

Aeronautica Militare

n° 364 luglio/agosto 2024

Sicurezza del Volo

È impossibile per un uomo imparare
ciò che crede di sapere già.

Epitteto

PERDITA DI EFFICACIA
**ROTORE
DI CODA**

UN MOMENTO
DIFFICILE
IN VOLO

**ALBERT
BANDURA**
E LA SELF-EFFICACY

COMUNICAZIONI TBT
BEN FATTO!

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



CONCEPTS

MISHAPS

EDUCATION & TRAINING

OTHERS

Sicurezza del Volo

N° 364 luglio/agosto 2024 - Anno LXXII

Proprietario ed Editore



MINISTERO
DELLA DIFESA

Periodico Bimestrale fondato nel 1952 realizzato da:

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

Direttore Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Direttore Responsabile

Col. Gianvito Gerardi

Redazione

Capo Redattore

Ten. Col. Massimo Paradisi

Grafica e Impaginazione

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

Revisore

Primo Lgt. Alessandro Cuccaro

Contatti

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

Tiratura

n. 5.000 copie

Registrazione

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

Stampa

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

Chiusa al

31/08/2024

Foto:
Troupe Azzurra
Redazione Rivista SV

In copertina:
Velivolo
Foto: T-346A



Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Lezioni dal recente passato

“ELEMENTI DI SICUREZZA DEL VOLO” è una sinossi di 40 pagine; Camporini, Valente, Di Maio, Ciotta, Maccarini e Foti sono i nomi che appaiono nel riquadro editoriale in seconda di copertina.

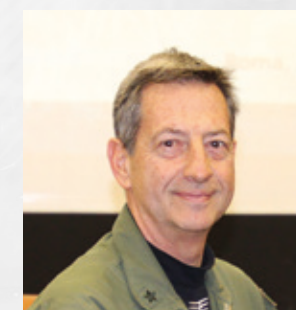
L'indice copre i seguenti argomenti: Concetti basilari di SV, *System Safety*, Programma di Prevenzione, *Risk Management*, *Human Factors*, Errore Umano, la Comunicazione SV, Programma di Prevenzione - Contenuti. Siamo nel 1997.

Se dopo ventisette anni quegli stessi argomenti rimangono di assoluta attualità, dobbiamo fare lo sforzo di declinarli al presente, consapevoli di essere in un mondo che - caratterizzato da nuove tensioni - appare tanto più caotico e meno comprensibile da richiedere approcci totalmente nuovi.

Ma la declinazione è un'operazione tutt'altro che semplice per molti motivi: implica una comprensione del contesto fuori dal comune e una rara capacità di adattamento alle variabili esterne; comporta un'assoluta fedeltà di intenti; pretende una fortissima motivazione e determinazione nel perseguire gli obiettivi dettati dalla *mission*; richiede lungimiranza e maturità sia alla persona che al professionista; ci ricorda che siamo noi quelli della prima linea a cui è richiesto il primo e ultimo sacrificio e, infine, impone che ci sia vera armonia tra tutti gli elementi del nostro vissuto, tra quelli legati al servizio e quelli privati, tra il nostro benessere psico-fisico e le prestazioni che ci vengono richieste, tra il tempo dedicato alla nostra importante funzione istituzionale e quello necessario al recupero delle nostre energie.

Perseguire armonia ed equilibrio significa anche combattere il caos e piantare i fondamenti della sicurezza.

Un ultimo punto che può davvero renderci più forti e aiutare quella declinazione: la fiducia. Dobbiamo avere assoluta fiducia in noi stessi e nelle nostre capacità perché siamo stati educati, formati e addestrati al meglio dalla nostra stessa Aeronautica; fiducia verso la nostra linea di comando e verso le nostre gerarchie, che hanno tutto l'interesse a costruire insieme a noi il miglior futuro possibile; fiducia nei colleghi e nei collaboratori, perché senza sarebbe semplicemente impossibile fare squadra, e da soli, soprattutto in questo mondo, non si va da nessuna parte.



1	Editoriale <i>Editor's note</i>	Gen. B.A. Roberto Di Marco		
4	Fenomenologia della perdita di efficacia del rotore di coda <i>Phenomenology of tail rotor loss of effectiveness</i>	Ten. Col. Gennaro Civitillo Giovanni Di Giorgio		
	Il fenomeno si riferisce a una condizione in cui l'efficacia delle superfici di controllo della coda, come il rotore di coda o l'equilibratore, viene compromessa. Gli autori esploreranno le cause principali di questa situazione indesiderata, perché solo conoscendole bene, si possono comprendere e assimilare le possibili soluzioni per mitigarne l'impatto. <i>This phenomenon refers to a condition in which the effectiveness of tail control surfaces, such as the tail rotor or the stabilizer, is compromised. The authors will explore the main causes of this issue, because only having awareness of the mechanism that generates this undesirable situation it is possible to understand and assimilate how to mitigate its impact.</i>			
14	L'autoefficacia personale nell'Addestramento e nella Sicurezza del Volo <i>Personal Self-Efficacy in Training and Flight Safety</i>	Primo Lgt Antonio Cocco		
	L'autore riferisce sulle potenzialità dell'autoefficacia personale, concetto studiato in profondità da Albert Bandura, sia nei processi di insegnamento in generale e sia all'interno delle singole attività addestrative. <i>The author reports on the potential of personal self-efficacy, a concept studied in depth by Albert Bandura, both in teaching processes in general and within individual training activities.</i>			
24	Un momento difficile non può (deve) rovinare la bellezza del volo <i>A difficult moment cannot (must) spoil the beauty of flying</i>	Sergio Scaramuzzi		
	Un frequentatore dell'ultimo corso per Ufficiali Sicurezza Volo, proveniente dal mondo civile, racconta un inconveniente di cui è stato protagonista che ci fa ricordare che l'errore è sempre dietro l'angolo. <i>A recent Flight Safety Officer course student, from the civilian world, shares an incident he experienced that reminds us that error is always just around the corner.</i>			
26	Inconvenienti di Volo - 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>			
32	Risk Fighting <i>Risk Fighting</i>		2° Ufficio Investigazione	
	In queste 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 pages, brief episodes relating to incidents or flight accidents are reported to make personnel think on errors that must be avoided.</i>			
34	Le comunicazioni TBT: essenziali per operazioni in sicurezza <i>TBT communications: essential for safe operations</i>		Magg. Vito Bitetto	
	In quest'articolo si illustra come il ruolo della tecnologia sia risultato sempre più determinante nel rispondere tempestivamente alle esigenze operative e addestrative della gestione degli spazi aerei, soffermandosi sul ruolo delle comunicazioni terra-bordo-terra. L'autore racconta il percorso che ha portato al miglioramento della copertura radio degli spazi aerei della Sardegna. <i>This article discusses how the role of technology has been increasingly supported the operational and training needs of airspace management in a timely manner, focussing on air-ground communications. The author illustrates the path that led to the improvement of radio coverage of the Sardinian airspace.</i>			
38	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 flight safety world and the ISV and ISSV work.</i>			
Allegato	Poster SV / <i>Flight Safety Poster</i>		Anna Emilia Falcone	
	In questa uscita, in allegato, troverete un poster sulle aree pericolose degli aeromobili. <i>Attached to this issue, you will find a poster regarding the aircraft dangerous areas.</i>			



FENOMENOLOGIA DELLA PERDITA DI EFFICACIA DEL ROTORE DI CODA

NEGLI ELICOTTERI IN CONFIGURAZIONE CONVENZIONALE

del Ten. Col. Gennaro Civitillo - Giovanni Di Giorgio



Il fenomeno si riferisce a una condizione in cui l'efficacia delle superfici di controllo della coda, come il rotore di coda e l'equilibratore, viene compromessa. Esploreremo le cause principali di questa problematica, perché solo conoscendole si possono comprendere e assimilare le possibili soluzioni per mitigarne l'impatto.

INTRODUZIONE

Negli elicotteri in configurazione convenzionale con singolo Rotore Principale, come tutti quelli che abbiamo oggi nelle nostre Forze Armate, ad eccezione del CH-47 "Chinook", la funzione anticoppia è assolta dal Rotore di Coda.

Pertali assetti esiste un fenomeno conosciuto, ma molto sottovalutato dai piloti, che è quello della perdita involontaria della spinta dell'anticoppia per motivi di natura esclusivamente aerodinamica (non vengono considerate quelle per avarie meccaniche), definito come perdita di efficacia del Rotore di Coda, ed è spesso indicato anche con la sigla LTE, *Loss of Tail Rotor Effectiveness*.

L'LTE è stato, e lo è tuttora, una delle cause di molteplici incidenti nel mondo elicotteristico sia militare che civile; infatti la *Federal Aviation Administration (FAA)* negli Stati Uniti nel dicembre del 1995 ha emanato una circolare (*AC90-95-Unanticipated Right Yaw in Helicopters* [1]) in cui veniva trattato tale fenomeno iniziando dalla sua genesi, per poi descrivere come riconoscerlo e, infine, proporre le tecniche su come uscirne prima che diventi incontrollabile.

Si presentavano le evidenze che questo fenomeno aveva contribuito a molteplici incidenti, ma la cosa evidenziata da tutti gli investigatori in tali eventi era che l'LTE non era stato immediatamente riconosciuto e che le azioni correttive che i piloti avevano attuato erano state peggiorative, amplificando l'effetto e rendendo incontrollabile la rotazione degli elicotteri.

Quindi la conoscenza di tale fenomenologia, che può portare fino alla perdita di controllo totale dell'aeromobile, è fondamentale per i Piloti.

L'articolo presenta le caratteristiche che definiscono questo fenomeno, le modalità principali con cui si sviluppa, gli aspetti basici di prevenzione e, in ultimo, l'eventuale correzione e uscita da tale condizione critica.

EQUILIBRIO ELICOTTERO E ROTORE DI CODA

Considerando gli elicotteri dotati di singolo Rotore Principale, quest'ultimo è mantenuto in rotazione da una coppia motrice fornita da uno o più motori attraverso uno specifico sistema di trasmissione.

Per i principi della dinamica, e tenendo conto del fatto che l'elicottero in volo è privo di vincoli con l'ambiente esterno, alla coppia motrice corrisponde una coppia di reazione di pari intensità, ma contraria, che spinge la fusoliera a ruotare in verso opposto rispetto a quello di rotazione del Rotore Principale.

Per rendere possibile sia il volo sia il controllo della prua dell'elicottero, alla estremità della trave di coda è previsto il Rotore di Coda, che genera una trazione (o spinta) laterale, la cui conseguenza è lo sviluppo di una coppia intorno all'asse di imbardata che garantisce l'equilibrio e il controllo dell'aeromobile intorno a tale asse fondamentale (Figura 1).

Il Pilota agisce sull'intensità della spinta generata dal Rotore di Coda attraverso i comandi della pedaliera.

In funzione del regime di volo e, pertanto, di una determinata condizione di potenza applicata, un'opportuna intensità della spinta del Rotore di Coda garantirà che non sarà presente alcuna rotazione della prua verso destra o verso sinistra. Questo valore è generalmente indicato come *tail rotor trim thrust* [1].

Verso di rotazione (si assume rotazione antioraria) del Rotore Principale

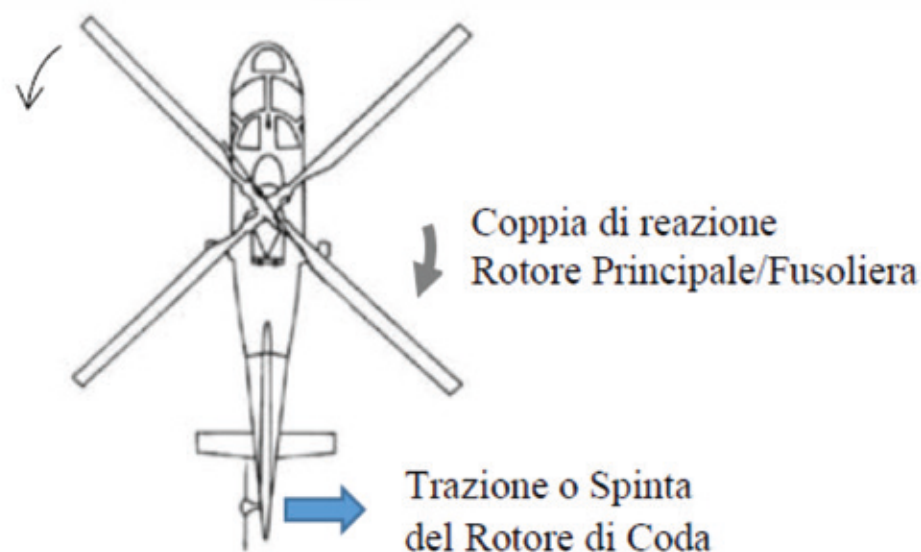


Figura 1. Coppia di reazione e trazione o spinta generata dal Rotore di Coda

All'aumentare della velocità di volo, anche la deriva verticale in coda contribuisce alla funzione anticoppia, consentendo di scaricare in parte il Rotore di Coda alle alte velocità di volo [1] [2] [3].

Tale contributo dipende dalle specifiche caratteristiche aerodinamiche della deriva e, pertanto, dal tipo di elicottero. In condizione di volo a bassa velocità, in particolare in *hovering*, la trazione o spinta richiesta al Rotore di Coda per garantire il controllo dell'elicottero intorno all'asse di imbardata assume i valori più elevati.

Tali condizioni di volo sono particolarmente significative e caratteristiche degli elicotteri e delle relative particolari missioni da assolvere, pertanto la conoscenza dei fenomeni di aerodinamica associati al funzionamento del Rotore di Coda in tali contesti operativi è fondamentale.

CONDIZIONI OPERATIVE DEL ROTORE DI CODA

Il Rotore di Coda dell'elicottero opera in condizioni aerodinamiche particolari che variano con il regime di volo (volo laterale, volo traslato, volo a punto fisso); può essere soggetto alla scia generata dal Rotore Principale e, in misura inferiore, alla scia prodotta dalle altre parti principali dell'elicottero.

In funzione della condizione di volo, nonché delle condizioni ambientali costituite dall'eventuale presenza di vento e raffiche, queste interazioni aerodinamiche possono produrre effetti variabili sulla generazione della Spinta del Rotore di Coda, sostanzialmente a causa delle variazioni di velocità e dell'angolo d'attacco del flusso locale che interessa le pale del rotore stesso.

In particolare, lo sviluppo di un non volontario e incontrollato rateo di rotazione dell'elicottero intorno al proprio asse di imbardata alle basse velocità di volo per motivi di natura esclusivamente aerodinamica, cioè non causato da avarie meccaniche, viene indicato come perdita di efficacia del Rotore di Coda o come *Loss of Tail Rotor Effectiveness (LTE)* [1] [3].

Se questo fenomeno non viene corretto dal Pilota può portare anche alla perdita di controllo dell'elicottero.

Nell'ambito di tale fenomenologia critica, la funzione anticoppia del Rotore di Coda viene meno. In altri termini, il fenomeno si presenta quando il flusso di aria che interessa il Rotore di Coda subisce alterazioni significative, la cui conseguenza è lo sviluppo di moti di imbardata non volontari.

Nella trattazione che segue, assumeremo che il Rotore Principale del nostro elicottero di riferimento sia dotato di verso di rotazione antiorario (in vista dall'alto dell'elicottero stesso, Figura 1). In tale caso, il pedale di comando sinistro assume una funzione critica nei confronti del controllo dell'elicottero intorno al proprio asse di imbardata.

Tra i potenziali fattori di innesco che possono contribuire allo sviluppo del fenomeno LTE [1], assumono particolare rilevanza le situazioni operative di volo a

velocità al di sotto dei 30 *knots*, caratterizzate da condizioni avverse (in direzione e intensità) del vento (Figure 2, 3 e 4), combinate con applicazione di alti regimi di potenza e bassa velocità di traslazione.

Alcuni esempi in cui è richiesta particolare attenzione, in quanto i suddetti fattori potrebbero presentarsi, sono costituiti dalle operazioni con carico al gancio esterno, dalle operazioni anti-incendio, dalle operazioni di decollo e atterraggio da unità navali, durante un verricello o un rilascio di un team SOF tramite il *Fast-Rope*, dal volo in alta quota e con peso elevato; tutte fasi operative in cui è richiesta una bassa velocità di traslazione.

Le Figure 2, 3 e 4 descrivono delle condizioni fondamentali per lo sviluppo del LTE, presenti solo quando si vola al di sotto dei 30 *knots*, per tutti gli elicotteri.

I settori descritti possono mutare in funzione dello scenario operativo e del tipo di elicottero.

In Figura 2, è rappresentata la situazione in cui il volo con velocità inferiore a 30 *knots* è caratterizzato da vento in coda nel settore da 120° a 240° (secondo la convenzione 0-360° adottata in figura).

In funzione della direzione effettiva del vento in coda, l'elicottero tende ad allinearsi con il vento stesso per le caratteristiche aerodinamiche della fusoliera e della deriva. Questo allineamento è di fatto una rotazione intorno all'asse di imbardata che il Pilota dovrà correggere per evitare che l'imbardata a destra possa proseguire.

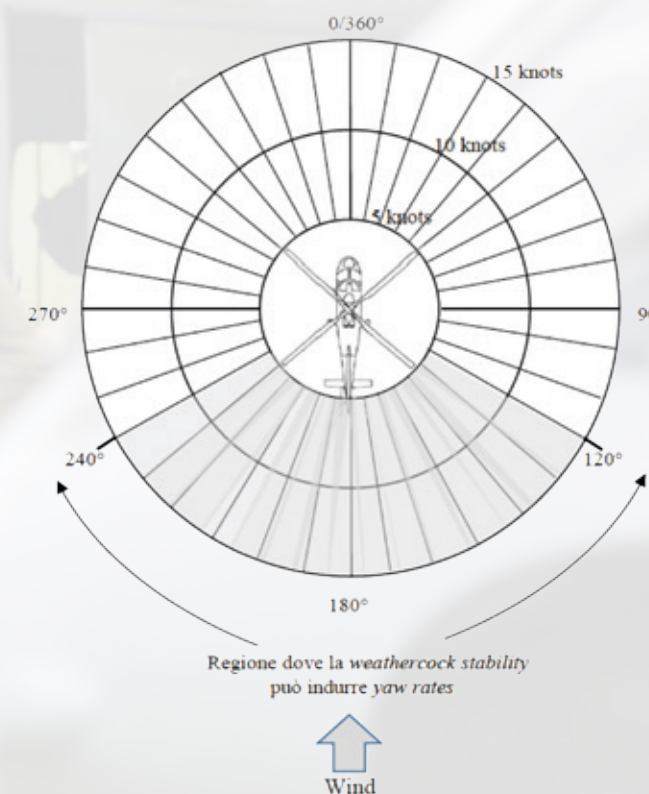


Figura 2. Settore tipico in cui la condizione del vento in coda può produrre imbardate (schema basato sui rif. [1] e [3])

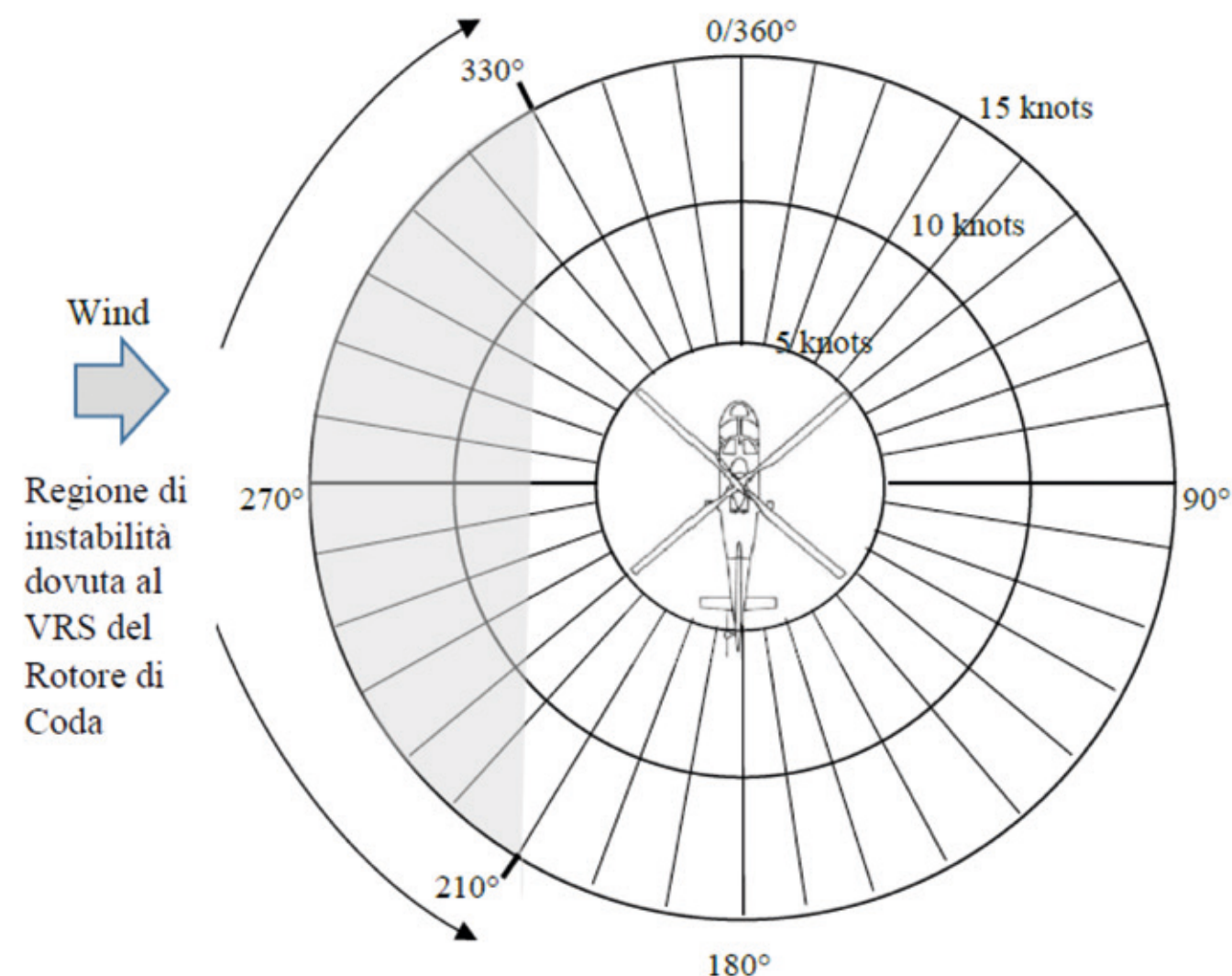


Figura 3. Settore tipico in cui la condizione del vento proveniente dal lato sinistro può produrre il VRS del rotore di Coda (schema basato sui rif. [1] e [3])

In Figura 3, è rappresentata la situazione in cui il volo con velocità inferiore a 30 *knots* è caratterizzato da vento proveniente da sinistra nel settore da 210° a 330°.

La particolare direzione di provenienza del vento, caratteristica di questo settore, può indurre la generazione dello stato di anello vorticoso (VRS) del Rotore di Coda [4], [5], con la conseguenza della produzione di una spinta non costante, oscillante, da parte del Rotore di Coda.

Anche in questa situazione, il Pilota non deve consentire lo sviluppo dell'imbardata a destra, mediante un'immediata correzione non appena la spinta generata risulta inferiore a quella richiesta.

In Figura 4, è rappresentata la situazione in cui il volo con velocità inferiore a 30 *knots* è caratterizzato da vento che interessa il settore da 285° a 315°.

Condizioni di vento di intensità da circa 10 a 30 *knots* in tale settore possono causare un'interazione tra i vortici di estremità delle pale del Rotore di Principale ed il Rotore di Coda, con la conseguenza di portare quest'ultimo in un campo aerodinamico che può essere estremamente turbolento.

L'interazione descritta è funzione delle caratteristiche dell'elicottero, quali le dimensioni del Rotore di Coda e la sua posizione rispetto al Rotore Principale e alla deriva verticale.

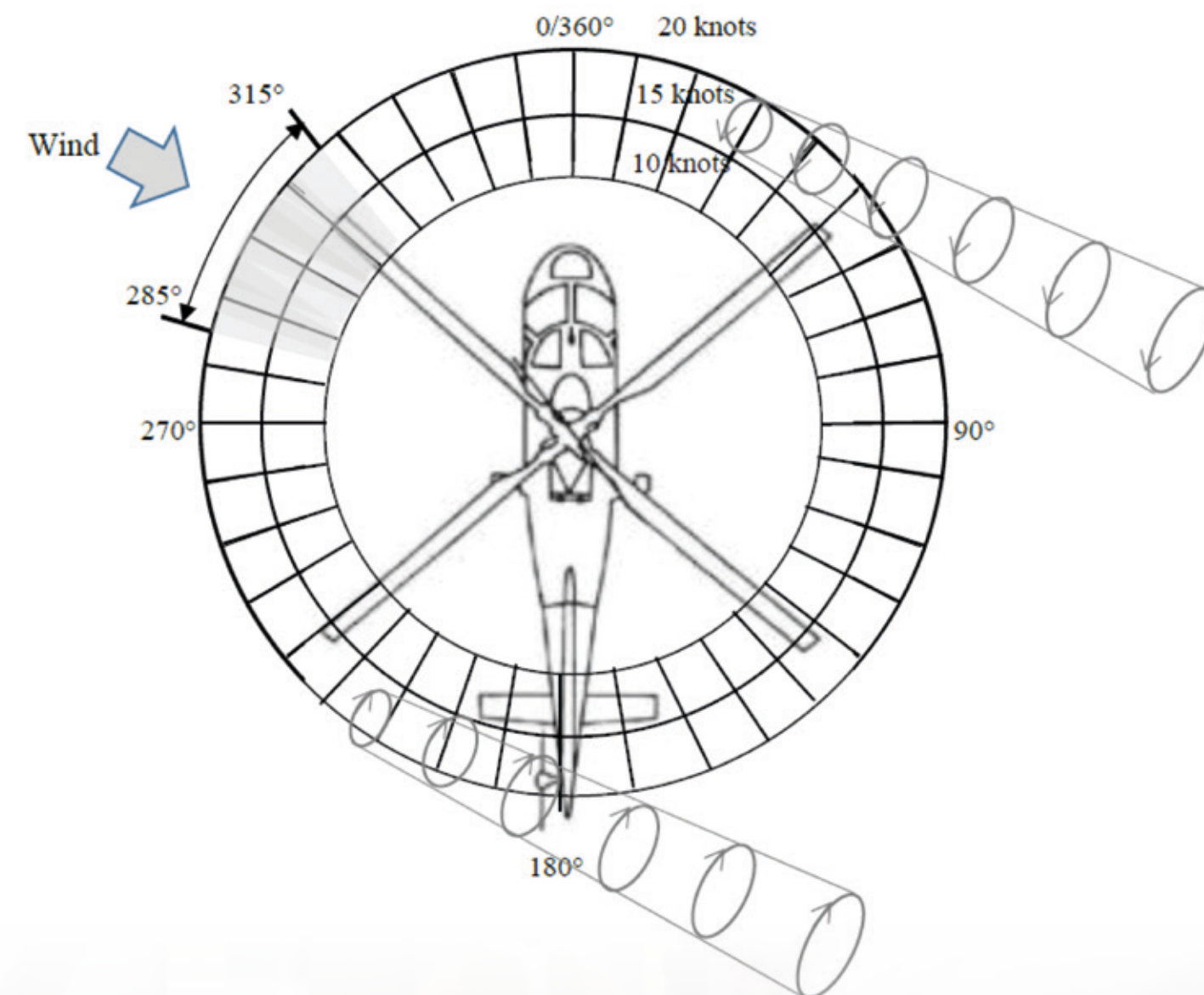


Figura 4. Settore tipico di interferenza tra i vortici del rotore Principale ed il Rotore di Coda (schema basato sui rif. [1] e [3])

Nella condizione in Figura 4 può presentarsi una repentina riduzione di spinta del Rotore di Coda con conseguente sviluppo di una imbardata a destra, che può diventare rapida e poi incontrollata.

In ogni caso, gli scenari descritti comportano un aumento del carico di lavoro per il Pilota.

Inoltre, tra i potenziali fattori che possono condizionare la gravità del fenomeno LTE [1], non possiamo trascurare i seguenti:

- applicazione eccessivamente rapida della potenza, in quanto la conseguenza può essere una caduta del numero di giri del Rotore Principale, seguita da una diminuzione di spinta del Rotore di Coda e da una

rotazione dell'elicottero verso destra;

- elevati valori del peso e aumento dell'altitudine con riduzione della densità dell'aria, in quanto in tali situazioni operative diminuisce il margine di potenza disponibile, pari alla differenza tra la potenza massima disponibile e la potenza totale richiesta in manovra (ad esempio, per eseguire *hovering* in alta quota);
- basse velocità di volo, al di sotto della velocità per la portanza di traslazione, in quanto in tali condizioni al Rotore di Coda è richiesto di fornire la piena spinta e produrre intorno alla massima prestazione di controllo direzionale.

PREVENZIONE DEL FENOMENO LTE

Per allontanare la possibilità di innesco e sviluppo del LTE, è di primaria importanza, nel volo a bassa velocità, la consapevolezza delle condizioni in cui si sta volando in termini di direzioni non favorevoli del vento (soprattutto in relazione allo scenario operativo), dello stato di applicazione dei comandi (in particolare del margine disponibile del pedale sinistro).

Può contribuire a rafforzare gli aspetti preventivi anche un'adeguata pianificazione della missione, finalizzata a verificare, ad esempio, le condizioni di peso e quota attese durante le diverse fasi di volo (in particolare nelle fasi di *hovering* e di volo a bassa velocità),

la possibilità di dover operare presso ostacoli, e quindi di prepararsi a riconoscere al più presto le potenziali traiettorie favorevoli di eventuale *recovery*.

Ai fini di riepilogo, pertanto, per la prevenzione risultano fondamentali i seguenti punti:

- la conoscenza e il monitoraggio continuo della direzione del vento finalizzata a evitare il volo a bassa velocità (al di sotto di 30 *knots*) con vento in coda o con vento proveniente dalle altre direzioni sfavorevoli discusse in precedenza;
- dal punto di vista delle condizioni esterne, evitare o prestare molta attenzione nel volo a bassa velocità in prossimità di ostacoli, o edifici, alla costituzione e orografia del terreno, che possono alterare o rendere

variabili le condizioni di vento;

- il monitoraggio continuo dell'escursione utilizzata del pedale sinistro, ma anche nell'uso adeguato del comando passo collettivo (un ampio uso di tale comando potrebbe innescare sia un abbassamento dei giri rotore principale, sia un movimento più ampio di quello dell'imbardata);
- la consapevolezza delle situazioni in cui si sta operando con pedale sinistro in prossimità del fondo corsa, in quanto potrebbe non essere disponibile una escursione del pedale stesso sufficiente per contrastare una imbardata imprevista.

Dal punto di vista delle manovre, evitare:

- operazioni in *hovering* fuori dall'effetto suolo

(*Hovering Out of Ground Effect, HOGE*) in alta quota, con alta richiesta di potenza; in tali situazioni ci si avvicina o si raggiungono regimi di volo in cui la spinta generata dal Rotore di Coda non è sufficiente per ottenere il controllo direzionale dell'aeromobile;

- manovre di virata a bassa velocità e sottovento (*low speed downwind turns*);
- manovre di virata a destra rapide;
- applicazioni rapide di potenza.

Infine, agli aspetti descritti va poi associato il rapido riconoscimento del fenomeno stesso e l'applicazione adeguata e altrettanto pronta delle azioni di correzione richieste.



CORREZIONE E USCITA DALL’LTE

In condizioni di non volontario e incontrollato rateo di rotazione dell’elicottero intorno al proprio asse di imbardata (perdita di efficacia del Rotore di Coda), la tecnica basica di contrasto [1] è costituita da:

- applicazione di immediato pieno pedale sinistro (abbiamo assunto che il Rotore Principale del nostro elicottero di riferimento sia dotato di verso di rotazione antiorario);
- applicazione simultanea di passo ciclico in avanti;
- inoltre, se la quota in condizione operativa lo consente, è necessario ridurre il passo collettivo in quanto la riduzione della potenza applicata contribuisce alla diminuzione del rateo di rotazione dell’elicottero.

A questo punto è possibile riprendere il volo in assetto normale.

Nei casi in cui non fosse possibile annullare la rotazione dell’elicottero intorno al proprio asse di imbardata e la quota stimata fosse insufficiente, la manovra di autorotazione è l’ulteriore azione disponibile al Pilota.

La trattazione presentata è supportata dalla rappresentazione mediante modello *Bow-tie* in versione basica in Figura 5, con l’individuazione di specifiche barriere di prevenzione (Tabella 1) e di barriere di *Recovery* o mitigazione (Tabella 2).

CONCLUSIONI

Al termine della nostra trattazione, possiamo dire che il fenomeno è subdolo, ciò è confermato dalle risultanti delle indagini di incidenti avvenuti negli ultimi anni. Come si evince dal *Bow-tie* in Figura 5, le barriere mitigatrici sono sicuramente l’addestramento finalizzato, preferibilmente ai simulatori di volo dove possono essere replicati scenari specifici montani o climaticamente sfavorevoli, e una pianificazione accurata con un’attenta analisi delle condizioni climatiche dell’area di operazioni.

Per quanto riguarda le barriere reattive, è fondamentale riconoscere i primi sintomi della “Perdita di Efficienza del Rotore di Coda” e applicare la corretta tecnica di recupero prima che la controllabilità dello Yaw sia del tutto compromessa.

Concludendo, per un pilota d’elicottero in attività operativa, lavorare a bassa velocità e impiego di regimi di potenza elevati fa parte del normale impiego del mezzo e quindi la conoscenza di quali siano le aree di rischio per un LTE in tale involuppo del nostro aeromobile ci porta a lavorare con maggiore consapevolezza e sicurezza.

Barriers - Preventive Controls	
N. Barriera	Tipo di Barriera
BP1	Training specifico finalizzato alla prevenzione del fenomeno, con procedura di limitazione delle manovre.
BP2	Pianificazione della missione.
BP3	CRM - Crew Resource Management.

Tabella 1. Descrizione delle Barriere di prevenzione, o proattive

Barriers - Recovery Controls - Mitigation barriers - Preventive Controls	
N. Barriera	Tipo di Barriera
BP1	Procedura BM1: applicazione di immediato pieno pedale sinistro; applicazione simultanea di passo ciclico in avanti. Se la quota in condizione operativa lo consente, riduzione del passo collettivo.
BP2	Procedura BM2: Esecuzione manovra di autorotazione.
BP3	Training specifico finalizzato alla gestione del recovery.

Tabella 2. Descrizione delle Barriere Recovery o di mitigazione, o reattive

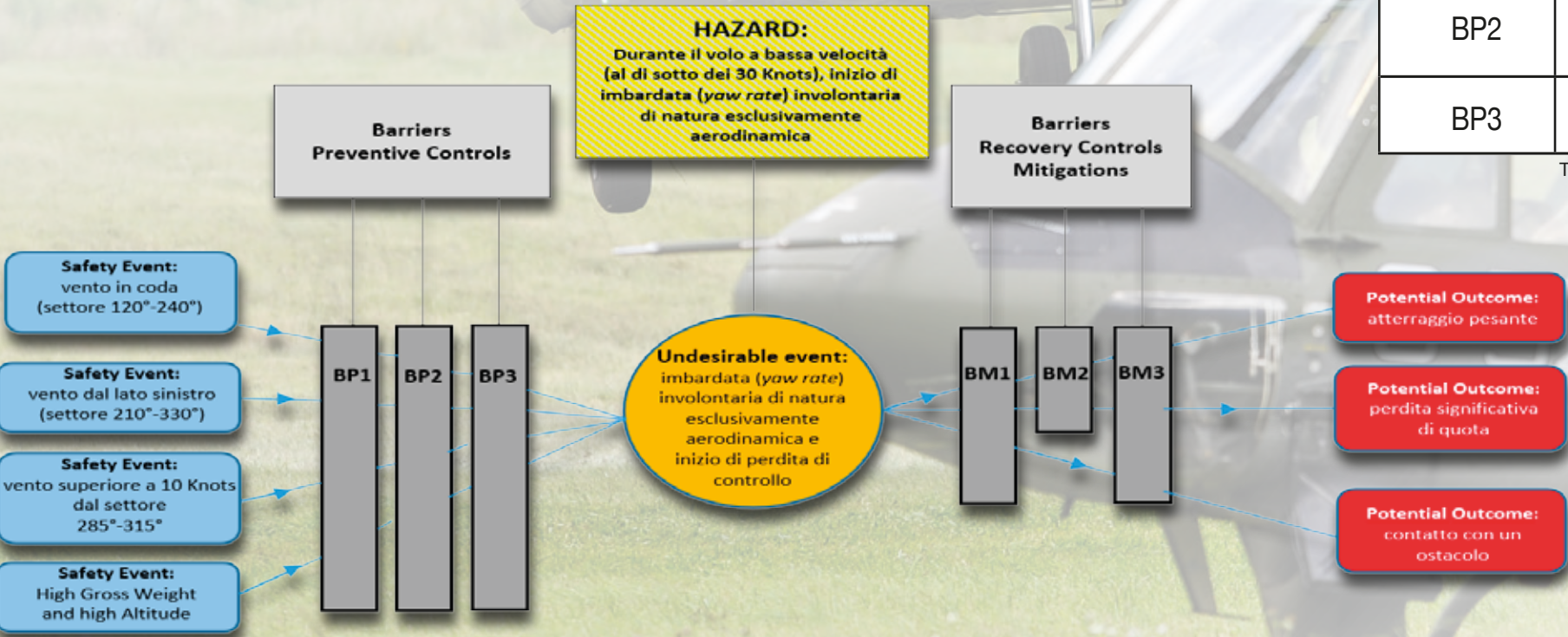


Figura 5. Imbardata involontaria a bassa velocità di volo. Rappresentazione basica mediante *Bow-tie*.

BIBLIOGRAFIA

[1] ACNo.90-95, *Unanticipated Right Yaw in Helicopters*. FAA, Federal Aviation Administration (1995).

[2] Di Giorgio, G. *Theory of Helicopter Flight. Aerodynamics, Flight Mechanics*. Aracne, Roma (2018). ISBN 978-88-255-1442-1

[3] FAA-H-8083-21B. *Helicopter Flying Handbook*. U.S. Department of Transportation.

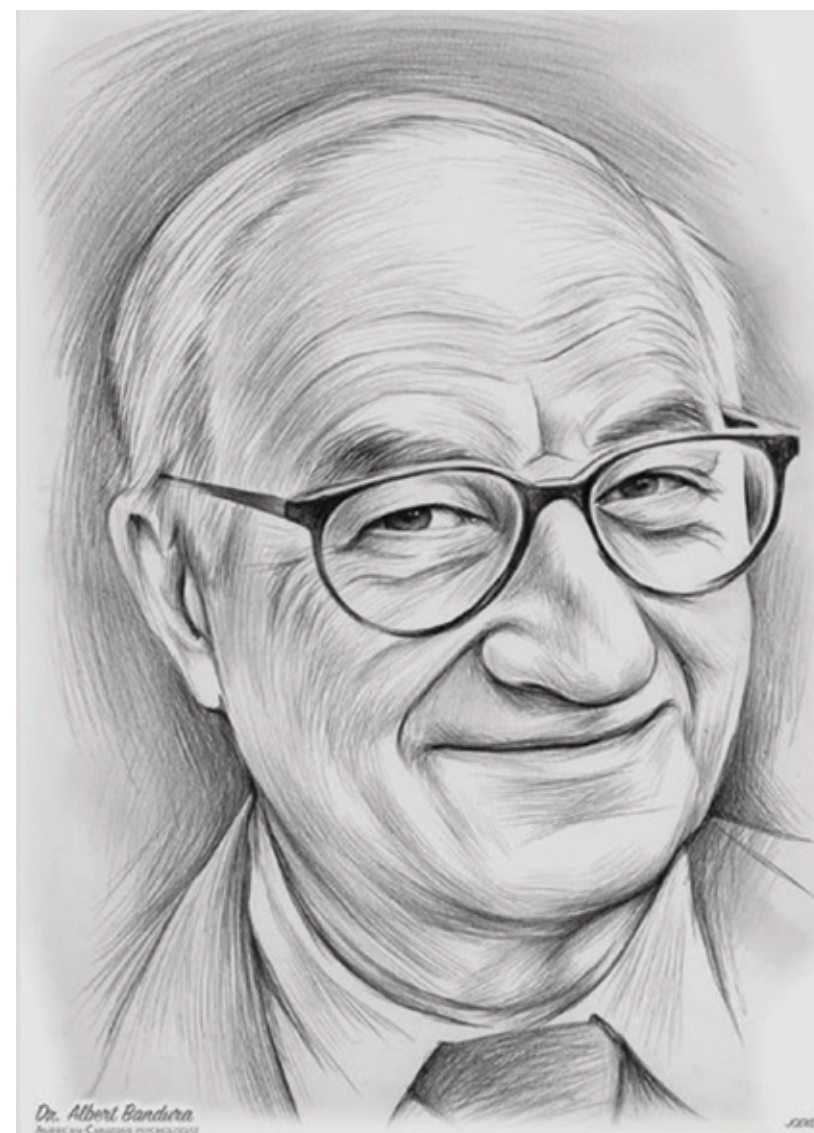
[4] Newman, S. *The Foundation of Helicopter Flight*. Butterworth-Heinemann, Oxford (1994). ISBN 0-340-58702-4

[5] Cook, A.K.; Fitzpatrick, E.W.H. *Helicopter Test and Evaluation*. AIAA Reston (Virginia). QinetQ Limited (2002). ISBN 1-56347-578-2

ALBERT BANDURA

L'AUTOEFFICACIA PERSONALE (SELF-EFFICACY) nell'Addestramento e nella SV

Primo Lgt. Antonio Coccaro



Lo psicologo e ricercatore scomparso nel 2021 ha esaminato per anni, e in profondità, il significato dell'autoefficacia personale, le sue fonti e le enormi potenzialità in ogni campo. Uno strumento che si rivela essenziale nei processi di insegnamento in generale, così come nell'ambito di singole attività addestrative, quale predittore dei risultati finali dei discenti e come facilitatore per la costituzione di una cultura per la sicurezza.

I recenti studi sulla formazione hanno evidenziato che l'efficacia di apprendimento si ottiene con un approccio complesso frutto della sinergia tra formatore e discenti; il primo deve avere la consapevolezza personale delle sue competenze e capacità di trasmetterle al discente, i secondi devono saper sviluppare un processo di **autoefficacia (self-efficacy)**, basato sull'autoriflessione e magnificamente illustrato da Albert Bandura¹.

In questo articolo verrà presentato il "senso di autoefficacia personale" (*self-efficacy*) di Albert Bandura e i modi in cui influenza i successi professionali, le diverse fonti che lo alimentano e i fattori potenziali che influiscono sullo svolgimento e la resa di queste attività.

¹ È stato uno psicologo statunitense noto per il suo lavoro sulla teoria dell'apprendimento sociale, in particolare per il suo impatto sulla teoria sociale cognitiva.

Inoltre, verrà presentata una breve descrizione della gestione in sicurezza di situazioni difficili caratterizzate da imprevedibilità e novità, attraverso le tecniche di fronteggiamento (*"coping"*), resa possibile con la *pratica deliberata* e l'utilizzo dei simulatori convenzionali e virtuali di ultima generazione.

In conclusione, si illustrerà la relazione vantaggiosa esistente tra le competenze (aggiuntive) *"trasversali"* dei docenti (*soft-skill*) e l'autoefficacia, come ulteriore valido potenziamento nelle pratiche di insegnamento e addestramento in generale.

SIGNIFICATO DELL'AUTOEFFICACIA

"Le convinzioni che gli esseri umani nutrono sulle proprie capacità personali, hanno un profondo effetto su di esse".

Questo è uno dei concetti centrali del pensiero di Bandura **sull'autoefficacia**, contenuto nelle sue ricerche già dal 1977, che viene applicato a livello mondiale in tutti i settori professionali (insegnamento, sportivo, manageriale, ecc...).

L'autoefficacia², meglio nota come autoefficacia percepita citando esattamente le parole usate da Albert Bandura, corrisponde alla consapevolezza di essere capace di dominare specifiche attività, situazioni o aspetti del proprio funzionamento psicologico o sociale.

In altre parole, è la percezione che abbiamo di noi stessi di sapere di essere in grado di fare, sentire, esprimere, essere o divenire qualcosa.

Il senso di efficacia personale³, o anche detta autoefficacia percepita è, quindi, il prodotto di un sistema autoreferenziale e autoregolato che guida e dirige il comportamento, orienta il rapporto della persona con l'ambiente e pone le condizioni per lo sviluppo di nuove esperienze e capacità.

Con questo termine si intende quindi anche la

² <https://www.stateofmind.it/autoefficacia/>

³ <https://www.centrointerapia.it/bandura-dallapprendimento-sociale-al-concetto-di-autoefficacia/>



convinzione di poter avere successo o di fallire in una prestazione.

È un aspetto fondamentale: a una bassa credenza di autoefficacia corrispondono spesso comportamenti di evitamento, basse prestazioni o insuccesso; a un alto senso di autoefficacia corrispondono invece buone possibilità di ottenere risultati soddisfacenti.

Questo comporta che chi è convinto di riuscire in un obiettivo ottiene prestazioni superiori rispetto a chi magari è più capace ma meno consapevole perché si auto-valuta negativamente.

Detto in altre parole, se crediamo di poter superare un problema, fisico o mentale, saremo più favorevoli a farlo e con più probabilità saremo anche in grado di raggiungere e portare a termine i nostri obiettivi.

Un esempio calzante è quello in cui al termine di una nuova attività che ci è riuscita in modo molto soddisfacente, ci sentiamo ulteriormente incentivati e capaci di affrontarne un'altra, magari più complessa.

Abbiamo acquisito maggiore fiducia e ottimismo in noi stessi che ci instilla una nuova sicurezza che ci permette di andare alla scoperta di nuove esperienze. Viceversa, un fallimento può in qualche maniera bloccare le nostre aspettative.

Sulla base di questa considerazione l'autoefficacia è stata considerata importante addirittura per la formazione degli interessi, come definito dal modello proposto da Lent, Brown e Hackett (1996): nel corso del proprio sviluppo è fondamentale che un individuo abbia esperienze positive riferite a diversi interessi che si sviluppino man mano; in questo modo crescerà il suo senso di autoefficacia e di conseguenza verranno selezionati quegli interessi su cui egli può ottenere risultati vantaggiosi.

L'autoefficacia influenza quindi anche i processi di scelta: si tenderà a scegliere quelle alternative dove si crede di poter raggiungere gli obiettivi prefissati: "quanto più forte è l'autoefficacia rispetto alla presa di decisioni, tanto migliore è la qualità dell'attività di esplorazione finalizzata alle scelte formative, professionali e il corso della vita" (Di Nuovo, 2013., p. 69).



Uno dei principi su cui si basa l'autoefficacia è derivata dai meccanismi dell'agentività umana⁴, cioè la capacità di agire intenzionalmente e consapevolmente nello specifico contesto in cui si è inseriti.

Gli esseri umani sono attori attivi della propria vita grazie al fatto di possedere l'auto-organizzazione e l'autoriflessione.

Per mezzo di tali capacità essi partecipano alla creazione delle diverse circostanze della loro vita e non lasciano che queste gli piombino addosso passivamente.

Gli esseri umani sono quindi agenti attivi poiché si adoperano attivamente al funzionamento della propria esistenza (Bandura, 2012).

Pertanto, non bisogna confondere l'autostima con l'autoefficacia che, spesso sono utilizzati indifferentemente, come se fossero concetti equivalenti e interscambiabili, ma non è così.

Mentre l'autoefficacia esprime giudizi di capacità personale, l'autostima invece esprime giudizi di valore personale.

Il giudizio sul proprio valore è rappresentato dall'autostima, quello sulle capacità dall'autoefficacia

A titolo di esempio potrei dire di “sentirmi molto efficace nel disegno in tutte le sue forme, ma non nella pratica della pallavolo; ciò non è per me affatto un indicatore di perdita di valore personale!”.

Tuttavia, è bene sottolineare che **nessun livello di autoefficacia, per grande che sia, potrà produrre una prestazione adeguata se le abilità e le conoscenze richieste da essa non sono costruite** (Boscolo, 2012).

In altre parole *“l'autoefficacia si costruisce”* e non è rappresentata da un periodo transitorio favorevole oppure frutto di un incantesimo...

Questa nostra “capacità” può quindi essere acquisita o incrementata mediante il coinvolgimento personale a livello emotivo e pratico, utilizzando le *“fonti di autoefficacia personale”*.

LE FONTI DI AUTOEFFICACIA

Il ruolo dell'insegnante *«è un ruolo cruciale per l'aleanza necessaria allo studente per mettersi in gioco nella fatica dell'apprendere»* (Boscolo, 2002).

Da questo concetto deriva che **le persone incaricate di addestrare, hanno un'influenza diretta sulla costruzione del senso di efficacia personale di chi apprende**.

4 A. Bandura: "Autoefficacia, teoria e applicazioni" pag. 27,33.

Nei paragrafi seguenti, andremo a vedere in dettaglio le quattro possibili fonti di autoefficacia:

- esperienze di gestione efficace;
- esperienze vicarie;
- persuasione verbale;
- stati fisiologici ed emotivi.

Le esperienze di gestione efficace

Le esperienze passate giocano un ruolo determinante nella percezione di efficacia personale.

L'aver affrontato con successo un determinato compito permette di formare delle convinzioni soggettive positive sulla riuscita di compiti simili.

In termini tecnici le esperienze di gestione efficace sono definite anche con il termine “padroneggiamento” e sono la più autorevole espressione e dimostrazione di ciò che una persona è in grado di fare per riuscire, in qualunque ambito.

Le prestazioni e i successi accumulati vanno a costruire una forte fiducia nella propria efficacia personale. Nel caso di difficoltà o avversità, la persona convinta di possedere i requisiti per riuscire, persevera con l'impegno e trasforma gli insuccessi controllando via via gli eventi fino alla risoluzione.

Il padroneggiamento è la fonte più potente per il raggiungimento dell'autoefficacia

Il padroneggiamento non è il semplice prodotto della nostra volontà oppure di azioni e comportamenti pre-stabiliti, ma una costruzione di abilità, sotto abilità e strumenti cognitivi che ci permettono di gestire situazioni variabili che si presentano nella vita.

Per questi motivi è risultata la fonte più potente rispetto alle altre che vedremo avanti, secondo gli esperimenti di Schwoerer e Rosen⁵ (1989).

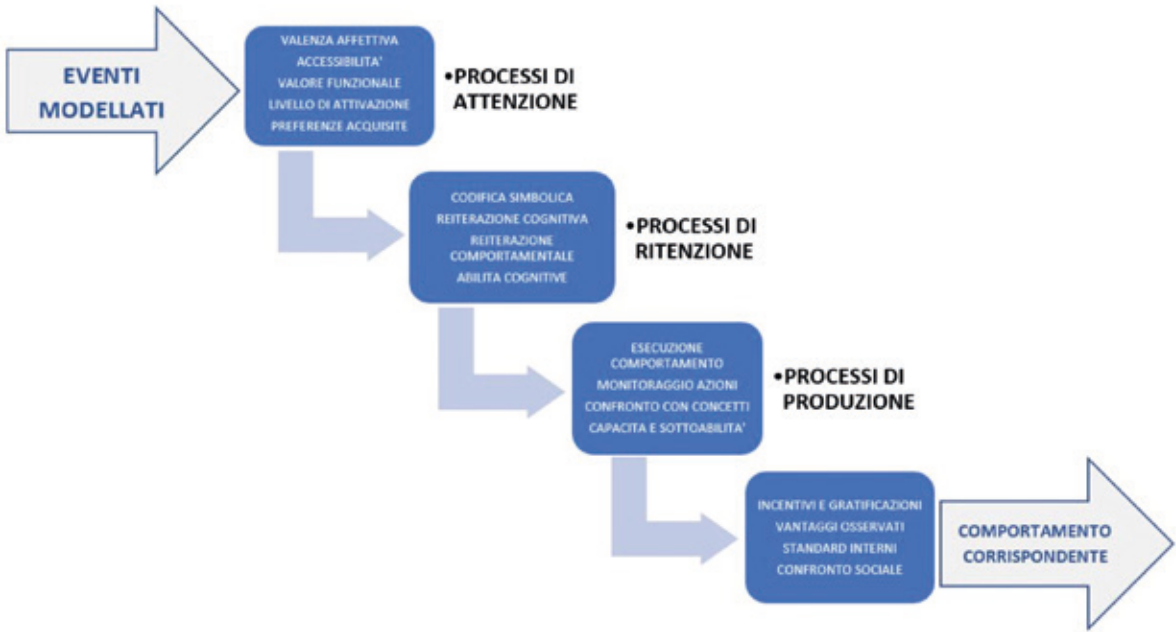
Esperienze vicarie

Sono i costrutti cognitivi che si acquisiscono **dall'osservazione di modelli sociali** come genitori, insegnanti, gruppo dei pari che permettono di introiettare esperienze di successo replicabili nell'ambiente dove si vive, aumentando di fatto la propria auto efficacia.

In questo senso, Albert Bandura indica che le esperienze vicarie svolgono un ruolo primario nel come e perché le persone apprendono.

Il processo di apprendimento utilizza i nostri “neuroni specchio”, la cui esistenza è stata evidenziata per la

5 A. Bandura: "Autoefficacia, teoria e applicazioni" pag. 122.



prima volta dall'italiano Rizzolatti⁶ negli anni '90, presso il dipartimento di neuroscienze dell'Università di Parma.

I neuroni specchio sono particolari neuroni che si attivano sia nei casi in cui si compie concretamente un'azione, sia nei casi in cui si osserva un'attività compiuta da altri individui, consentendo l'esecuzione di movimenti imitativi.

Questa proprietà dei neuroni risulta determinante nella fase di apprendimento perché la loro attivazione permette al discente di imitare i comportamenti e le competenze e strategie del formatore.

Questo è stato dimostrato in uno studio condotto da Lirgg e Felz nel 1991, nel quale attraverso l'analisi di gruppi di persone in addestramento, si è verificato che la competenza degli istruttori superava ogni altro parametro (es. differenza di età, sesso, categoria professionale di appartenenza) nello sviluppo delle varie abilità e autoefficacia personale.

Affinché avvenga però l'apprendimento vicario sono necessarie quattro componenti (vedasi figura in alto) che devono interagire tra di loro: **l'attenzione, la ritenzione, l'esecuzione e la motivazione**.

Infatti, le fondamenta dell'apprendimento che destano **l'attenzione** del discente sono l'attrattiva per l'attività da svolgere e il valore attribuitogli dalla persona.

Va da sé che la scarsa o mancata attenzione rende chiaramente inefficaci le altre componenti, come ugualmente la scarsa o mancante **motivazione**, oppure uno stato ansioso, può distorcere la capacità di essere attenti e le componenti successive.

Dopo la prima fase, l'informazione deve essere

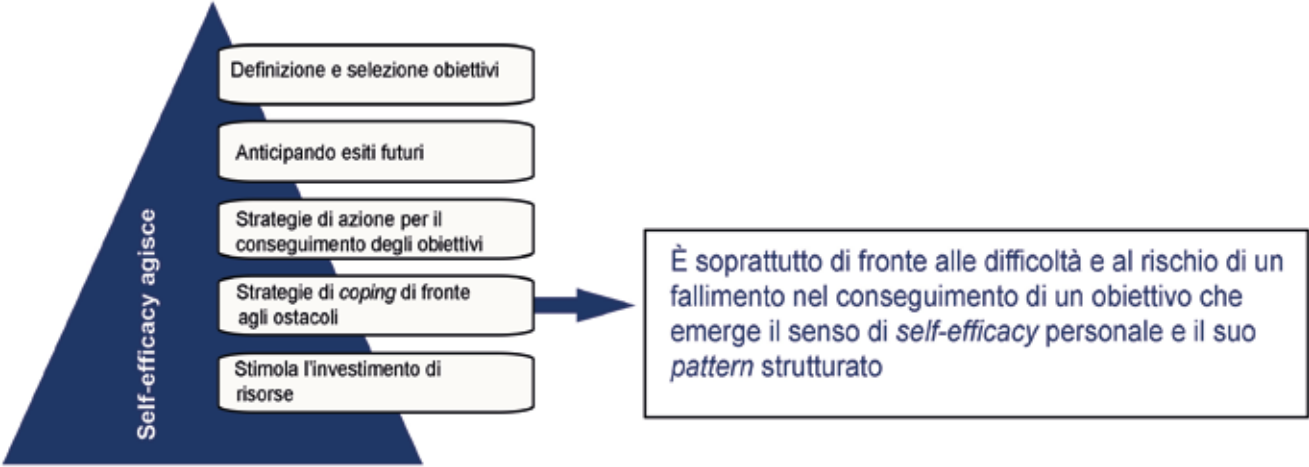
6 C.N.R. Giacomo Rizzolatti, associato di ricerca dell'Istituto di neuroscienze.

codificata e trattenuta attraverso il processo di **riten-**
zione. In ambito aeronautico, per esempio, si utilizzano le *check-list* come strumento efficace per la ritenzione delle informazioni (vedasi esempio *check-list* lin basso).

L'utilizzo di questo strumento favorisce il processo di memorizzazione ed è un ausilio per richiamare le informazioni in modo sistemico e veloce.

Quando l'informazione è stata memorizzata avviene **l'esecuzione** di ciò che si è appreso, cioè il momento in cui si **produce** l'output richiesto, confrontando i

CHECK-LIST BOEING 737
L'esempio 4.2 ha una struttura coerente e risulta di facile lettura.
L'esempio 4.3 ha una struttura non coerente e con poca interlinea. Pertanto risulta poco comprensibile.
4.2 <i>Each passenger shall be required to fasten his or her seatbelt:</i> - <i>During aircraft movement on the surface</i> - <i>During takeoff and landing</i> - <i>When the seatbelt sign is illuminated</i> - <i>When instructed by a crew member</i>
4.3 <i>Smoking is prohibited when:</i> - <i>The no-smoking sign is illuminated</i> - <i>Aircraft moving on the surface</i> - <i>During takeoff and landing</i> - <i>Oxygen is in use</i> - <i>At the lavatory</i>



comportamenti osservati e appresi con quelli già presenti e prodotti con le nostre abilità.

L'intero processo termina con la persona che, attraverso gli *step* precedenti, ha compreso il nuovo comportamento, ha le capacità per eseguirlo, ma deve essere anche motivato a metterlo in atto, altrimenti l'apprendimento non si realizzerà in modo visibile.

Nell'addestramento teorico-pratico, le prime due fonti rappresentano i fattori più rilevanti in assoluto.

La persuasione verbale

Rappresenta la capacità di pronunciare una frase positiva per aumentare la motivazione e aumentare la convinzione delle proprie capacità nelle persone; è indotta da figure esperte e atta a mantenere l'autoefficacia.

La persuasione diventa uno strumento valido se, accompagnata dall'azione esemplare dell'istruttore, è

coerente con le parole da lui espresse e orientata su obiettivi concretamente realizzabili.

Nel caso opposto, il tentativo di persuadere una persona verso un obiettivo irrealistico, produce il duplice effetto negativo di favorire l'insuccesso e screditare sicuramente il persuasore!

Stati fisiologici ed emotivi

Sono quelli in base ai quali le persone giudicano la loro forza o vulnerabilità.

Secondo Zimmerman e Ringle (1981), ai fini delle capacità degli osservatori ed ascoltatori, il fatto di esprimere atteggiamenti visti prima in modo fiducioso e impavido, oppure che le difficoltà siano superabili perseverando, ha un enorme effetto istruttivo.

Nelle procedure che comportano un maggiore rischio, mediante vari comportamenti di fronteggiamento detti

Dopo 2 settimane si ricorda		Tipo di coinvolgimento	
il 10% di ciò che leggiamo	Leggere	Ricezione verbale Ricezione visiva Ricezione uditiva e visiva	PASSIVO
il 20% di ciò che udiamo	Ascoltare		
il 30% di ciò che vediamo	Guardare foto		
il 50% di ciò che udiamo e vediamo	Guardare filmati o una dimostrazione; vedere il fenomeno nella realtà		
il 75% di ciò che diciamo	Discutere, dibattere o scrivere su un tema	Ricezione + partecipazione	ATTIVO
il 90% di ciò che diciamo e facciamo	Svolgere una drammatizzazione o un gioco di ruolo; simulare un'esperienza reale; fare quanto si intende apprendere	Fare	

di “*coping*” (dal verbo inglese *to cope* = fronteggiare, Bandura 1982), **Bandura ha evidenziato due fattori importantissimi che producono nell’addestramento aumenti notevoli di autoefficacia e gestione in sicurezza delle stesse: la predicibilità e controllabilità degli eventi.**

Nella predicibilità l'istruttore intraprende volontariamente le attività a rischio, in maniera tale che la persona istruita possa rendersi conto e partecipe dei possibili comportamenti delle altre persone e oggetti intorno a lui (conoscere bene ciò che è poco familiare, inatteso e che può nascondere una minaccia).

La controllabilità è invece l'istruzione che attiene alle possibili strategie e metodiche atte a fronteggiare le situazioni difficili (ad esempio la gestione di un atterraggio eseguito in condizioni o zone particolari).

Entrambe concorrono a ridurre lo stress nella gestione degli eventi, rendendo quindi predicibile e controllabile ciò che normalmente il nostro pensiero renderebbe spaventoso (schema *coping*).

A tal riguardo, lo psicologo Anders Ericsson ha proposto la famosa “regola delle 10000 ore”, secondo cui chiunque e in qualsiasi ambito lavorativo professionale può raggiungere *performance* straordinarie esercitandosi specificamente per così tanto tempo.

I suoi studi si basarono proprio sul campionamento di decine di violinisti che attuavano la cosiddetta “pratica deliberata”, che consiste nell’esercizio di una disciplina in maniera strutturata e volta al continuo miglioramento delle prestazioni.

Vediamo in cosa consiste questa pratica in maniera dettagliata.

La pratica deliberata è fatta di due stati: stato di pratica e stato di esecuzione.

In tutte le attività che si vogliono imparare, i problemi che Ericsson rilevò dallo studio riguardano quasi sempre l'errata ripartizione tra i due stati; lo “stato di pratica” svolge più volte un esercizio, lo “stato di esecuzione” si pone un obiettivo e corregge la pratica in funzione del

risultato da raggiungere, attraverso correzione continue dell'esecuzione.

Quindi, se si vuole raggiungere l'eccellenza è necessario osservare con attenzione le proprie azioni durante l'esercizio. Il massimo si ottiene se il *feedback* è dato da una persona esperta, istruttore o maestro in grado di correggere gli errori.

È chiaro, quindi, che per apprendere e migliorare fino a raggiungere l'eccellenza serve un metodo che ponga degli obiettivi e che permetta di uscire in modo controllato dalla *comfort zone* per progredire nell'apprendimento.

Per questo motivo un buon formatore sa definire con precisione le informazioni da somministrare e le metodologie per farlo per poter progredire e migliorare.

A tal riguardo il cono di Edgar Dale indica la gerarchia delle fonti di stimolo per un apprendimento efficace.

Un esempio tipico di pratica deliberata simulata invece è quello attraverso i simulatori di volo, in cui i software sono progettati per immergere il personale in formazione in un insieme quanto più possibile variegato di situazioni tipiche che essi dovranno affrontare ai comandi di un vero aeromobile.

Le situazioni somministrate saranno quelle conosciute (*near transfer*) e situazioni mai affrontate prima (*far transfer*).

Orlansky (2018) si è occupato dell'analisi costo-efficienza per l'addestramento militare con simulatori del tipo fisico PFS (*Physical Flight Simulators*) rispetto ai nuovi del tipo virtuale VRFS (*Virtual Reality Flight Simulators*).

Nonostante la preferenza degli utenti è ancora nell'utilizzare un simulatore fisico (PFS), questi presentano gli svantaggi dei costi molto elevati e l'inflessibilità, in quanto riescono a simulare solo un tipo di aeromobile.

Anche l'addestramento in VR del personale Specialista, dal 2020 ufficialmente è stato valutato altamente efficace, per facilitare i processi formativi certificati AP-147 per il conseguimento della Licenza





Manutentore Aeronautico Militare (LMAM), con van-taggi operativi, organizzativi, economici e di sicurezza.

LE QUALITÀ DELL’INSEGNANTE

L'espressione scherzosa “Death by PowerPoint (Morte da PowerPoint)” è nata per evidenziare la potenziale inefficacia e l'effetto ipnotizzante che il cattivo uso di questi strumenti può ingenerare, senza volerne svalutare le potenzialità.

Steve Ballmer, ex CEO di Microsoft (azienda crea-trice di PowerPoint), ha personalmente ordinato di eli-minare tutte le presentazioni dalle riunioni e congressi, in favore di altro materiale audiovisivo, giustificandolo in questo modo: “la ricchezza non è contenuta nello schermo, ma nelle parole di chi espone il lavoro”.

Questa affermazione serve a giustificare quanto scritto finora sull'importanza del formatore nello svi-luppo del senso di autoefficacia.

Infatti, il bravo formatore diventa veramente efficace se definisce istruzioni molto chiare, obiettivi raggiungi-bili e step di accrescimento progressivi.

Pertanto, la qualità dell'insegnamento viene misu-rata non soltanto attraverso quello che l'insegnante possiede in termini di titoli e qualificazioni, ma anche e soprattutto dai metodi, dagli strumenti e dalle attività scelte in seno alla didattica (*Hard e Soft skills* presenti nell'Iceberg di Spencer - vedi Figura a lato).

Un insegnamento che produce i risultati attesi, ma che si serve di metodi coercitivi e rigidi, non può essere definito insegnamento di qualità.

Per esempio, quando frequentavo il Conservatorio di musica avevo una Professoressa di Pianoforte che aveva un suo modo particolare di rilevare gli errori.

Senza interrompermi, metteva un piccolo segno di matita alle parti da migliorare, ma quando le cose

andavano bene apprezzava scrivendo una “F” rossa, che significava: “fortissimo!”.

Questo tipo di atteggiamento permette lo sviluppo naturale di quelle qualità nascoste e talenti che sono presenti in ognuno di noi, senza creare inutili distor-sioni emotive e gli impuntamenti che ne conseguono.

Coladarci rilevò in una sua ricerca su un gruppo di insegnanti che, in generale, il senso di efficacia più o meno elevato era il miglior predittore e indicatore dell'impegno e attaccamento in questa professione.

Ma la cosa più eclatante fu che una rilevante per-centuale di coloro che mostravano una bassa autoef-ficacia, negli anni successivi, abbandonarono la pro-fessione o si mostrarono disponibili a intraprenderne un'altra.

Fattori di efficacia e dimensione del loro effetto sul rendimento degli studenti	
Fattore di influenza	Effect size
Self-reported grades/student expectations	1.44
Piagetian programs	1.28
Response to intervention	1.07
Teacher credibility	0.90
Providing formative evaluation	0.90
Micro-teaching	0.88
Classroom discussion	0.82
Comprehensive interventions for learning disabled students	0.77
Teacher clarify	0.75
Feedback	0.75
Reciprocal teaching	0.74
Teacher-student relationships	0.72
Spaced vs mass practice	0.71
Meta-cognitive strategies	0.69
Acceleration	0.68
Classroom behaviour	0.68
Vocabulary programs	0.67
Repeated reading programs	0.67
Creativity programs on achievement	0.65
Prior achievement	0.65
Self-verbalization and self-questioning	0.64
Study skills	0.63
Teaching strategies	0.62
Problem-solving teaching	0.61
Not labeling students	0.61
Comprehension programs	0.60
Concept mapping	0.60

L’interesse intrinseco per una materia

Un insegnamento di qualità dovrebbe avere le carat-teristiche di produrre sia l'interesse per una determinata attività, che le abilità tecniche idonee per padroneggiarla.

Inoltre, dovrebbe favorire l'interesse anche per quelle materie che naturalmente non ci piacciono o per le quali non abbiamo una predisposizione innata.

Infatti, l'interesse nasce in quelle attività in cui ci si sente efficaci e dalle quali si trae soddisfazione.

Non tanto riguardo al percorso e *feedback* ricevuti da esso, ma dal raggiungimento di uno standard personale.

Per fare un esempio, quel che per me può risultare motivo di gratificazione, la stesura di questo articolo, può essere totalmente irrilevante per molti altri.

Differentemente, se un’attività non desta il nostro interesse dovrà essere il formatore a fare in modo che la nostra attenzione venga catturata e porre in essere quell'apprendimento vicario di cui abbiamo parlato precedentemente.

Per questo motivo è necessario definire un obiettivo di apprendimento e un processo per conseguirlo.

Se l’obiettivo personale manca o è mal definito, la percezione delle reali capacità rimane ambigua. Al contrario, le operazioni impostate in sotto-obiettivi, che quindi sono tangibili e raggiungibili, generano autoefficacia e interesse intrinseco per l’attività.

Il valore dei sotto-obiettivi prossimali (vicini tra loro e in corretta sequenza), spiega il vantaggio esistente tra l'aumento di interesse e la crescita dell'autoefficacia, perché in realtà saper gestire i sotto-obiettivi significa possedere le sotto-abilità, (Bandura e Schunk, 1981).

In ambito manutentivo e tecnico, ad esempio, può essere rischioso istruire una squadra di Specialisti in addestramento su un'Ispezione Maggiore velivolo senza aver prima pianificati, assegnati e verificati i sin-goli task che la compongono, poiché il raggiungimento dell'obiettivo finale sarebbe visto come remoto e diffi-cile, ma soprattutto può condizionare direttamente la sicurezza delle operazioni.

L’utilizzo degli incentivi o gratificazioni

In tutte le pratiche di insegnamento e addestramento, gli incentivi positivi sono molto adoperati per aumentare l'interesse in generale; normalmente sono denominati “incentivi estrinseci”.

Sono indotti da altri e devono essere utilizzati con la giusta consapevolezza perché, in base a come e quando viene dispensata la gratificazione, si conse-guono positivi effetti sull'interesse, ma anche influssi negativi o reazioni indifferenti.

Quindi se gli obiettivi vengono posti in maniera oppor-tuna e qualificata, il percorso addestrativo risulterà effi-cace e sicuro.

Al contrario, ci sono alcuni esempi negativi (studi di Morgan nel 1985), in cui gruppi di studenti in matema-tica furono esaminati rispetto agli obiettivi e ai tempi di completamento ed emerse che furono più scadenti tutti quelli che non avevano riferimenti chiari e non gli furono formulati sotto-obiettivi adatti.

Anziché sviluppare interesse per la materia, quest'ul-timi considerarono i loro progressi sminuiti rispetto agli altri. Questo fenomeno negativo può sfociare nel-l’“evitamento”, sia per le attività fisiche che per quelle intellettuali, da parte della persona in difficoltà.



Deci e Ryan nel 1985 hanno messo in luce come l'abitudine di dispensare gratificazioni per il semplice fatto di aver eseguito un'azione, riduce o azzerava l'interesse di quella persona poiché indebolisce il suo impulso interno alla competenza.

In altre parole il risultato di una prestazione viene attribuito anziché a motivatori interni nostri, alle gratificazioni guadagnate dall'esterno.

Questo tipo di incentivo, denominato "incentivo di controllo", è dunque negativo per lo sviluppo delle competenze. Quindi, ad esempio, l'attività svolta con una persona in addestramento che non segnali la qualità della prestazione in maniera da evidenziare i progressi e la padronanza acquisita, ma fornisca solo delle gratificazioni globali e generiche, produce un basso livello di competenza percepita e autoefficacia.

Agire in questo modo sarebbe paragonabile ai tanti *feedback* sociali (*social media*, canali, messaggistica) che, se non descrittivi, non hanno alcun apporto sulla costruzione di un seppur minimo interesse per una determinata attività.

Quando invece gli incentivi trasmettono informazioni sulla qualità della prestazione e/o il raggiungimento di uno standard prefisso, si definiscono "informativi", contribuendo positivamente all'interesse e al senso di autoefficacia personale.

Addirittura, le persone che sono state gratificate per essere state all'altezza di standard difficili, tendono a porsi ulteriori obiettivi da sole, spingendole verso un profondo coinvolgimento in un'attività e quindi lo sviluppo di un grandissimo interesse.

Questa tesi è convalidata dalle ricerche di Shunk, che mettono in evidenza i risultati per il raggiungimento di standard di eccellenza con misurazioni accurate e analitiche che provano il legame tra le convinzioni di efficacia e il forte sviluppo dell'interesse intrinseco.

Nel senso che man mano che il coinvolgimento nelle attività e le abilità vanno a incrementarsi, le gratificazioni assumono valore simbolico e sociale andando a rinforzare a loro volta la perseveranza e l'impegno in generale.

In effetti il pensiero di considerare la capacità come un'attitudine innata e intrinseca finisce per danneggiare la volontà di acquisirla.

Per contro, vederla come acquisibile, alimenta aspirazioni personali, un pensiero positivo analitico e sicuramente buoni risultati in generale.

Riassumendo, gli incentivi dovrebbero essere adoperati quando effettivamente necessario, non dispensandoli a pioggia, ma soprattutto a guadagno di autoefficacia e interessi crescenti.

Le attività inoltre potrebbero essere strutturate in maniera gradevole fornendo sfide e obiettivi personali, così da evidenziare sia la responsabilità personale che il valore delle specifiche attività.

CONCLUSIONE

Il lavoro di trasferire il "sapere, il saper fare e il saper essere", dunque, non si conclude con la mera spiegazione ricca di contenuti tecnici e affini. Si arricchisce con le competenze emotive ed esperienziali, come mi ricordava sempre mia madre: *"insegnare è un'intima missione"*.

Tra l'altro, agli allievi frequentatori dei corsi non interessano le opinioni personali del docente, ma i fatti e i dettagli delle esperienze che attivano le curiosità e la loro attenzione in generale.

Fattori decisivi nell'apprendimento infatti sono i collegamenti di conoscenze pregresse con quelle nuove, relazioni, nessi e confronti che nella misura opportuna fissano i nuovi concetti.

Non c'è stato un corso che io ricordi nel quale, insieme ai frequentatori, non si sia in qualche modo dato risalto o spunto alla Sicurezza Volo come obiettivo primario, ma supportato da elementi chiave tra cui la formazione e l'addestramento che sono il fondamento per volare in sicurezza.

Gli insegnanti e istruttori tecnici che amano fare quel che fanno, spesso e per fortuna inducono gli altri che ascoltano e osservano, con l'esempio che offrono, a trovare una loro dimensione che avrà effetti incisivi sul piano professionale.



BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

1. *Autoefficacia, teoria e applicazioni* - Albert Bandura (2000);
2. *Focus, rimanere concentrati nell'era della distrazione* - Daniel Goleman (2018);
3. *Sistema di Gestione della Sicurezza del Volo in Aeronautica Militare - Flight Safety Management System (FSMS)* - DIRETTIVA ISV-001 (Edizione 2020);
4. *Quale formazione degli insegnanti per la promozione della qualità dell'insegnamento e l'efficacia degli apprendimenti degli studenti* - Giusi Castellana (2017);
5. *Teachers' Sense of Efficacy and Commitment to Teaching* - Coladarc T. (1992);
6. *Costruire la learning readiness attraverso la pratica deliberata* - Roberto Trinchero (2015);
7. *Digitalizzazione di procedure operative in realtà virtuale per il training dei piloti* - Francesco Salvatore Tartaglia (2021);
8. *L'attenzione, peculiarità, tipologie e come ripristinarla* - Rivista Sicurezza del Volo n 358 - Antonio Cocco (2023).

UN MOMENTO DIFFICILE NON PUÒ (DEVE) ROVINARE LA BELLEZZA DEL VOLO

di Sergio Scaramuzzi



I momenti difficili arrivano, e possono rovinare tutto, per sempre.

Era una fredda mattina di sabato, con un vento occidentale leggero e un'aria tersa.

Lascio i "problemi" a terra, pronto a godere il calore delle ali che mi aspettava, come sempre. Dopo i controlli esterni, quelli interni, la chiamata radio, l'allineamento e il decollo, mi trovavo in aria, librandomi al di sopra delle mie preoccupazioni.

Dopo circa 40 minuti di volo, gli amici mi chiamarono per pranzare. Scesi da loro.

Con la pancia piena, verso le 15:00, l'aereo anfibio era ancora parcheggiato nel piazzale. Un altro volo ci stava tutto e dovevo farlo adesso: domenica purtroppo non avrei potuto, avevo altri impegni.

Con la fretta e la voglia di volare non corteggiai l'aereo, ma saltai i controlli esterni e salii velocemente a bordo: eppure sapevo che la fretta e la voglia di

volare erano delle cattive consigliere...

Montato velocemente a bordo, eseguo i controlli interni, il *check* pre-decollo, l'allineamento e... decollo.

Come di solito, in pochi metri sono in aria e dopo 200 metri circa sono su.

PIM, PUM, PAM!!! Un rumore assordante, infernale, riempie la cabina.

Tolgo gas, metto il motore al minimo... si spegne. Accosto leggermente a destra e atterro in erba.

Esco dall'aereo... elica rotta! Mi chiedo cosa sia potuto succedere.

Ancora impaurito e incredulo, guardo poco lontano: la barra di traino era nell'erba, più rossa che mai: "Mi guarda?!?".

Avevo purtroppo lasciato la barra inserita sul carrello anteriore. Nella fretta di ripartire non avevo eseguito tutti i controlli: i galleggianti, peraltro, contribuivano a nascondere la barra durante la salita a bordo.

Non me ne ero accorto durante la corsa di decollo perché era rimasta sospesa orizzontalmente, in posizione tale da non raggiungere l'elica. Ma appena preso quota e represso il carrello, la barra si avvicinò rapidamente all'elica fino a impattarla con violenza.

Il pensiero corre agli insegnamenti dei miei istruttori: "la prima cosa da fare è *check... check... check*", la seconda è "fallo sempre volare".

Oggi avevo fatto solo la "seconda cosa".

Dalla testata pista avevo percorso (non volato) 6-700 metri; in meno di 20 secondi ero decollato, avevo rotto l'elica ed ero atterrato. Non avevo mai vissuto in un tempo così breve tante cose. Da non rivivere.

Un momento difficile non può rovinare la bellezza del volo, come le lacrime di un momento non possono cancellare la bellezza di due occhi che amano.

Migliaia di ore di volo e, in un attimo, il blu del cielo era diventato per me plumbeo, ma ora, con i piedi a terra, la bellezza del mio cielo era tornata quella di sempre.

All'aereo era andata peggio: rottura dell'elica e controlli al motore.

In quel caso, essendo l'elica in fibra di carbonio, il motore non aveva per fortuna subito danni (ROTAX 912 con frizione e *dog-hub*).

Essendo atterrato sull'erba, inoltre, la cellula dell'anfibio non ebbe alcun danno ai galleggianti, ad eccezione di un segno sulla parte superiore che potremmo considerare come... un *reminder*.

Le raccomandazioni che ho tratto da quest'esperienza sono semplici, anzi semplice: *check... check... check*.

Nonostante le migliaia di ore di volo alle spalle, avevo commesso il più sciocco degli errori di *complacency*, di superficialità, trascurando il rischio derivante dalla mancata esecuzione dei controlli previsti.

Non date nulla per scontato, attenetevi alle *checklist* e verificate che l'aeromobile sia in condizioni ottimali prima di farlo volare.

Voglio chiudere con le parole di un amico di volo, Fabrizio Bovi, dette nell'incontro del 133 Club Frece Tricolori a Cremona: "Ricordatevi che il volo non è solo mettersi ai comandi e portare per aria un aeroplano ma è uno stile di vita; è senso di responsabilità, umiltà, condivisione, voglia di imparare... sempre!

È così che io l'ho sempre interpretato e, dopo oltre 50 anni di carriera, non sono ancora stanco di staccare l'ombra da terra".

Happy landings!

Inconvenienti
di
Volo

Segnalazioni
Sicurezza
Volo

SS
IdV

Ispettorato Sicurezza Volo

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

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

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

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

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

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

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



T-346A

In una missione addestrativa di navigazione IFR di un velivolo T346A-IFTS, durante il rullaggio, l'equipaggio riceveva l'autorizzazione alla destinazione con una SID, a FL300.

Dopo il decollo, al primo contatto radio con l'avvicinamento (in modalità procedurale per assenza servizio di sorveglianza), il CTA-APP chiedeva all'equipaggio di riportare livellato a FL070 così come riportato sulla SID.

Alla risposta dell'equipaggio di essere già a FL100, il CTA-APP chiedeva immediatamente la posizione (radiale e distanza dal TACAN) e, data la posizione ricevuta, informava l'equipaggio che l'area di lavoro che stava interessando era occupata da altri velivoli ai livelli standard (FL90-FL180).

L'equipaggio immediatamente scendeva a FL070 e una volta stabilizzato sulla radiale prevista e fuori dai limiti laterali della zona sopra menzionata, veniva autorizzato a salire a FL300.

La missione proseguiva la navigazione senza ulteriori inconvenienti.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

L'evento è da attribuirsi a un errore di *time-compression* e pressione operativa da parte dell'equipaggio, poiché la missione era in ritardo sul pianificato e il piano di volo stava scadendo.

Tali condizioni hanno fatto sì che i piloti focalizzassero l'attenzione nella lettura della SID solo sulla parte iniziale, senza accorgersi della limitazione di quota massima (limitazione dovuta alla necessità di avere una separazione con le aree di lavoro locali i cui limiti verticali vanno da FL090 a FL180).

Si raccomanda ai CTA TWR di ricordare agli equipaggi le restrizioni di salita già in fase di rullaggio.

A tal proposito, risulta utile prendersi sempre il tempo necessario per effettuare un *briefing* esaustivo di tutta la missione e, nel caso specifico, dato che la missione era un'addestrativa alla navigazione IFR, analizzare le procedure che si hanno intenzione di effettuare, ponendo enfasi sulle restrizioni in esse presenti (*back to the basics*).

Infine, nonostante il ruolo tra Istruttore e Frequentatore, non ci si deve mai dimenticare che un buon CRM è sempre utile al fine di evitare situazioni simili.

VC-50A

Durante la fase di decollo di una missione operativa, a una quota di circa 500ft AGL, il sistema EGPWS (*Enhanced Ground Proximity Warning System*) avvisava l'equipaggio della presenza di *windshear*.

Allertato della situazione di pericolo, l'equipaggio applicava le azioni previste dai *memory items* del velivolo. In particolare, il *Pilot Flying* (PF) manteneva il controllo agendo manualmente sui comandi di volo e lasciando inalterata la configurazione, mentre il *Pilot Monitoring* (PM) coadiuvava il PF verbalizzando tutti i parametri di volo (sentiero di salita, quota, velocità e VVI) e comunicava all'ATC la presenza di *windshear* al decollo.

La salita del velivolo continuava senza ulteriori inconvenienti.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Il *windshear* non è da sottovalutare, in quanto è un fenomeno del quale a livello sensoriale non vengono purtroppo avvertite percezioni particolarmente significative, è spesso improvviso e non è accompagnato da segnali precursori comunemente conosciuti.

La strumentazione di bordo risulta fondamentale per l'intraprendenza di una corretta procedura di *escape* dal terreno, specialmente quando ci si trova a quote molto basse.

Si ribadisce quindi l'importanza di reagire agli avvisi sonori di bordo senza supporre che vi possano essere false indicazioni generate dal sistema EGPWS.

Tale filosofia procedurale è sempre valida, maggiormente qualora il velivolo si trovi vicino al suolo ed operi a velocità relativamente basse.

Nonostante ciò, ai fini di prevenzione, rimane utile considerare sempre tutte le informazioni di carattere meteorologico disponibili, sia per l'aeroporto di partenza che per quello di destinazione, i riporti radio da altri velivoli nel circuito di traffico e quelli degli enti ATC così da estrapolare, qualora possibile, altri dati che possano ricondurre o prevedere la presenza di *windshear*.

Risulta sicuramente utile per tutti gli equipaggi un *briefing ad hoc* su questo fenomeno, allo scopo di mitigare i rischi da esso derivanti, rimarcando l'applicazione delle azioni previste in una tale condizione.

PH-139E

Durante una missione addestrativa SAR diurna su terra con attività di verricello, nella fase di impiego del *Main Hoist Unit* del sistema *Goodrich*, a causa di una oscillazione dell'Aerosoccorritore (ARS) in fase di risalita, il cavo di recupero si impigliava per due volte sulla parte posteriore della *step bar protection*.

L'OB (Operatore di Bordo) al verricello, dopo aver riportato immediatamente la situazione al resto dell'equipaggio, a causa della sopraggiunta rotazione incontrollata dell'ARS, decideva di farlo riscendere al suolo per stabilizzarlo.

Ripristinate le condizioni di sicurezza, l'ARS veniva recuperato e, dopo essersi accertati delle sue condizioni, veniva eseguito nuovamente un ulteriore rilascio e recupero addestrativo dello stesso.

In sede di controlli post-volo, veniva constatata un'abrasione profonda circa 0,5cm, causata dal cavo del verricello durante lo scorrimento sulla parte metallica della *step bar protection*.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Qualche giorno prima dell'evento, era stato eseguito lo sbarco dei sistemi *life raft* presenti sugli *sponson* laterali dell'elicottero.

Tale operazione prevede anche la disinstallazione di parte della *step bar protection* collegata con la copertura destra della *life raft*.

La configurazione impiegata crea uno spigolo tra la protezione e la *step bar* stessa, che favorisce in caso di oscillazione l'impigliamento del cavo.

Pur non essendoci stati danni al cavo, risulta importante osservare che una comunicazione più efficace tra i membri dell'equipaggio, avrebbe permesso una più accurata valutazione sull'esecuzione o meno della successiva operazione di rilascio e recupero addestrativo.

La fretta autoindotta dall'avvicinarsi del termine missione e la possibile *overconfidence*, favorita dall'esecuzione delle operazioni sulla pista (zona sicura e conosciuta), potrebbero aver influito sul processo decisionale.

Sebbene in questo evento la configurazione dell'elicottero fosse adeguata alla tipologia di missione da volare, è utile porre in evidenza come solo un ottimo coordinamento tra la parte operativa/addestrativa (responsabile della schedula delle missioni), e la parte manutentiva (responsabile della configurazione del vettore) può ridurre o eliminare incomprensioni e problematiche che rischiano di presentarsi in fase tattica, dove le tempistiche per eventuali valutazioni sono ormai annullate.

Un doveroso ragionamento a parte deve essere fatto anche sul processo decisionale che coinvolge l'intero equipaggio.

Talvolta (come in questo caso dove solo a terra ci si è resi conto del danno riportato all'elicottero) è meglio cancellare un evento addestrativo, soprattutto quando non si ha la piena consapevolezza della situazione o delle possibili evoluzioni che eventi indesiderati, ancorché di bassissimo impatto, possano avere sulla sicurezza della missione e del personale coinvolto.

TOOL CONTROL

Durante i controlli prevolo di un Falcon 900 Easy, l'OB/DC (Operatore di Bordo / Direttore di Carico) constatava la presenza di un giravite nella sezione destra della gondola motore n° 2.

Il velivolo veniva reso inefficiente per consentire un'ispezione più approfondita allo scopo di scongiurare il rischio FOD; il controllo non rilevava anomalie e il velivolo veniva pertanto riammesso in servizio.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

Il giravite in questione è risultato appartenere alla dotazione della ditta che opera sulla linea Falcon; l'attrezzo è stato presumibilmente lasciato all'interno della gondola motore durante l'ultima ispezione effettuata circa tre settimane prima del ritrovamento e non è stato rilevato con maggiore tempestività in quanto le gondole motore vengono aperte solamente per finalità manutentive, per il rifornimento di olio motore qualora il computer manutentivo del velivolo indicasse un basso livello e, in via precauzionale, prima di un volo *long range*.

Si appurava inoltre, che lo specialista della ditta, pur avendo effettuato i previsti controlli delle attrezzature al termine delle lavorazioni, non si era comunque reso conto della mancanza del cacciavite nell'apposita trousse.

La fallita individuazione del *tool* mancante all'interno della cassetta attrezzi è stata attribuita a una carente distribuzione dell'attenzione, a una scansione visiva inadeguata e a disattenzione.

L'inconveniente è stato prontamente condiviso con il personale della ditta per porre in essere le eventuali azioni correttive necessarie; in seguito a detta analisi, in aggiunta alle verifiche anti-FOD già in essere, è stato predisposto un modulo sul quale ogni specialista dovrà siglare apertura e chiusura della trousse dopo il relativo controllo della presenza di tutte le attrezzature.

È stato inoltre ribadito a tutto il personale manutentore di effettuare con accuratezza i previsti controlli anti-FOD come disciplinato all'interno delle procedure del Sistema di Gestione della Qualità implementato presso il Reparto.

In generale, si ritiene opportuno rimarcare la necessità di mantenere costantemente elevato il livello di



attenzione relativo al fattore umano senza trascurare tutti quei fattori contributivi a livello di organizzazione, supervisione e precondizioni che comunque concorrono all'errore attivo, consentendo che si concretizzi e ne amplifichi le conseguenze.

Una corretta procedura di *tool control*, è una di quelle predisposizioni-base che serve ai fini manutentivi e che innalza una barriera preventiva già prima che l'aeromobile si involi.

ATM

Durante un volo di trasferimento in VFR di un elicottero militare, l'equipaggio informava in tempo utile l'Ente ATS di giurisdizione della propria rotta specificando i punti di riporto pubblicati che avrebbe sorvolato, compreso l'attraversamento dell'ATZ di un aeroporto civile.

L'Ente chiedeva all'equipaggio di riportare direttamente l'ultimo punto di riporto in uscita del *routing* senza dare indicazioni riguardo al cambio frequenza per l'ingresso in ATZ.

Non appena nelle vicinanze dell'aeroporto civile, l'equipaggio manteneva un'adeguata separazione rispetto agli aeromobili presenti nel circuito di traffico e decideva di contattare la TWR a vantaggio della sicurezza delle operazioni di volo.

CONSIDERAZIONI/RACCOMANDAZIONI

L'ingresso dell'aeromobile nell'ATZ dell'aeroporto civile è riconducibile all'incomprensione - *communication misunderstanding* - fra l'Ente ATS con cui era in contatto e l'equipaggio stesso.

La comunicazione dell'Ente ATS, di riportare direttamente l'ultimo VRP del routing, ha indotto l'equipaggio a ritenere che fosse avvenuto il preventivo coordinamento ATS con la TWR per l'attraversamento dell'ATZ dell'elicottero.

Sebbene sia stata mantenuta un'adeguata *situational awareness* da parte dell'equipaggio circa la posizione dell'elicottero, è stata ribadita l'importanza di stabilire il contatto radio con l'Ente ATS avente giurisdizione nello spazio aereo interessato.

Nell'ambito dello *human factor*, le comunicazioni aeronautiche, avendo una valenza di primaria importanza per la regolarità e sicurezza della circolazione aerea, devono avvenire utilizzando la prevista fraseologia standard, nonché essere effettuate in maniera chiara e concisa.

Tuttavia, non potendo escludere situazioni di incertezza e/o incomprensione è necessario proporsi con un approccio proattivo attraverso l'applicazione del

CRM, così da mantenere la *situational awareness* alta e prevenire possibili incomprensioni.

Dal punto di vista operativo si rimarca l'importanza di contattare sempre l'Ente ATS di giurisdizione già prima dell'ingresso nella porzione di spazio aereo controllato così da ottenere le istruzioni di attraversamento e garantire la sicurezza di tutti gli aeromobili.

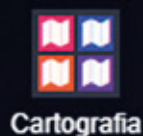




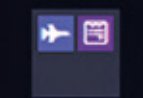
RiskFighting

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

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



Cartografia



Statistiche



Scheda
Ore Volo



Nuovo
Inconven...



Dashboard



Docume...

UN'ERRATA SUPPOSIZIONE... (ATM)

Durante un volo di addestramento BFM (*Basic Fight Maneuvering*) la formazione militare chiedeva all'APP di utilizzare l'area di lavoro da 5000ft a FL190, invece delle quote standard da FL100 a FL300, ricevendo l'autorizzazione. Al termine di un esercizio gli equipaggi notavano, tramite *datalink*, che all'interno della stessa area c'era un'altra formazione in attraversamento a FL80.

Il leader decideva quindi di portarsi sopra FL100 per garantire la separazione con il traffico sconosciuto, comunicando l'accaduto sulla frequenza di SOR.

Una volta terminato il transito del velivolo le operazioni proseguivano senza ulteriori inconvenienti.

L'ingresso nell'area di lavoro avviene a FL80 mentre l'uscita a FL90. Il velivolo, decollato in precedenza e in contatto con un altro Ente ATS a seguito di una *practice diversion*, non era a conoscenza delle quote non standard mantenute dalla formazione militare all'interno dell'area.

Nel momento in cui veniva stabilito il contatto radio con l'APP, il controllore, osservando il velivolo a FL80 entrare nell'area, convinto che l'attraversamento fosse stato preventivamente coordinato tra le due formazioni, lo autorizzava a mantenere FL80 fino al *gate*.

LE DIMENSIONI CONTANO

Dopo l'atterraggio, un velivolo C-130 liberava la pista da un raccordo laterale con la *main taxi route*. L'operatore *ground*, utilizzando anche il binocolo per ulteriore conferma, osservava che il volo si fermava oltre il *runway vacated sign*.

Nel frattempo un volo civile in rullaggio lungo la *main taxi route* per la partenza, veniva fermato per valutare la situazione.

Il C-130 informava di non aver interessato la *main taxi route* (posizione confermata dall'osservazione visiva dalla torre) e il volo civile confermava di non essere intralciato dall'altro velivolo.

Gli aeromobili venivano quindi fatti proseguire senza problemi.

L'analisi a posteriori ha confermato che, in realtà, non sussistevano criticità per gli aeromobili nonostante nell'episodio specifico non sia stato possibile determinare con esattezza se il C-130 avesse o meno invaso la *main taxi route*.

SGANCIATI IN TEMPO. BRAVI!

Durante la slot di rifornimento dedicata a un velivolo C-27J, il *receiver* contattava il *basket* centrale di un KC-767.

Dopo pochi istanti il C-27J assumeva un assetto a scendere portando il tubo eccessivamente verso il basso.

L'ARO chiamava prontamente la manovra di *breakaway*, che veniva eseguita in contemporanea da entrambi i velivoli.

Durante la separazione d'emergenza il *probe* del *receiver* si staccava, prima impattando sul proprio *radome* e poi cadendo in mare.

Il *tanker* effettuava un *buddy check* con il *receiver* sia visivo, sia attraverso le telecamere; non veniva riscontrato alcun danno evidente. Il C-27J interrompeva la missione e coordinava il proprio rientro.

Il *tanker* continuava la sua missione senza ulteriori complicazioni.

L'IMPORTANZA DEL BUDDY CHECK

Durante una missione addestrativa SAR Terra Notturna NVG, mentre si effettuavano i controlli cabina per eseguire una procedura di rilascio e recupero del personale con l'ausilio del verricello di soccorso, l'Operatore di Bordo (OB) confermava che il personale presente in cabina e i carichi a bordo erano vincolati e che era pronto ad aprire la porta.

Nello stesso momento il secondo OB, seduto di fronte, nell'effettuare il *buddy check* come da lista controlli, faceva notare che il primo OB non era vincolato con la sua imbracatura al cielo cabina e che non indossava i guanti da verricellista.

Il primo OB provvedeva a vincolarsi e, dopo aver effettuato nuovamente i controlli e ricevuto esito positivo del *buddy check*, continuava il normale prosieguo della missione.

GUARDIOLA

Durante una missione addestrativa di SAR Terra Notturna NVG, con l'elicottero fermo in *hovering* per effettuare una procedura di rilascio e recupero di personale con l'ausilio del verricello di soccorso, si accendeva la spia *Master Caution* seguita dall'indicazione *Hoist Cut Arm* sul *Crew-Alerting System* (CAS).

Il *Pilot Flying*, notando l'accensione della spia, interrompeva immediatamente le operazioni e, mantenendo la posizione, ordinava all'Aerosoccorritore di restare seduto e vincolato. Si procedeva quindi con il controllo degli interruttori di comando dell'apparato verricello presenti in cabina e si evidenziava che l'Operatore di Bordo aveva alzato erroneamente la guardiola dell'*hoist cut* anziché l'interruttore di accensione del faro verricello.

Abbassata la guardiola veniva ripristinata la situazione di sicurezza in cabina e la missione proseguiva senza ulteriori inconvenienti.

TRAFFICO INTENSO

Durante l'effettuazione di una sortita di aviolancio notturna con tecnica *visual spot* a 10.000ft, l'equipaggio coordinava l'ingresso secondo la rotta standard e iniziava la salita alla quota di lancio, durante la fase di raggiungimento zona, su specifiche istruzioni dell'ente ATS, restava in ascolto della frequenza RDR (*monitoring*) contattando la pattuglia guida.

Al termine dell'ultimo passaggio, nella *track outbound* della *racetrack*, l'Ente ATS istruiva l'equipaggio di virare immediatamente per rientrare nella zona di lavoro, a causa di interferenza con un traffico nello spazio aereo adiacente. L'equipaggio eseguiva la manovra richiesta, rientrando nell'area di lavoro per terminare l'attività di lancio.

MI CORREGGO...

La TWR, con un controllore in addestramento (*On Job Training*) in frequenza, autorizzava un velivolo all'insediamento all'*initial point*, informandolo del traffico che lo precedeva (in *close downwind* prossimo alla virata base), chiedendo di riportare il traffico in vista.

Quando la missione riportava l'IP e il traffico in circuito in vista, il CTA la istruiva a riportare in base con i controlli, omettendo l'istruzione di "aprire" a inizio pista, in quando l'altro velivolo, in corto finale, era stato autorizzato a un *low pass*. Quando quest'ultima riattaccando richiedeva di effettuare un circuito *close*, il CTA in OJT, inizialmente erroneamente approvava la richiesta ma, a seguito dell'intervento dell'istruttore, si correggeva istruendolo a un circuito standard e chiedendo all'altro velivolo di ritardare l'apertura a fine pista. Le operazioni in circuito continuavano senza ulteriori inconvenienti.

LE COMUNICAZIONI TBT: essenziali per operazioni in sicurezza

del Magg. Vito Bitetto



Nell'ambito della "Sicurezza Volo", il ruolo della tecnologia è risultato sempre più determinante nel rispondere tempestivamente alle esigenze operative e addestrative della gestione degli spazi aerei.

Il progresso tecnologico ha invaso sia lo sviluppo di nuovi sistemi d'arma all'avanguardia sia l'erogazione di efficienti servizi di navigazione aerea.

In tale ambito, rientrano anche i sistemi di comunicazione Terra-Bordo-Terra (TBT) che forniscono una capacità essenziale per assicurare l'efficace trasmissione bidirezionale delle informazioni tra gli aeromobili e gli enti di controllo del traffico aereo (ATC), nonché allo stesso tempo contribuire alla sicurezza delle operazioni di volo.

Il corretto funzionamento delle comunicazioni TBT risulta ancora più cruciale per quelle attività di volo addestrative che vengono effettuate in aree riservate dove i piloti si addestrano a procedure particolari o testano gli aeromobili alle massime performance e con tempi di reazione ridotti al minimo.

Una corretta comunicazione, chiara e sintetica, con altri traffici e con gli enti del controllo consente di ottenere una piena *Situational Awareness* nella zona di operazioni, soprattutto in aree ad alta densità di traffico aereo.

A tal proposito è utile citare il caso della Scuola di Volo Internazionale, meglio nota come *International Flight Training School (IFTS)* con sede a Decimonannu, in Sardegna, vicino Cagliari, che dal 2022 eroga la

Fase IV "*Lead In to Fighter Training*" (LIFT), cioè la formazione avanzata dei piloti militari dei paesi alleati e partner stranieri destinati ai velivoli da combattimento di ultima generazione.

Oltre al normale traffico aereo generato dagli aeromobili rischierati presso il Reparto Sperimentale e Standardizzazione al Tiro Aereo (RSSTA) e dal traffico civile, nonché i mezzi aerei operanti sotto il controllo del Poligono Interforze del Salto di Quirra (PISQ), la costituzione dell'IFTS ha generato ulteriore traffico di volo addestrativo che ha fatto emergere la necessità di migliorare la copertura aerea della zona di interesse implementando il parco radio a servizio dei competenti enti ATC.

Infatti, oltre che consentire agli aeromobili di comunicare con gli attori coinvolti, un efficace sistema di comunicazioni radio consente agli enti ATC di:

- supervisionare, gestire e dirigere il flusso del traffico aereo, assegnando altitudini, rotte e istruzioni di avvicinamento agli aeromobili;
- monitorare e controllare lo spazio aereo assegnato, garantendo che gli aeromobili rispettino le regole e le procedure stabilite per garantire la sicurezza e l'ordine del traffico aereo;
- coordinare efficacemente i movimenti degli aeromobili;
- trasmettere e ricevere le informazioni di volo in funzione degli spazi aerei interessati, minimizzando i ritardi e ottimizzando l'efficienza delle rotte di volo.



Le perdite di comunicazioni radio possono essere ricondotte a diversi eventi: guasti alla radio o problemi tecnici, interferenze radio, condizioni meteo avverse o semplicemente errori umani, come potrebbero essere un'errata selezione durante il cambio della frequenza, un abbassamento involontario del volume, l'accidentale spegnimento della radio, un problema ai connettori delle cuffie, o a causa dell'orografia del territorio.

Nel caso della Sardegna, i potenziali ostacoli per un'efficiente trasmissione radio, soprattutto alle basse quote, sono rappresentati proprio dalla presenza di numerosi rilievi e avvallamenti nell'area: il segnale radio potrebbe essere debole, intermittente, assente o non uniforme rispetto ai diversi livelli di volo.

Con tali premesse, la 4^a Brigata Telecomunicazioni e Sistemi per la Difesa Aerea e l'Assistenza al Volo di Borgo Piave (LT) è stata incaricata di garantire un'efficace copertura per le comunicazioni TBT nell'area in questione. L'installazione di ulteriori radio presso alcuni siti della regione Sardegna è apparsa sin dall'inizio imprescindibile.

È stato avviato quindi uno studio per la stesura del requisito operativo, redatto dal RSSTA, nel quale sono state indicate le aree di poligono interessate al traffico aereo addestrativo e operativo, in funzione della competenza degli enti ATC in materia di gestione e supervisione del traffico aereo, ovvero Cagliari APP (*Approach*), il Reparto SCCAM (Servizio di Coordinamento e Controllo dell'A.M.) di Ciampino e la Sala Operativa

LO SAPEVATE?

Una comunicazione forte e chiara tra aeromobili ed enti del traffico aereo non è di per sé sufficiente ad assicurare che l'informazione sia stata correttamente ricevuta.

Con la procedura denominata *READ-BACK*, la stazione ricevente ripete alla stazione trasmittente il messaggio ricevuto o una parte appropriata di esso, in modo da ottenere la conferma della corretta ricezione.

Il controllore deve ascoltare per accertarsi che l'autorizzazione o l'istruzione sia stata correttamente recepita dall'equipaggio di volo (*HEAR-BACK*) e adottare le opportune misure se vi sono discrepanze.

Se non corrette, infatti si può portare a una deviazione dall'autorizzazione prevista.



Fig.1 Area a bassa quota di competenza SCCAM dove viene segnalata la necessità di incrementare la copertura radio TBT

dell'IFTS, quest'ultima limitatamente al contatto radio locale dell'attività addestrativa.

Nell'occasione sono state analizzate dal punto di vista operativo le rotte seguite dal 212° Gruppo Volo/IFTS, a diversi livelli di quota e con scostamenti laterali di massimo 5MN rispetto alla rotta indicata, durante le quali sono emerse alcune criticità a mantenere i contatti radio con lo SCCAM di Ciampino o l'ente di controllo aeroportuale.

Una volta definito il requisito, il personale tecnico ha effettuato una serie di sopralluoghi tecnici presso diversi siti della regione Sardegna per individuare le soluzioni tecniche più idonee da implementare ai fini del soddisfacimento dell'esigenza.

Nello specifico, durante lo studio di fattibilità il personale si è avvalso anche di software specifici nei quali, individuate le coordinate geografiche del sito, la quota d'installazione dei sistemi radianti e il valore di potenza dell'amplificatore usato, è stato possibile simulare la copertura radio attesa valutandone l'estensione in termini di MN, tenendo conto anche dell'orografia del terreno e della presenza di ostacoli.

Pertanto sulla base delle relazioni tecniche approvate dall'Organo Tecnico Competente, a partire da aprile 2024, il personale tecnico manutentore della 4^a Brigata è intervenuto presso i siti individuati della regione Sardegna per incrementare la copertura radio TBT.

L'attività si è concretizzata con il potenziamento della copertura radio nel versante ovest del CTR (*Control Traffic Region*) di Decimomannu attraverso l'installazione presso i siti di Punta San Michele di sistemi radio TBT modello GTR100, in banda UHF e VHF,



Fig.2 Lavori in quota di personale tecnico manutentore sul traliccio radio di Punta San Michele



Fig.3 Controllo tecnico di efficienza dell'antenna VHF a 2 dipoli presso il sito radio di Capo Frasca



Fig.4 Installazione apparati radio TBT UHF presso il sito radio di Capo Frasca



Fig.5 Apparati radio e centrale MT301F installati presso il sito di Punta San Michele

LO SAPEVATE?

In presenza di un presunto guasto nei sistemi di comunicazione di bordo, gli equipaggi attuano una serie di protocolli riconosciuti validi nel traffico aereo generale, quale il rispetto del piano di volo e l'impostazione sul proprio "transponder" del codice "Identification Friend or Foe" (IFF) **7600**.

Tale codice permetterà agli enti del traffico e della difesa aerea di visualizzare sugli schermi radar che l'aeromobile ha un'avaria radio.

Gli enti ATC adotteranno le misure di contingenza previste per questo tipo di rischio, tentando di contattare l'aeromobile e liberando il percorso fino all'aeroporto di destinazione previsto.

Di norma, se l'aeromobile con la radio in avaria segue il piano di volo previsto, lo stesso viene messo nelle condizioni di poter atterrare come programmato, mentre se dovesse deviare dallo stesso si potrebbe decidere l'attivazione dei "caccia intercettori" (con il cosiddetto *scramble*) per stabilire un contatto visivo con l'aeromobile in difficoltà e verificare che non abbia intenti ostili.

completi dei sistemi radianti su tralicci già esistenti, prevedendone, attraverso rilancio su tratte in ponte radio, l'integrazione sulla componente multifonica versione M400 del Servizio APP di Decimomannu.

Analogamente, presso il sito di Capo Frasca sono stati installati ulteriori sistemi radio TBT della serie Elmer e serie OTE 80, successivamente integrati con il supporto di una ditta esterna per le necessarie configurazioni presso la SOR (Sala Operativa di Reparto) dell'IFTS sul nuovo sistema VCS (*Voice Communication System*) M800 IP, oggetto di recente ammodernamento, e presso il Reparto SCCAM nell'ottica di impegnare le risorse radio implementate e garantire la comunicazione dei controllori con i piloti in addestramento a bassa quota nelle aree operative della regione Sardegna.

L'attività di installazione si è conclusa con esito positivo effettuando dapprima le prove strumentali per testare l'effettiva funzionalità tecnica dei sistemi posizionati e configurati, successivamente, contattando i controllori del traffico, si è avuto modo di apprezzare anche dal punto di vista operativo il miglioramento della copertura realizzata, confermata dai piloti durante la loro attività di addestramento.

In sintesi, l'attività di potenziamento della copertura radio ha rappresentato un tassello importante per mantenere la cornice di sicurezza operativa dell'attività di volo addestrativa/operativa nell'area, consentendo agli aeromobili in volo di comunicare senza problemi con gli enti ATC e con eventuali altri traffici.

News dalla Redazione



TEN. COL. FABRIZIO NITTI

Entrato in Accademia nel 2000 con il Corso "Aquila V", ha conseguito il brevetto di pilota militare presso la scuola *Euro NATO Joint Jet Pilot Training* (ENJJPT) di Whichita Falls, Texas (USA) e svolto il corso pre-operativo al 61° Stormo di Galatina.

Ha svolto la sua attività operativa inizialmente presso il 18° Gruppo del 37° Stormo di Trapani su velivolo F-16 ADF, partecipando alle operazioni "Odissey Dawn" e "Unified Protector" durante la crisi libica del 2011.

Dopo il corso di conversione sull'EF2000, è stato assegnato al XII° Gruppo del 36° Stormo di Gioia del Colle, ricoprendo in particolare gli incarichi di Comandante di Gruppo e Capo Ufficio Operazioni di Stormo, nonché partecipando a diverse operazioni NATO di *air-policing* e all'Operazione "Inherent Resolve" nei cieli dell'Iraq.

Da agosto 2024 è stato assegnato al 2° Ufficio "Investigazione" dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo quale Capo della 1ª Sezione "Velivoli da combattimento".

Ha all'attivo circa 3000 ore di volo e ha conseguito le abilitazioni sui seguenti velivoli militari: SF-260, SIAI-208, T-37, T-38, MB-339CD, F-16 A/B/C/D, EF2000.

SEMINARIO AL POLITECNICO DI TORINO

Il 18 maggio, presso il Politecnico di Torino, si è svolta una sessione congiunta Aeronautica Militare - Leonardo Divisione Velivoli per illustrare le implicazioni del fattore umano durante le operazioni di volo agli studenti del corso di Ingegneria Aerospaziale - secondo e terzo anno della laurea triennale e ultimo anno della specialistica, che nei prossimi anni saranno protagonisti in ambiti professionali a connotazione aeronautica.

I relatori dell'Aeronautica Militare erano il Gen. Di Marco, Ispettore SV, e il Ten. Col. Greco dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo.



150° MEETING DELL'AFFSC(E)

Dal 16 al 21 giugno, a Madrid, si è tenuto il 150° Meeting dell'*Air Force Flight Safety Committee (Europe)* (AFFSC(E)), al quale l'Italia ha partecipato con rappresentanti dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo. Durante l'incontro è emerso, tra le altre cose, che i fattori contributivi di diversi incidenti di volo e, quindi, le aree di rischio da tenere sotto controllo, sono la pressione operativa e la normalizzazione della devianza, cioè quando vengono ripetutamente accettati livelli di performance inferiori a quelli richiesti tanto da divenire la norma.

L'AFFSC(E) è un comitato composto da rappresentanti del personale di sicurezza del volo delle Nazioni NATO alle quali si aggiungono anche Paesi partner come Croazia, Giordania, Irlanda, Israele, Svezia e Svizzera, con il mandato di:

- essere uno strumento efficace per l'interscambio di informazioni e opinioni su tutte le questioni di interesse reciproco nella prevenzione di incidenti e inconvenienti aerei;
- offrire l'opportunità di acquisire conoscenze e informazioni aggiornate sulla *Flight Safety* in generale e su temi specifici dell'aviazione;
- consentire il contatto personale informale tra i membri, essenziale per favorire una comprensione reciproca delle esigenze di sicurezza del volo delle singole forze aeree o organizzazioni dell'aviazione militare.



LEONARDO HELICOPTER SAFETY WORKSHOP

Il 3 luglio, presso lo stabilimento di Vergiate (VA), si è tenuto un seminario organizzato da Leonardo Helicopter, dal titolo "Il ruolo del *Management* nella Gestione della *Safety* nella *Production Organization*".

L'incontro ha preso spunto da un articolo pubblicato dalla Rivista "Sicurezza Volo" n. 356 nel quale l'autore descriveva il complesso lavoro dell'Ufficiale Sicurezza Volo all'interno di un Reparto, usando la metafora di Don Chisciotte.

Sono intervenuti il Gen. Di Marco che ha descritto "L'esperienza dell'Aeronautica Militare nella Gestione

della *Safety*" e il Ten. Col. Greco che ha esposto l'evoluzione della disciplina dello *Human Factor* e il ruolo che riveste nella determinazione delle cause degli incidenti aerei.

Durante il workshop, un panel di esperti e moderatori si è alternato, analizzando le *policy* e le procedure di sicurezza del volo poste in essere e integrate nelle diverse fasi di un progetto aeronautico (dalla progettazione al supporto logistico fino al termine del ciclo di vita operativo), tenendo conto delle risultanze dei *case study* e delle relative lezioni apprese (c.d. *lesson learned*).

L'evento ha sottolineato il costante impegno di Leonardo Elicotteri nel promuovere una cultura della gestione del rischio e della sicurezza, confermando come una formazione continua del personale a tutti i livelli e una comunicazione costante e proattiva siano fondamentali per creare e mantenere una cultura della sicurezza del volo all'insegna dei dettami forniti dal *Safety Management System* (SMS).

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. Orient. Dott. e Obiettivi SV	0649863203	1ª Sez. Velivoli Combattimento	0649866647	1ª Sez. Normativa	0649866663
2ª Sez. Gestione del Rischio	0649866649	2ª Sez. Veliv. Supporto e APR	0649865607	2ª Sez. Consulenza	0649867257
3ª Sez. Att. Con. Supp. Qual.	0649866661	3ª Sez. Elicotteri	0649866754		
4ª Sez. Analisi Stat. Mon. Ris.	0649864451	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	0649865995	2ª Sez. Rivista SV	0649867967	3ª Sez. Studi, Ricer. e Analisi	0649864146

ALTRI ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE					
CSA	0273905040	COMLOG	0649866432	CSAM/3ªRA	08054182854
CFC	0273904040	2ª DIV. STO/AAA	0649864733	ACCADEMIA AERONAUTICA	0817355421
CFMS	0273905817	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				
RACSA	0691293257				
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				