comunità di professionisti e amatori audaci e coraggiosi, la Rivista "Sicurezza del Volo" dà voce alle storie vissute in volo, anche se queste cominciano sempre da ciò che avviene a terra.

Questa pubblicazione è il luogo in cui possono risuonare le voci dei piloti, degli equipaggi, dei controllori, dei manutentori, dei piloti civili e di tutti gli altri operatori che a vario titolo orbitano attorno al complesso settore del volo.

Siamo profondamente impegnati alla diffusione della cultura per la sicurezza del volo attraverso articoli informativi, interviste, storie personali e consigli pratici: grazie soprattutto a voi lettori, la Rivista SV è diventata un punto di riferimento per tutti coloro che desiderano volare in modo sicuro e responsabile.

Immagina se le tue storie, le tue esperienze, i tuoi consigli potessero ispirare chiunque si affacci su queste pagine.

Immagina se ogni parola scritta da te potesse contribuire a creare una comunità di appassionati o professionisti del volo ancora più coesa, in cui tutti si sostengono reciprocamente con consigli e suggerimenti.

Immagina il potere delle tue parole che prendono vita su queste pagine.

Puoi essere il protagonista e la tua "storia" può fare la differenza.

Ecco perché ti invitiamo a scrivere per "Sicurezza del Volo".

Il motto dell'Aeronautica Militare, "Con valore verso le stelle", è solo l'inizio della storia.

Raggiungere gli astri con la sicurezza di rientrare a casa è il seguito. La tua storia è il prossimo capitolo. Scrivila, condividila, lasciala volare.

Invia i tuoi articoli a questa email: rivistasv@aeronautica.difesa.it

Maggiori dettagli a pag. 40 della Rivista SV

IL 61° CORSO “SICUREZZA VOLO”

del Ten. Col. Miriano Porri



L'Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo (ISSV) ha aperto le attività formative del 2024 con il corso “Sicurezza Volo”, giunto alla sua 61ª edizione. Questo corso, inaugurato dal Sottocapo di Stato Maggiore pro-tempore, Gen. S.A. Valentini, nel 1964, rappresenta ormai una tradizione e un appuntamento annuale.

La fase *e-learning* del 61° corso “Sicurezza Volo” si è svolta dal 5 al 19 febbraio, mentre quella in presenza ha visto i 51 frequentatori riunirsi a Roma il giorno 20 febbraio per concludere l’attività didattica il successivo 15 marzo.

Anche quest’anno la platea dei discenti ha contemplato personale appartenente a tutte le Forze Armate, ai Corpi dello Stato, comprendendo anche esponenti civili segnalati dall’Aero Club d’Italia e un Ufficiale proveniente dall’Albania.

Completata l’iniziale fase a distanza, svolta presso i rispettivi enti di appartenenza, il 20 febbraio i frequentatori si sono ritrovati presso la sala “Ajmone Cat” di Palazzo Aeronautica per seguire le lezioni frontali.

La progettazione del corso prevedeva un ripasso e un approfondimento dei moduli erogati in *e-learning*, più una serie di argomenti nuovi arricchiti da specifiche lezioni sulla gestione della *Safety* da parte di organizzazioni complesse, tra le quali è compresa l’Aeronautica Militare e la Difesa in generale.

La struttura della fase in presenza ha confermato l’ormai consolidata erogazione dell’offerta formativa attraverso moduli afferenti a tre macroaree (vedi tabella a destra).

In particolare, detti moduli hanno riguardato:

- **La Prevenzione**, dove sono stati trattati i concetti alla base delle attuali teorie sulla Sicurezza del Volo; in particolare, sono stati esplorati tutti i fattori causali che possono generare incidenti di volo, dedicando numerosi periodi didattici al cosiddetto “Fattore Umano”, allo scopo di comprendere come i limiti e le prestazioni degli operatori possano condizionare la sicurezza delle operazioni; oltre all’errore umano, gli

interventi dei docenti hanno riguardato la sfera aerofisiologica, la gestione dello stress, le sfide di operare in team, gli aspetti giuridici e le particolarità sia della branca della manutenzione, sia della fornitura dei servizi per la navigazione aerea. Una serie di *case study*, infine, ha consentito di vedere l’applicazione dei principi descritti in lezione in casi concreti.

- **Il Flight Safety Management System (FSMS)**, nel quale si è illustrato l’approccio di sistema alla sicurezza definito dall’ICAO nell’Annesso 13 alla Convenzione di Chicago, così come declinato dall’Aeronautica Militare, per le sue peculiari caratteristiche ed esigenze, per l’appunto nel FSMS. Nello specifico, nella porzione che potremmo definire il “cuore” del corso, attraverso lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche, è stato illustrato il sistema di gestione della Sicurezza del Volo in Aeronautica Militare, sviluppando in dettaglio i quattro pilastri principali e chiarendo come gli stessi si estrinsechino in un necessario insieme di processi e procedure che devono costituire i manuali di tutti i Reparti che si occupano di attività connesse con il mondo del volo. Sono stati inoltre illustrati i diversi documenti che devono essere stilati da parte degli Ufficiali SV che operano in prima linea.
- **Elementi di Investigazione**, dove sono state trattate le modalità di analisi e gestione dei quotidiani inconvenienti di volo nonché le necessarie predisposizioni per un’efficace attività di *post accident management*. Particolare attenzione è stata posta all’analisi e valutazione dei rischi propri dei siti di incidenti di volo; nello specifico, sono state illustrate tutte le importantissime attività che un’ufficiale SV deve gestire in attesa dell’arrivo della Commissione di investigazione.

Come detto, le lezioni teoriche sono state intervallate a esercitazioni pratiche che hanno avuto lo scopo di fissare al meglio i concetti sviluppati dai docenti.

Hanno inoltre impreziosito il corso alcuni interventi e conferenze di illustri relatori, quali il neo Presidente dell’Agenzia Nazionale Sicurezza Volo (ANSV), Gen. D.A. (cong.) Luca Valeriani, e il Direttore Generale dell’Aero Club d’Italia (AeCI), Gen. S.A. (aus.) Gianpaolo Miniscalco.

Interessanti approfondimenti sono stati forniti dal Prof. Michele Buonsanti dell’Università di Reggio Calabria, dagli interventi della Dottoressa Fabiola Cardea di ENAC, dagli Ing. Marina Maschio e Ivan Satriano di Aeroporti di Roma. Ulteriori conferenze hanno infine fornito interessanti approfondimenti su tematiche di interesse operativo.

Il significativo intervento del sig. CSMA, Gen. S.A.

Luca Goretti ha reso evidente l’importanza che la Forza Armata riconosce alla Sicurezza del Volo, intesa quale irrinunciabile strumento per garantire la massima efficienza delle operazioni aeree, da considerare fin dalle fasi di pianificazione.

La cerimonia conclusiva di consegna degli attestati ai frequentatori è stata accompagnata dal discorso di chiusura dell’Ispettore per la Sicurezza del Volo e Presidente dell’ISSV, Gen. B.A. Roberto Di Marco, che ha illustrato ai neo qualificati la delicatezza del ruolo che andranno a ricoprire nelle rispettive organizzazioni.

Le attività dell’Istituto proseguiranno con due corsi “Prevenzione Incidenti”, presso il 61° Stormo di Galatina (LE) e il 70° Stormo di Latina, e vedranno poi lo svolgimento del 4° corso “Elementi Sicurezza Volo” tra i mesi di maggio e giugno.



OFFERTA FORMATIVA

Modulo Prevenzione

- Basic Concepts
- Human Factor Era
- Medicina aeronautica
- Sonno e fatica
- Stress Management
- Automation Philosophy
- Team Dynamics
- Processi Cognitivi
- Human Error
- Case Study Linate
- Case Study AF447
- Fattore ambientale
- Human Factor in Maintenance
- Fattore Tecnico in Maintenance
- Safety Culture
- Organizational Era
- Modello HFACS
- Contesto giuridico
- Direttive Sicurezza Volo
- Requisiti Servizi Navigazione Aerea e verifiche
- Total System Approach Era

Modulo FSMS

- Introduzione al FSMS
- Safety Policy
- Safety Risk Management
- Safety Assurance
- Safety Promotion
- Piano Emergenza Aeroportuale
- Piano prevenzione Rwy incursion/excursion
- Piano MACA
- Piano WASH
- Incident Reporting System
- Safety Trigger

Modulo Elementi Investigazione

- Rischi sul sito di incidente aereo
- Preparazione investigazione
- Accesso al sito di incidente aereo
- Interviste ai testimoni
- Ripristino ambientale
- Fondamenti di Informazione e Comunicazione Istituzionale
- Informazione e Comunicazione Istituzionale & Sicurezza Volo
- Attività di Pubblica Informazione in caso di incidente di volo
- Segnalazioni e Investigazione ATM
- Responsabilità Disciplinare
- Responsabilità Amministrativa
- Responsabilità Penale
- Tutela giuridica del personale

Modulo Esercitazioni

- Safety Policy
- Safety Risk Management
- Safety Assurance
- Safety Management Manual

Modulo Conferenze

- State Safety Programme
- Agenzia Nazionale Sicurezza Volo
- Aero Club d’Italia
- Aeroporti di Roma
- Storia della Sicurezza Volo
- U.A.S. & Sicurezza Volo
- Black Hole Illusion
- Attività Ufficiale Sicurezza Volo
- Capo di Stato Maggiore A.M.
- Ispettore per la Sicurezza del Volo
- Panel Capi Ufficio S.V. Alti Comandi



News dalla Redazione



TEN. COL. PIER LUIGI DEL VECCHIO

Il Ten. Col. Pier Luigi Del Vecchio si è arruolato nel 1990 con il corso Marte IV.

Brevettato pilota militare nel 1994 presso la 61ª Brigata Aerea di Lecce, è stato assegnato al 13° Gruppo Volo del 32° Stormo su velivolo AMX. Dal 1995 al 2007 ha rivestito numerosi incarichi tra cui Capo Ufficio Operazioni e Istruttore presso il 101° Gruppo Volo OCU.

Nel periodo 2007-2010 ha prestato servizio presso la Base di Sheppard (USA) in qualità di Istruttore su velivolo T38C, per poi rientrare in Accademia Aeronautica e ricoprire l'incarico di Comandante di Corso.

Nel 2014 è stato riassegnato a Sheppard in qualità di Capo RAMI e istruttore su velivolo T38C e T6.

Dal 2018 al 2024 ha prestato servizio presso lo SMA 1° Reparto e dallo scorso 3 aprile è approdato all'Ispettorato Sicurezza Volo nell'ambito del 1° Ufficio "Prevenzione", per assumere l'incarico di Capo della 1ª Sezione. Ha partecipato a molteplici esercitazioni in Italia e all'estero, nonché a operazioni al di fuori dei confini nazionali (Bosnia, Kosovo, *Air Policing* Romania).

Ha all'attivo più di 3400 ore di volo di cui oltre 1700 su velivolo AMX ed è abilitato sui seguenti velivoli: SF 260, MB339 A, G91-T, AMX, AMX-T, T6 e T38C. Benvenuto Pier Luigi!!!

TEN. COL. ALBERTO MAZZEI

Il 2 aprile, il Ten. Col. Alberto Mazzei lascia la famiglia dell'ISV dopo oltre sette anni per andare a ricoprire un importante incarico presso l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile.

È stato un elemento di spicco del corridoio, soprattutto perché tra i promotori del *Flight Safety Management System* in Aeronautica. È stato anche un collaboratore assiduo della Rivista, con i suoi articoli spesso fuori dagli schemi che avevano lo scopo di spiegare con metafore sempre molto intriganti, i complessi meccanismi della SV.

Alberto, certi che nel tuo nuovo incarico saprai farti apprezzare, ti inviamo i nostri migliori auguri per il prosieguo della tua carriera.



TEN. COL. PRISCO RACIOPPOLI

Sono passati sette anni anche dal giorno in cui il Ten. Col. Prisco Racioppoli attraversava la porta d'ingresso del "corridoio" della Sicurezza del Volo.

Anch'egli il 2 aprile, possiamo dire finalmente (per lui), è riuscito a ottenere un importante e delicato incarico presso il Comando Aeroporto di Grazzanise, sede di servizio decisamente più vicina ai suoi affetti. Grazie a Prisco abbiamo un portale Sharepoint al passo coi tempi e ci mancherà di sicuro la sua competenza nel settore dell'*Information Technology*.

Prisco, siamo estremamente felici che tu abbia potuto coronare il sogno di avvicinarti ai tuoi cari e ti auguriamo ogni bene.

VISITA CONOSCITIVA

Dal 8 al 10 aprile, l'ISV ha effettuato una Visita Conoscitiva presso il 37° Stormo di Trapani per analizzare congiuntamente il clima e i processi lavorativi in ambito SV.

L'occasione è stata propizia per una sessione parallela di *Safety Promotion* sul *Team Resource Management* a favore del personale ATC e sul *Crew Resource Management* per gli equipaggi di volo.





1° CORSO "PREVENZIONE INCIDENTI 2024"

Dal 16 al 18 aprile si è tenuto il 1° Corso "Prevenzione Incidenti 2024" a favore del personale del 61° Stormo e dell'11° Reparto Manutenzione Velivoli.

Il Corso verteva sull'illustrazione dei concetti basilici della sicurezza del volo, sui livelli reattivo, proattivo e predittivo della prevenzione, approfondendo nello specifico le cause scatenanti gli incidenti di volo, con particolare riferimento al fattore umano.

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

INCONTRO CON COMANDANTI DI GRUPPO VOLO

A Roma, presso Palazzo Aeronautica, si sono tenuti due incontri tra ISV/ISSV/Ufficio SV di Alto Comando con i Comandanti di Gruppo Volo.

Il 4 aprile ha riguardato il Comando delle Forze di Mobilità e Supporto, la Brigata Aerea Operazioni Speciali e l'Ispettorato per l'Aviazione della Marina, il 18 aprile il Comando Scuole AM/3^a RA.

L'obiettivo degli incontri è stato di condividere situazioni e discutere di temi relativi alla sicurezza del volo in presa diretta con i professionisti che quotidianamente sono chiamati a gestire in prima linea l'attività di volo di propria pertinenza. Gli eventi sono stati improntati su un dialogo aperto e sincero dai quali sono stati tratti diversi spunti di miglioramento.



CONFERENZE ACCADEMIA AERONAUTICA

Il 9 Aprile, presso l'Accademia Aeronautica, il Vice Ispettore SV ha tenuto una conferenza sull'inquadramento generale delle attività dell'ISV e dell'ISSV agli allievi del 3°, 4° e 5° anno dell'Accademia Aeronautica.

Durante l'evento sono stati richiamati i principi della Sicurezza del Volo e presentati alcuni *case study* relativi a inconvenienti e incidenti di volo sul tema principalmente originati dal fattore umano.



CONFERENZE PRESSO ISTITUTI TECNICI AERONAUTICI

Il 30 aprile, presso l'ITA "Lindbergh Flying School" di Firenze, l'Ispettore SV ha tenuto una conferenza per presentare ai giovani discenti le attività dell'Aeronautica Militare, con particolare riferimento all'attività di volo e ai processi che ne consentono lo svolgimento ai massimi livelli di sicurezza possibile, approfondendo sia il tema connesso con il fattore tecnico, sia gli aspetti relativi al fattore umano/psicologico.

INTERNATIONAL FLIGHT SAFETY COMMITTEE

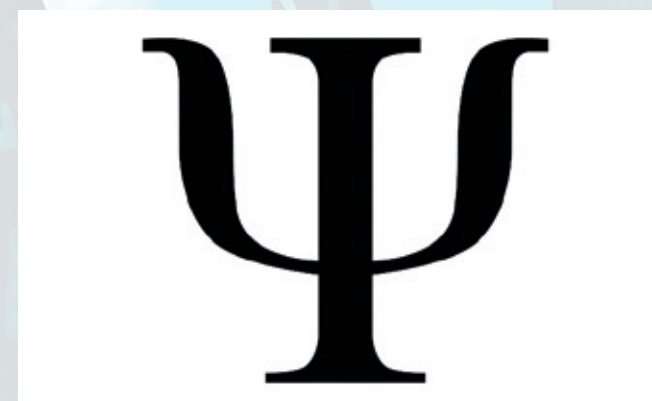
L'11 aprile, presso la Casa dell'Aviatore, l'Ispettore SV e personale dell'ISSV hanno presenziato alla 117^a assemblea dell'*Italian Flight Safety Committee (IFSC)*.

I lavori hanno riguardato il *Safety Management System* in relazione all'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale e all'efficacia in ambito aeroportuale, nonché su un modello di *feedback* quale strumento preventivo per il fattore umano.



MEDICI STORMO E CENTRO PSICOLOGIA

Il 25 marzo, presso il 32° Stormo di Amendola (FG), Il Capo del Servizio Sanitario e l'Ispettore SV hanno effettuato una visita tecnica a favore del personale dello Stormo per illustrare, nel quadro del fattore umano, le potenzialità del Centro di Psicologia dell'AM.



CORSO DISORIENTAMENTO SPAZIALE

Il 21 marzo, presso il Reparto Medicina Aeronautica e Spaziale di Pratica di Mare, l'Ispettore SV ha aperto il Corso per il Disorientamento Spaziale per dare enfasi a questo fenomeno che richiede un'attenzione speciale e, nel contempo, fornire un rinnovato slancio ai corsi di aerofisiologia.



Il Nostro Obiettivo

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

Nota di Redazione

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

Riproduzioni

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

Distribuzione

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

Collaborazione

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

ARCHITETTURA SICUREZZA VOLO IN AERONAUTICA MILITARE

ISPETTORATO PER LA SICUREZZA DEL VOLO

ISPETTORE	0649865429			Segreteria	0649866646
1° Ufficio Prevenzione	0649866048	2° Ufficio Investigazione	0649865887	3° Ufficio Giuridico	0649865655
1ª Sez. Att. Conosc. e Sup. Decis.	0649866661	1ª Sez. Velivoli Combattimento	0649866647	1ª Sez. Normativa	0649866663
2ª Sez. Gest. Sistema SV	0649864138	2ª Sez. Veliv. Supporto e APR	0649866647	2ª Sez. Consulenza	0649864494
3ª Sez. Analisi e Statistica	0649864451	3ª Sez. Elicotteri	0649866754		
4ª Sez. Gest Amb. Equip.	0649866649	4ª Sez. Fattore Tecnico	0649863374		
		5ª Sez. Air Traffic Management	0649863375		

ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

PRESIDENTE	0649865429			Segreteria Corsi	0649866329
Ufficio Formaz. e Divulgazione	0649864136				
1ª Sez. Formazione e Corsi SV	0649865995	2ª Sez. Rivista SV	0649867967	3ª Sez. Studi, Ricer. e Analisi	0649864146

ALTRI ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE

CSA	0649868717	COMLOG	0649866432	CSAM/3ªRA	08054182854
CFC	0273904040	2ª DIV. STO/AAA	0649864733	ACCADEMIA AERONAUTICA	0817355421
CFMS	0624007156	DASAS	0691292013		
COA	0532828152	PISQ	0782960273		
1ª BAOS	06990751422				

46ª BRIGATA AEREA	050928351	RSV	0691293046	60° STORMO	07744002923
2° STORMO	0432902390	RSSTA	0709662330	61° STORMO	0832262065
3° STORMO	0456332713	COMAEROP CAMERI	0321632230	70° STORMO	07738212449
4° STORMO	0564445227	1° RMV	0321633613	72° STORMO	0775262233
6° STORMO	0309042120	10° RMV	0832262932	SATA	0691294181
9° STORMO	0823562065	11° RMV	0957852212	SMAM/COMAEROP VITERBO	07613553020
14° STORMO	0691292769	3° RMAA	0422336621		
15° STORMO	0544962216	5° GMV	0817055431		
17° STORMO INCURSORI	06990751385				
31° STORMO	0679702037				
32° STORMO	0881702960				
36° STORMO	0803487216				
37° STORMO	09233212216				
41° STORMO A/S	0957852593				
51° STORMO	0422833110				
COMAEROP/QG 1ª R.A.	0273904220				
COMAEROP AVIANO	0434673206				
COMAEROP CAPODICHINO	0817055431				
RSCCAM CIAMPINO	0679704018				
SCCAM BRINDISI	0831419852				
SCCAM LINATE	0273904650				
SCCAM ABANO	0498222601				
DISTAEROP SARZANA	0187675238				
313° GR. ADD. ACROBATICO	0432902320				