

Do not judge me by my
success, judge me by how
many times I fell down and
got back up again

Nelson Mandela

Aeronautica Militare

n° 348 novembre/dicembre 2021

Sicurezza del Volo



FLIGHT SAFETY ASSURANCE (FSA):
Le verifiche di Sicurezza del Volo

AIRCREW NECK PAIN:
a che punto siamo?

ANATOMIA
Incidente a terra AW-139





Sicurezza del Volo

N° 348 novembre/dicembre 2021 - Anno LXIX

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. 4.000 copie

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

Stampa
Age Srl
Via Vaccareccia, n. 57, 00040 Pomezia (RM)
06 916 2981

Chiusa al
31/12/2021

Foto:
Troupe Azzurra
Redazione Rivista SV

In copertina:
Velivolo T-2006A



Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Rivista n° 348/2021

Un altro anno si aggiunge al *palmares* delle nostre esistenze. Un anno sfidante, ancora marchiato dal perdurare dell'emergenza sanitaria, articolato tra mille e mille attività, ma ricco di risultati e successi, anche per la nostra amata sicurezza del volo.

Il *Flight Safety Management System* (FSMS), approvato lo scorso anno, è divenuto una realtà in tutti i reparti operativi. Pur consapevoli che questo sia solamente l'inizio del cambiamento, molti segnali anche esterni ci dicono che siamo partiti con il piede giusto. Stiamo progressivamente superando le difficoltà iniziali, fisiologiche per un cambio di paradigma così imponente in una grande e complessa organizzazione come l'Aeronautica Militare, ma ci rendiamo conto di quanto importante sia stato questo passo per il consolidamento di una "Sicurezza del Volo 4.0". Il prossimo anno prevediamo di affinare il sistema e adattarlo in base alla evoluzione degli scenari di riferimento.

La nuova edizione della ISV-012, inoltre, ha ridefinito i meccanismi previsti per la *Safety Oversight*.

In tale ambito abbiamo effettuato 24 visite di sicurezza riguardanti reparti schierati in territorio nazionale e all'estero, dalle quali sono emersi interessanti spunti di riflessione e miglioramento, visite che hanno favorito un fruttuoso scambio di informazioni e si sono rivelate veicolo eccellente per la promozione delle novità nel settore. Nella politica della *Safety Promotion* ha fatto pieno ingresso la progettazione del Piano Editoriale di SV dell'anno di riferimento, attraverso il quale la raccolta dei vari articoli ha di fatto costituito l'eco in chiave SV dei temi portanti e più rilevanti della forza armata, come le nuove capacità operative, la gestione intensiva dei droni, la maturazione del concetto di *5th Generation Fighter*, il dominio *cyber*, lo sconfinamento verso gli strati extra-atmosferici e spaziali.

E poi, oltre alla pubblicazione della Rivista "Sicurezza del Volo", sono stati erogati due corsi di qualificazione per Ufficiale "Sicurezza Volo", a distanza, e sei corsi di prevenzione incidenti, due a distanza e quattro in presenza. A tutto ciò si aggiunge la continua opera di formazione decentrata, svolta a cura dei reparti operativi, che incessantemente promuove la cultura SV all'interno e all'esterno dei reparti.

Sempre nell'alveo delle attività di promozione culturale ma anche come genuino e sentito momento di celebrazione, il 29 settembre scorso abbiamo voluto dare ampio spazio a un compleanno importante, i 30 anni dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo. È stato un avvenimento sobrio ma denso di significato, dai contenuti innovativi con la partecipazione di molte personalità del mondo militare, accademico, dell'industria e di agenzie di settore; un consesso attraverso il quale, abbracciando anche i nostri amati ex Ispettori, abbiamo voluto riaffermare la ricchezza della diversità di cui gode il tema della sicurezza nelle sue molteplici declinazioni, ma anche rinvigorire la giusta sensibilità che tali temi devono sempre stimolare.

Nel frattempo, sulla base dell'architettura delineata nel FSMS, è stato avviato un processo di revisione dell'intero comparto che includerà non solo la ristrutturazione interna dell'Ispettorato, ma anche la riorganizzazione dell'intera filiera SV.

Abbiamo messo in cantiere molte cose e il prossimo anno il lavoro non mancherà: quando si parla di sicurezza, non ci si può concedere una pausa. Confidiamo quindi nel contributo e nella determinazione di tutto il personale per continuare a volare con i massimi livelli di sicurezza possibile allo scopo di garantire la massima efficienza operativa delle nostre forze.

Con questo auspicio, voglio formulare i più sinceri auguri per un felice 2022 alla nostra Aeronautica e a tutti noi!



1 Editoriale
Editor's note a cura del
Gen. B.A. Roberto Di Marco

4 Flight Safety Assurance (FSA): Le Verifiche di Sicurezza del Volo
Flight Safety Assurance (FSA): Safety Audits a cura del
Col. Gianluca Piccolomini
e Ten. Col. Massimo Paradisi

Nell'ambito della funzione di sorveglianza e misurazione delle performance previste dal Flight Safety Management System dell'A.M., l'attività di Verifica di SV, o Flight Safety Assurance (FSA) rappresenta l'elemento cardine per favorire il miglioramento continuo dell'organizzazione, ovvero, per l'individuazione di nuove potenziali aree di rischio, comprese quelle che richiedono un intervento della leadership.

As part of the oversight and performance measurement function provided for in the Air Force Flight Safety Management System, the Flight Safety Assurance (FSA) activity represents the key element in fostering the continuous improvement of the organization, i.e., the identification of new potential risk areas, including those requiring leadership intervention.

8 Lo State Safety Programme. Strumento di coordinamento della sicurezza del volo nazionale
The State Safety Programme. A tool for the coordination of national flight safety a cura del
Ten. Col. Luca Martusciello

Uno degli aspetti cruciali su cui l'ICAO rivolge la sua attenzione è lo State Safety Programme (SSP) ossia un documento nel quale ogni Stato membro pubblicizza le sue politiche, le sue attività e i suoi obiettivi di safety: in buona sostanza, nell'SSP viene descritta la cornice regolamentare e programmatica del Safety Management System nazionale. L'autore fornisce un punto di situazione sulla materia con riferimento al Programma per la Safety dell'Aviazione Civile dell'Italia.

One of the crucial aspects on which ICAO focuses its attention is the State Safety Programme (SSP), i.e. a document in which each Member State renders public its policies, activities and safety objectives: in essence, the SSP describes the regulatory and programmatic framework of the national Safety Management System. The author provides an overview of the situation with reference to the Italian Civil Aviation Safety Program.

14 Metodologia CREAM e implementazione predittiva 2^a parte
CREAM methodology and predictive implementation 2nd part a cura del
Prof. Michele Buonsanti

Nella seconda parte di quest'articolo, l'autore presenta un case study concernente l'applicazione di una metodologia di analisi numerica dell'affidabilità umana che potrebbe diventare un potenziale strumento per conseguire una sicurezza del volo sempre più predittiva.

In the second part of this paper, the author presents a case study concerning the application of a numerical human reliability analysis methodology that could become a potential tool to achieve increasingly predictive flight safety.

26 Aircrew neck pain: a che punto siamo?
Aircrew neck pain: where are we? a cura del
Cap. Valeria Di Muzio

Il dolore della regione cervicale è un sintomo di frequente riscontro tra i piloti militari. Sebbene rappresenti un problema noto da tempo e ampiamente documentato in letteratura aeromedica, l'attenzione (e la preoccupazione) a livello internazionale verso questo aspetto della salute del pilota è ultimamente tornata a crescere.

Pain in the cervical region is a frequently encountered symptom among military pilots. Although it represents a problem known since long time, which has been extensively documented in aeromedical literature, international attention (and concern) towards this aspect of pilot health has recently resurged.

32 Anatomia di un Incidente a terra - AW-139
Anatomy of a Ground Accident - AW-139 a cura del
Ten. Col. Giovanni Castaldo

In quest'articolo viene presentata l'analisi di un incidente a terra occorso a un elicottero AW-139, dal quale si prende spunto per formulare le opportune raccomandazioni di sicurezza.

In this article, an analysis of a ground accident involving an AW-139 helicopter is presented and used as a basis for making appropriate safety recommendations.

36 Lessons identified
Lessons identified a cura del
2° Ufficio Investigazione

Questa è la consueta rubrica nella quale vengono succintamente descritti inconvenienti o incidenti di volo e, da essi, tratte delle raccomandazioni utili per evitare che simili eventi accadano di nuovo.

This is the usual column in which air incidents and accidents are briefly described and recommendations are drawn from them to prevent similar events from happening again.

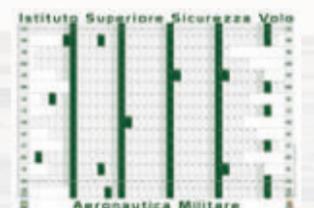
38 News dalla Redazione
News from the Editorial Staff a cura della
Redazione Rivista SV

Riportiamo alcune news più significative che riguardano il mondo della sicurezza del volo e il lavoro dell'ISV e ISSV.

We report some of the most significant news concerning the world of flight safety and the work of the ISV and ISSV.

Allegato Pieghevole SV / *Flight Safety Folding* realizzato dal
M.llo 2^a cl. Stefano Braccini

In questa uscita, in allegato, troverete un poster riguardante il planning 2022.
Attached to this issue you will find the 2022 wall planner.



Flight Safety Assurance (FSA): Le verifiche di Sicurezza del Volo

Con l'edizione 2020 della pubblicazione ISV-001, l'Aeronautica Militare (AM) si è dotata di un processo strutturato di gestione della Sicurezza del Volo (SV) denominato *Flight Safety Management System* (FSMS).

Tale sistema intende controllare, mitigare o eliminare i rischi pertinenti la SV - nelle molteplici e interconnesse operazioni, ma anche nelle correlate attività procedurali e decisionali a cornice - dei vari livelli organizzativi, al fine di massimizzare l'efficacia operatività al più alto grado di sicurezza possibile.

Il FSMS, ispirato a una cultura manageriale positiva della SV, si avvale di precisi strumenti operativi atti a validare il funzionamento dell'organizzazione (*Safety Performance*), stabiliti determinati obiettivi da raggiungere (*Safety Objectives*).

In pratica, il FSMS ci aiuta a comprendere se la cultura della SV è un aspetto organizzativo assimilato capillarmente e se sussiste l'attitudine dell'Ente/Reparto - più precisamente, del suo personale - ad analizzare e affrontare proattivamente tematiche di rilievo per la SV (osservazioni - *Lessons Identified* e *Best Practice*) volte a favorire l'attuazione di individuate predisposizioni (raccomandazioni - *Lessons Learned*) indispensabili all'ottenimento della massima efficienza in sicurezza (*output*).

Affinché siano mantenute adeguate prestazioni di SV nel tempo - cioè ci si affranchi dal *practical drift* - è fondamentale che si attuino puntuali azioni di sorveglianza interna di sicurezza (*Safety Oversight*).

Specularmente, il monitoraggio delle prestazioni del sistema "SV" rappresenta il mezzo per verificare le prestazioni dell'Organizzazione in questo peculiare settore e per convalidare, quindi, l'efficacia dei processi di controllo sui rischi connessi all'espletamento della piena operatività degli Enti/Reparti.

Nell'ambito della funzione di sorveglianza e misurazione delle performance, l'attività di Verifica di SV, o *Flight Safety Assurance* (FSA) rappresenta l'elemento cardine per favorire il miglioramento continuo dell'organizzazione, ovvero, per l'individuazione di nuove potenziali aree di rischio, comprese quelle che richiedono un intervento del vertice dell'AM.

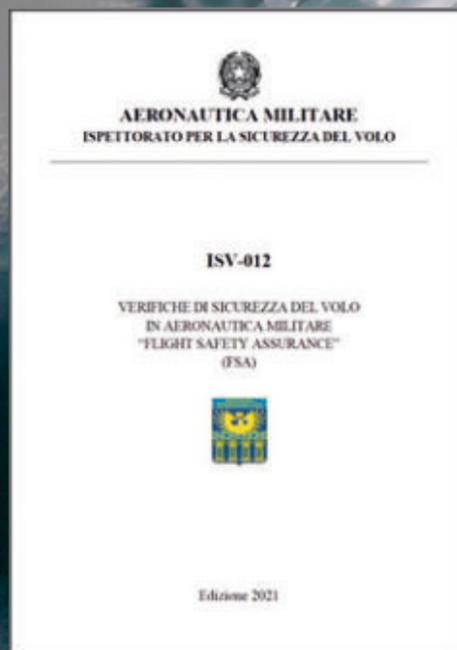
Quest'attività, in particolare, è fondamentale anche per accertare lo stato d'implementazione dei singoli *Flight Safety Management Manual* (FSMM) prodotti dagli Enti/Reparti dell'AM, e verificare, appunto, la bontà dei correlati *output* (performance di sicurezza).

Infatti, se il FSMS rappresenta il modello di *management* che la Forza Armata ha inteso applicare in ambito SV, quindi un documento a livello strategico, i manuali FSMM rappresentano lo strumento tattico che descrive come si vuole conseguire la SV a livello periferico.

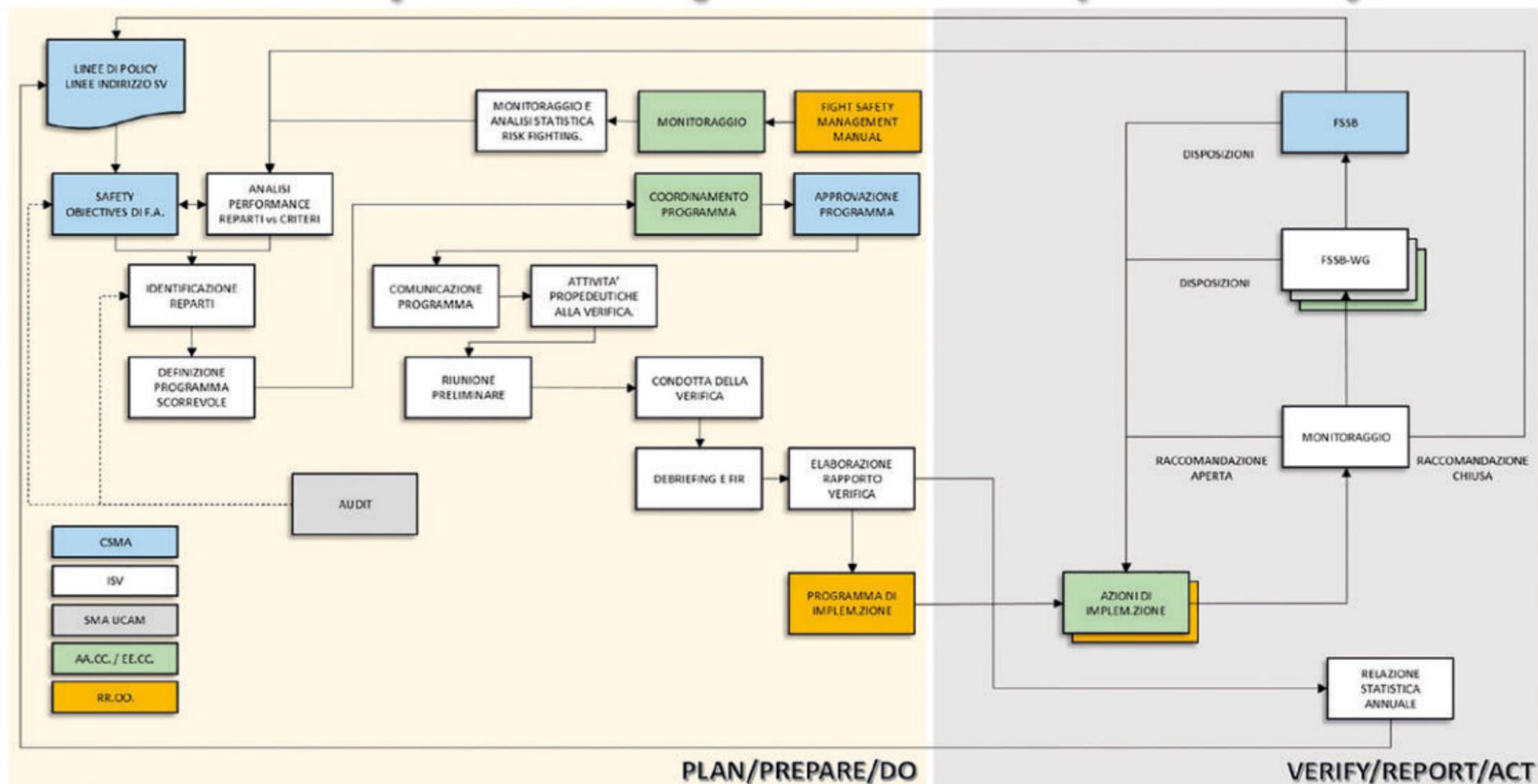
La *Safety Oversight*, quale strumento operativo, è il prisma con cui osservare la corretta attuazione dei processi manageriali di SV ai differenti livelli e responsabilità in FA.

La direttiva ISV-012, per sostenere la FSA, prevede i seguenti strumenti rientranti nella categoria delle "Verifiche di Sicurezza del Volo":

- **Verifica di Sistema (VeSi)**, che consiste nella verifica dettagliata del funzionamento del FSMS a qualsiasi livello organizzativo.
- **Verifica Mirata (VeMi)**, simile alla VeSi, talvolta abbinate a quest'ultima, ma di minor durata. Sono di massima organizzate per approfondire specifiche questioni a carattere locale, oppure per situazioni contingenti che richiedano una maggiore supervisione su determinati item di criticità per la SV.
- **Verifica a Distanza (VeDi)**, che è adottata in caso si riavvisino aree di rilevante criticità che non richiedano o permettano una supervisione diretta da parte dell'ISV mediante una verifica "in presenza", o a seguito di richiesta del Comando interessato.
- **Verifica Conoscitiva (VeCo)**, che unisce la parte *assurance* con quella della *promotion*.
- **Survey Interne (SISV)**, che sono svolte da un Team SV interno (Alto Comando) in base a un programma annuale stabilito nel FSMM, o quando vi siano situazioni contingenti che richiedano un'immediata valutazione locale di SV. In ciascuna di esse, oltre alle finalità specifiche, viene colta l'opportunità di rafforzare il senso di appartenenza alla comunità locale e aeronautica, di contribuire a migliorare l'azione di comando, aumentando la consapevolezza delle problematiche in atto, infine, di facilitare la condivisione di esperienze e soluzioni.



Governo dei processi e Verifiche di Sicurezza (Retroazione)



A ogni attività di Verifica di SV corrisponde l'attuazione di misure correttive di controllo/mitigazione/eliminazione delle difformità riscontrate (osservazioni e raccomandazioni).

Coerentemente, a ogni binomio osservazione-raccomandazione corrisponde un processo di controllo di qualità (*Reporting*¹ - strumento per fornire al *Management* informazioni importanti per prendere decisioni). Appare chiaro, ancora una volta, che la

¹ I meccanismi di *reporting* (c.d. intra-sistema) rivestono un'importanza strategica nel mantenere l'Organizzativo in piena efficienza e permettere la diffusione delle informazioni ai vari livelli interessati. Il *reporting* fa parte delle metodologie di programmazione e controllo, essendo il "cuore" dei sistemi di *management* di sicurezza (SMS). Il controllo, infatti, non può esplicarsi senza un passaggio tempestivo di informazioni sulle attività correnti e la programmazione non può essere fatta se non si è in possesso di informazioni e dati relativi alle attività, alle risorse impiegate e ai risultati ottenuti precedentemente. Nella risoluzione delle osservazioni-raccomandazioni di SV il processo di programmazione e controllo delle attività correlate è un processo circolare e continuo, dove il controllo, o azione di comando ai vari livelli dell'Organizzazione, è il "cuore" del ciclo, perché solo, e solamente, si attiva il processo decisionale virtuoso, cognitivo e razionale.

conseguenza diretta dell'attività di Verifica di SV è l'azione di comando, volta proprio alla messa in opera di adeguate azioni mitigatrici.

L'azione di Safety Assurance, diretta o indiretta, ha l'obiettivo di correggere e mitigare le deviazioni delle performance (Safety Objectives vs Practical Drift).

L'Ente interessato dalla Verifica di Sicurezza, infatti, è chiamato ad adottare tempestivamente un piano d'implementazione delle raccomandazioni di SV emanate; il suo Comandante, contestualmente, avrà la responsabilità sulle coerenti predisposizioni adottate, mentre l'Alto Comando di pertinenza avrà il compito di coordinare ogni attività a corredo, avendo piena capacità finanziaria e di impiego delle risorse (c.d. "comando pieno").

Questo processo di verifica e controllo deve essere considerato ciclico (un *loop*) ed è guidato da un canonico flusso di comunicazione, cadenzato e verificato, che riporti, con reiterati aggiornamenti, lo stato di avanzamento delle soluzioni individuate.

Il citato processo, inoltre, deve essere efficace ed esaustivo, ovvero si può considerare concluso solo a condizione della definitiva messa in sicurezza del sistema.

Di fatto, qualora sia necessario, anche il vertice dell'AM sarà chiamato in causa, quale parte attiva di tale processo di FSA, nella sede denominata *Flight Safety Steering Board*.

Ciò posto, il principio alla base delle attività di Verifica di SV è quello della retroazione (*feedback*), con il quale l'*output* generato (raccomandazione di sicurezza), cioè la sua azione verso l'Organizzazione, rientra nel sistema manageriale della SV,

insieme, e in sinergia, con gli altri *input* (Linee di Policy e Obiettivi Operativi).

Questo meccanismo, che in scala si attua trasversalmente e capillarmente a qualsiasi livello dell'Organizzazione (*Safety Management System*), genera un controllo di qualità della propria "Missione" e corregge e re-indirizza, di conseguenza, l'azione di comando pertinente la gestione della SV, minimizzando ogni scostamento anomalo dalla performance desiderata (*Practical Drift*) e, in ultimo ma non per questo meno importante, alimenta il meccanismo proattivo e virtuoso della *Safety Promotion*.

Le Verifiche di Sicurezza del Volo supportano l'azione di comando

L'attività di FSA assume una postura prettamente pragmatica, proattiva e a vantaggio diretto dei Comandanti per una più puntuale ed efficace azione di prevenzione e in piena adesione al paradigma della *Just Culture*. Essa infatti non va confusa con un'attività sanzionatoria o di rilievo coercitivo, ma si configura come strumento ricognitorio di potenziali aree di rischio emergenti e di consulenza ai fini della mitigazione delle stesse.

La *Just Culture*, infatti, è: "... quella cultura nella quale gli operatori, o altre persone coinvolte al fine dell'operatività dei Servizi di Aeroporto dell'AM, non sono sanzionati per azioni, omissioni o decisioni da essi adottate sulla base della loro esperienza e formazione, ma nella quale non sono tuttavia tollerate la negligenza grave e le infrazioni intenzionali..."².

Per tale motivo le Verifiche di SV, in linea concettuale, contribuiscono a rafforzare il "clima di fiducia" come parte attiva nell'innalzamento continuo dei livelli di *safety* e *security*, attraverso uno stimolo³ - iniziativa, buon senso o spirito di corpo - alla segnalazione di ogni forma di anomalia o situazione, anche potenziale, che potrebbero essere, se non prontamente affrontate e risolte, precursori di incidenti.

La completa regolamentazione delle Verifiche di Sicurezza del Volo nel quadro del *Flight Safety Management System* dell'AM è pubblicata nella Direttiva ISV-012, edita a Marzo 2021 dall'Ispettorato per la Sicurezza del Volo.

² Significa che qualora si commetta un errore durante l'espletamento del proprio incarico di istituto, quindi per le attività svolte secondo le "procedure standard" e nel rispetto della "formazione ricevuta", l'errore deve essere riportato ai fini delle successive azioni di prevenzione con l'assicurazione di non essere oggetto di sanzioni disciplinari. Ovviamente, questo non significa avere un'impunità assoluta: sono esplicitamente escluse, infatti, sia le violazioni intenzionali o dolose, sia quelle derivanti da una grave negligenza dell'operatore.

³ L'importanza della comunicazione dell'errore tra gli addetti ai lavori.

LO STATE SAFETY PROGRAMME

Strumento di coordinamento della sicurezza del volo nazionale

Ten. Col. Luca Martusciello

Rivista n° 348/2021



Nota di Redazione:

La recente introduzione del *Flight Safety Management System* (FSMS) in Aeronautica Militare rappresenta un modello d'integrazione delle *best practices* civili nel settore militare. La sua struttura, infatti, segue le orme di quella ICAO adottata a livello internazionale per identificare le parti di un sistema di gestione della sicurezza ed è perfettamente interfacciabile con gli SMS/FSMS di altre organizzazioni.

Rispetto al *Safety Management System* dell'ICAO, quello dell'AM include tra le fondamentali sia l'investigazione incidenti per l'individuazione della causa ai fini di prevenzione, sia il *Post Accident Management* come corollario alle attività correlate alla Safety.

Il FSMS, inoltre, si appoggia ai principi consolidati in altri Sistemi di gestione quali, ad esempio, il *Quality Management System* (QMS), adottato principalmente in ambito manutentivo e dai servizi di assistenza diversi dai quelli del traffico aereo, o dell'*Operational Risk Management* per la valutazione costi/benefici delle operazioni. Tutti questi sistemi sono complementari e contribuiscono alla generazione di una "picture" integrata, essenziale per prendere decisioni informate in tema di Sicurezza del Volo nell'ottica di massimizzare l'efficacia operativa.

Lo sviluppo del trasporto aereo, a partire dai primi del Novecento a oggi, è transitato attraverso varie fasi evolutive che hanno promosso il mezzo aereo nella classifica dei vettori più sicuri e affidabili. Le prime grandi problematiche legate a questa nuova materia, tuttavia, rendevano difficile l'affermazione dei viaggi aerei nella quotidianità e solo la metodologia con la quale il mondo aeronautico ha man mano affrontato e risolto congiuntamente le criticità, specie in tema di sicurezza del volo (*safety*), ha permesso al traffico aereo di raggiungere quei volumi che conosciamo oggi.

La collaborazione tra gli Stati, la sinergia tra industrie, utenti e autorità è stata la politica vincente per raggiungere eccezionali risultati; l'ICAO, sin dal 1948, è stato il protagonista principale del progresso mondiale del trasporto aereo, indirizzando e dirigendo gli sforzi comuni,

alzando sempre più in alto l'asticella della sicurezza del volo. Le aree sulle quali gli esperti concentravano i loro sforzi per il miglioramento della *safety*, fino al 1970 furono a carattere spiccatamente tecnico, quindi antropico fino al 1990, mentre oggi vengono affrontati con maggior vigore i problemi organizzativi/normativi, attraverso un meccanismo sinergico che, nel suo complesso, prende il nome di "sistema di gestione della sicurezza" (*Safety Management System* - SMS).

Con l'assunto che i migliori risultati nella *safety* possono essere raggiunti attraverso azioni e protocolli strettamente interconnessi, piuttosto che mediante processi isolati o sconnessi, gli standard ICAO e le pratiche raccomandate da questa organizzazione prevedono che gli Stati contraenti organizzino un sistema nazionale di gestione della sicurezza del volo.

Lo State Safety Programme

Uno degli aspetti cruciali su cui l'ICAO rivolge la sua attenzione è lo *State Safety Programme* (SSP) ossia un documento nel quale ogni Stato membro pubblicizza le sue politiche, le sue attività e i suoi obiettivi di *safety*: in buona sostanza, nell'SSP viene descritta la cornice regolamentare e programmatica dell'SMS nazionale.

Ovviamente, come accennato prima, la sicurezza del trasporto aereo non è un concetto assoluto, ma relativo, nel quale la delicata bilancia tra rischi e vantaggi viene continuamente monitorata nella convinzione che, seppure il "rischio zero" nelle attività complesse non sia realisticamente raggiungibile, è comunque necessario raggiungere, e non di meno mantenere, un accettabile livello di *safety*.

In tale contesto il termine "accettabile" rimanda alla valutazione del singolo Stato che si avvale di alcuni strumenti di monitoraggio tra cui gli indicatori di prestazione di sicurezza (*Safety Performance Indicators* - SPI), ossia degli elementi quantizzabili con i quali misurare la salute dei settori critici nel trasporto aereo fissando delle soglie di allarme che, se superate, richiedono l'adozione di misure per riportare i valori all'interno della normalità oppure l'implementazione di azioni di mitigazione dei rischi. L'elaborazione di un SSP, oltre a essere richiesto dagli standard ICAO, è stato introdotto come obbligo comunitario dall'Unione Europea nel Regolamento (EU) 2018/1139.

Lo State Safety Programme - Italy

L'SSP Italia, pubblicato nella sua quarta edizione nel 2020, è il frutto di un lavoro congiunto di varie istituzioni aeronautiche nazionali che, sotto la guida e il coordinamento dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC), mettendo sotto la lente d'ingrandimento tutta la complessa e articolata organizzazione del trasporto aereo in Italia, hanno elaborato un documento con il quale la Nazione si impegna, tra l'altro, a sviluppare un SMS efficace e proattivo e a supervisionare il raggiungimento dei più alti standard di sicurezza. Tali traguardi possono essere raggiunti grazie all'allocazione delle necessarie risorse e alla promozione delle filosofie alla base della sicurezza del volo.

Il documento si apre con la descrizione del quadro normativo che in Italia regola il trasporto aereo. Le norme di riferimento partono dai regolamenti europei, in primis il "pacchetto" sul cielo unico europeo (*Single European Sky* - SES) ossia una serie articolata di regolamenti, emessi nel 2004, con i quali l'Unione Europea ha voluto dare il calcio d'inizio al riordino della gestione del traffico aereo nel Continente. Precedentemente, infatti, il settore era regolato da variegati e non omogenei standard nazionali dei singoli Stati membri.

Il programma SES è stato il contenitore per una serie di iniziative finalizzate a potenziare la capacità del sistema europeo, per supportare la richiesta di trasporto aereo, in sicurezza, efficientemente e sostenibilmente. L'Italia ha riorganizzato il settore del trasporto aereo adattando o recependo le direttive e i regolamenti comunitari, assicurando di conseguenza la separazione funzionale tra erogatori di servizi e autorità nazionale di controllo, uno dei cardini intorno a cui ruota tutta l'architettura del SES. Molti sono gli attori che hanno ruoli di primo piano sul palco del trasporto aereo e che hanno contribuito alla stesura dell'SSP-Italia: oltre all'ENAC e all'Aeronautica Militare, nell'elaborazione delle politiche di sicurezza, hanno contribuito i rappresentanti del Ministero dei trasporti e delle infrastrutture (l'odierno Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili) e della discendente Direzione Generale per gli aeroporti ed il trasporto aereo, l'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), l'ENAV SpA e l'Aero Club d'Italia. L'Aeronautica Militare ha partecipato allo sviluppo dell'SSP esprimendo le sue poliedriche identità istituzionali, come quelle di

erogatrice di servizi della navigazione aerea al traffico militare e civile¹, utilizzatrice dello spazio aereo, autorità militare di regolazione, certificazione e sorveglianza della circolazione aerea militare² e punto di riferimento per la sicurezza del volo degli aeromobili di Stato.

La Just Culture

Tra le politiche di *safety* individuate, oltre agli impegni già citati, per lo sviluppo dell'SMS, grande importanza è stata data allo sviluppo del concetto di *Just Culture* a tutti i livelli delle organizzazioni aeronautiche.

¹ L'AM fornisce i servizi della navigazione aerea e i servizi di controllo anche al traffico aereo civile nelle aree e sugli aeroporti controllati dalle proprie articolazioni. Nel 2020 su circa 680.000 movimenti gestiti dalle torri di controllo e dagli avvicinamenti dell'Aeronautica Militare, più del 28% era costituito da aeromobili civili.

² Per circolazione aerea militare si intende l'insieme delle operazioni aerospaziali, delle infrastrutture, degli impianti, dei servizi e del personale funzionali a tali operazioni.

La *Just Culture* è definita come quel clima culturale grazie al quale gli operatori sono incoraggiati a segnalare i propri errori, nella certezza che non saranno sanzionati per le azioni, le omissioni o le decisioni erroneamente prese, ma nel quale, tuttavia, non sono tollerate le negligenze gravi, le intenzionali inottemperanze alle norme o le azioni volontariamente lesive: il clima instaurato permette a tutti di fare tesoro delle esperienze altrui e al management, di identificare e correggere tempestivamente, gli errori sistemici che hanno portato all'evento avverso, evitando con l'implementazione di opportune mitigazioni, il ripetersi di tali circostanze e la reiterazione di simili sbagli.

La *Just Culture* è stata considerata la chiave di volta su cui si basa tutto l'SMS, poiché tale sistema opera nella maniera più proattiva possibile, identificando le falle nel sistema grazie al contributo di tutti gli interessati, in special modo degli operatori in prima linea e ponendo prontamente riparo alle pratiche errate. A tale scopo l'Unione Europea e l'ICAO si sono largamente spesi per consolidare internazionalmente, a tutti i livelli, il concetto di *Just Culture*.

Gli obiettivi di Safety

L'SSP-Italia prosegue descrivendo la *policy* e gli obiettivi di *safety* che vengono perseguiti conformando il sistema aeronautico del Paese agli standard internazionali, questi ultimi fissati nell'ambito della collaborazione globale in ogni consesso. In alcuni casi l'Italia ha deciso non solo di condividere gli stessi obiettivi di *safety* comunitari e ICAO, ma di innalzarli nei casi in cui la realtà nazionale rendeva opportuno focalizzare l'attenzione su alcuni settori.

Per conseguire la massima partecipazione di tutti i segmenti del sistema aeronautico (utenti, erogatori di servizi, industrie, ecc.) tra gli impegni dichiarati nell'SSP-Italia vi è quello di consultare tutti i portatori d'interesse (c.d. *stakeholders*) nello sviluppo della regolamentazione nazionale. Grande attenzione è stata riservata ai protocolli per l'individuazione dei rischi e per

la loro mitigazione a ogni livello (*risk management*) e il conseguente monitoraggio, a garanzia del rispetto dei criteri di sicurezza (*safety assurance*).

La segnalazione degli eventi rilevanti per la navigazione permette di monitorare la qualità/sicurezza dei sistemi, del personale e delle procedure e la loro interazione, il cosiddetto "sistema funzionale", mentre la tempestiva investigazione degli eventi più severi permette di intercettare senza indugio le falle nel sistema emanando, se necessario, le opportune raccomandazioni.

Un dinamico e reattivo processo non può prescindere da un efficiente flusso comunicativo organizzato in maniera tale che le informazioni attinenti la *safety*, originate dalla linea operativa, risalgano senza intralcio verso la dirigenza e, viceversa, le modifiche al sistema decise dal *management* in risposta a criticità rilevate nella *safety*, siano rapidamente comunicate agli operatori e da questi metabolizzate. Per raggiungere questo risultato è indispensabile formare adeguatamente e continuamente il personale condividendo con esso gli obiettivi fissati (*safety promotion*).

I Safety Performance Indicators

A corredo dell'SSP-Italia è stato emesso, sempre dall'ENAC e con le stesse modalità di condivisione con le Istituzioni aeronautiche italiane, un documento contenente i *Safety Performance Indicators* necessari, come precedentemente accennato, per misurare le prestazioni e monitorarne la sicurezza. Il processo di definizione degli SPI prevede che, dopo aver definito i settori critici nel sistema della circolazione aerea si

identifichino quegli allarmi che possano evidenziare lo sviluppo di problematiche e fissare numericamente le soglie di sicurezza da non oltrepassare o, per meglio dire, individuare i target di sicurezza da raggiungere. Agli SPI di questo tipo, detti "SPI operativi", si affiancano gli indicatori di sistema, i cosiddetti "SPI sistemici", che servono non tanto a monitorare le criticità, quanto a misurare l'efficacia delle attività propedeutiche alla sicurezza. Sono stati definiti per l'Italia quali indicatori operativi, ad esempio, il rateo di ingressi non autorizzati in pista (*runway incursion*) e di uscite di pista (*runway excursion*), di perdita di controllo in volo, di attivazioni TCAS³ e TAWS⁴, urti accidentali a terra ad aeromobili anche durante il servizio di rampa, eventi di fumo o fuoco a bordo, disturbi laser, impatto con volatili, violazione di spazi aerei controllati, sotto-separazioni tra aeromobili o droni e avarie ai sistemi di controllo del traffico aereo. Sono stati invece definiti per l'Italia, quali indicatori operativi, il numero di ispezioni di rampa, l'utilizzo del sistema di segnalazione di eventi da parte di piloti privati/operatori di droni, il numero di eventi formativi in campo della *safety*, la reattività alle raccomandazioni emesse dall'ANSV e il rapporto tra ispezioni (*audit*) effettuati da ENAC e rilievi notificati.

Global Aviation Safety Plan

Biennialmente l'ICAO, sulla base delle esperienze di tutti gli Stati membri, pubblica il *Global Aviation Safety Plan* (GASP). L'obiettivo principale del documento è quello di

³ Traffic Collision Avoidance System

⁴ Terrain Awareness and Warning System

contribuire alla riduzione degli incidenti, guidando lo sviluppo di una strategia armonizzata per la sicurezza aerea mondiale, facilitando la redazione e la successiva implementazione di SSP a cura delle singole nazioni. L'obiettivo secondario dichiarato dall'ICAO, oltre al potenziamento della *safety*, è quello di indirizzare le organizzazioni aeronautiche e le industrie nazionali e continentali verso l'economicità. Il GASP promuove l'attuazione dell'SMS coordinando la collaborazione delle Autorità aeronautiche nazionali e delle industrie come strategia per il continuo miglioramento della *safety* mondiale. Tra le categorie di eventi su cui l'ICAO richiama maggiore attenzione per il biennio 2020/2022, vi sono i voli controllati contro il suolo, le perdite di controllo in volo, le collisioni in volo, le incursioni di pista e le uscite di pista.

Lo European Plan For Aviation Safety

Anche l'Unione Europea, per mezzo dell'EASA, pubblica annualmente un proprio piano per la sicurezza aerea (*European Plan for Aviation Safety* - EPAS) nel quale fissa politiche e obiettivi comuni per il cielo unico europeo del successivo quinquennio. Nei tre volumi del documento, uscito nel gennaio di quest'anno nella sua decima edizione, i valori irrinunciabili su cui si poggia il trasporto aereo europeo, ossia *safety*, sostenibilità, resilienza e competitività, vengono declinati all'interno di un robusto sistema, protetto dall'SMS. Nello specifico, l'EPAS delinea le strategie europee per la *safety* definendone le priorità, elencandone gli obiettivi e le relative azioni per il loro raggiungimento.

Bibliografia

- Annex 19 - *Safety Management*, 1ª edizione, Montréal, ICAO, 2013, ISBN 978-92-9249-232-8;
- Doc. 9859 - *Safety Management Manual*, 3ª edizione, Montréal, ICAO, 2013, ISBN 978-92-9249-214-4;
- Doc. 10004 - *Global Aviation Safety Plan 2020-2022*, Montréal, ICAO, 2019, ISBN 978-92-9258-815-1;
- *European Plan for Aviation Safety* (EPAS) 2021-2025, Colonia, EASA, 2021;
- Programma Nazionale per la *Safety* dell'Aviazione Civile, 4ª edizione, Roma, ENAC, 2020;
- *Safety Performance Indicators*, 2ª edizione, Roma, ENAC, 2020.

In ultimo, indirizza l'attenzione sui maggiori rischi che minacciano l'aviazione europea e le materie che necessitano di potenziamenti in termini di sicurezza, tra cui il potenziamento dell'SMS, la gestione della fatica (*fatigue management*), la competenza del personale, il miglioramento della qualità delle investigazioni, la gestione della sicurezza (*security*) contro azioni illegali (es. attacchi informatici) e per l'incremento della resilienza dei sistemi, il potenziamento della supervisione sulle attività aeronautiche, la prevenzione delle incursioni/uscite di pista, le sotto-separazioni tra aeromobili in volo, la gestione dei droni e la valutazione degli impatti conseguenti all'introduzione di nuove tecnologie nel settore aeronautico.

SSP-Italia strumento politico e operativo di Safety

Lo *State Safety Programme* è lo strumento politico e operativo grazie al quale vengono pianificati e pubblicizzati gli interventi normativi e concretamente organizzati in tutti i settori aeronautici, finalizzati al raggiungimento e al mantenimento di un accettabile livello di *safety*, attraverso processi di regolazione, certificazione e sorveglianza in tutti i settori.

Per l'Italia l'SSP costituisce un consolidato dispositivo di indirizzo che, grazie alla sua ampia condivisione durante le sue fasi di redazione, dirige tutte le organizzazioni e le istituzioni aeronautiche verso la stessa direzione facendo avanzare il sistema Paese a grandi passi verso sempre maggiori e ambiziosi risultati.

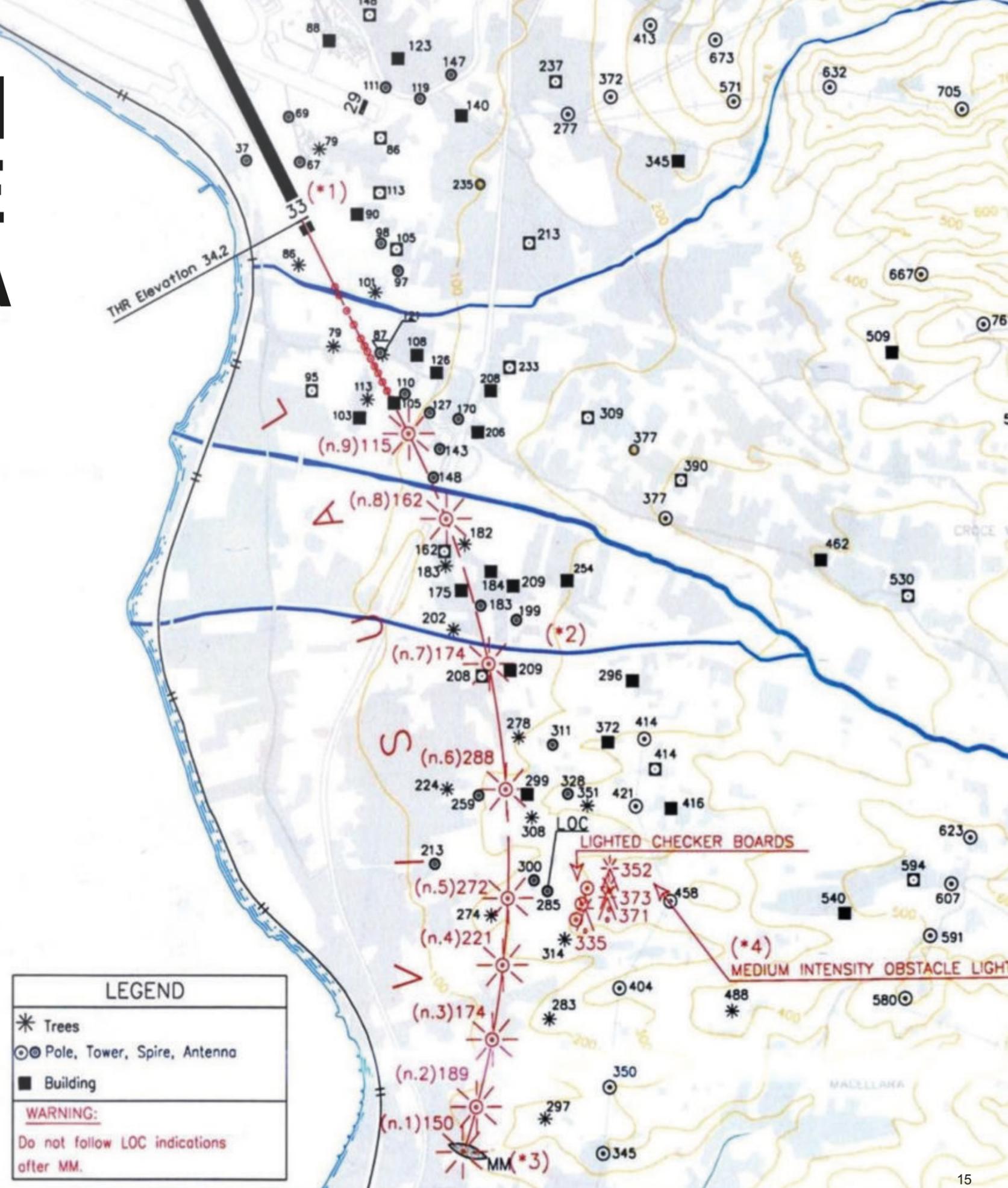
METODOLOGIA CREAM & IMPLEMENTAZIONE P R E D I T T I V A

Seconda Parte

Prof. Michele Buonsanti

Rivista n° 348/2021

Continua l'articolo presentato nel numero 347 con la simulazione della "**Metodologia Cream**" utilizzando come caso reale una specifica procedura di approccio all'aeroporto di Reggio Calabria



Simulazione

Per verificare la validità della metodologia CREAM utilizzeremo un sistema numerico predittivo (*fuzzy*), simulando attività squisitamente operative e ripetitive attinenti ai voli IFR in condizioni speciali ovvero obbligati al mantenimento delle minime VFR affinché la operatività sia completata. Comparando le due metodologie (CREAM & *fuzzy*) risulterà facile osservare i molti punti in comune e paralleli nello svolgimento di un'analisi indipendente (*membership functions* con i fattori identificativi, CPC e funzioni caratterizzanti), per cui appare abbastanza concreto-congruente utilizzare lo sviluppo analitico *fuzzy* nella metodologia cognitiva CREAM.

Il caso è totalmente reale poiché la verifica viene svolta su una specifica procedura di *approach* sull'aeroporto di Reggio Calabria.

Trattasi della VOR-Z con *circling* per RWY33. La specificità prevede una minima alle 3NM con rottura in sottovento e fase finale mista ovvero a vista nel finale dopo il passaggio sul LOC (*localizer*).

La particolare orografia e la posizione della pista caratterizza la complessità dell'avvicinamento tanto è che sussistono particolari restrizioni per il PIC (*Pilot in Command*) degli equipaggi che operano in regime di linea aerea. Conseguentemente, dalla presente, parametri e variabili saranno sottesi in forma stretta alla natura del problema investigato.

Step 1: la selezione dei parametri di input viene svolta in modo tale che siano considerati i fattori di influenza importanti, mantenendo il sistema con un numero di variabili ragionevoli, non escludendo i fattori che caratterizzano l'ergonomia e le condizioni operative, ivi comprese le disponibilità mentali degli operatori a svolgere

il proprio singolo operato, insieme alla interazione con il resto dei colleghi. Altresì, i fattori organizzativi che influenzano le prestazioni umane sono stati messi in debito conto.

Step 2: sviluppo degli insiemi *fuzzy*. Vengono associati due o più insiemi *fuzzy* per la descrizione dei parametri descrittivi l'evento da simulare. La Tabella 1 rappresenta i parametri scelti e il numero di insiemi *fuzzy* assegnati.

Analogamente, un esempio di insieme *fuzzy* definito per la variabile di input "condizioni di operatività" è dato dalla Figura 1 a destra.

In merito ai parametri caratterizzanti la successiva applicazione, giova evidenziare la loro precisa caratterizzazione e consistenza:

Organizzazione: circoscritta a chi gestisce il sistema procedurale, il C.T.A. con tutte le sue peculiarità.

Condizioni di lavoro: sono circoscritte al contesto *Crew Resource Management*.

Adeguatezza M-M-I: la consistenza e l'efficacia dell'avionica disponibile.

Obiettivi simultanei: coesistenza di più azioni a compenso di più risultati.

Tempo disponibile: conflittualità di traffico, emergenze, fattori meteo.

Ora del giorno: distinzione tra operazioni diurne e notturne.

Training & Experience: ruolo della *current*, *refresh*, addestramento, valutazione.

C.R.M.: in particolar modo le azioni del CRM in modalità critiche.

Probabilità di fallimento dell'azione: la variabile di output unica è la probabilità di un'azione errata variabile in un intervallo da $0,5 \times 10^{-5}$ a 1×10^{-5} .

Parametri caratterizzanti		Insiemi Fuzzy assegnati
INPUT	Organizzazione adeguata	4
	Condizioni di operatività	3
	Disponibilità di procedure	3
	Adeguatezza M-M-I	4
	Obiettivi simultanei	3
	Tempo disponibile	3
	Adeguatezza addestramento/esp.	3
	Tempo del giorno (notte/giorno)	3
	C.R.M.	4
OUTPUT	Probabilità di azioni failure	4

Tabella 1 - Numeri degli insiemi *fuzzy* assegnati ai parametri caratterizzanti

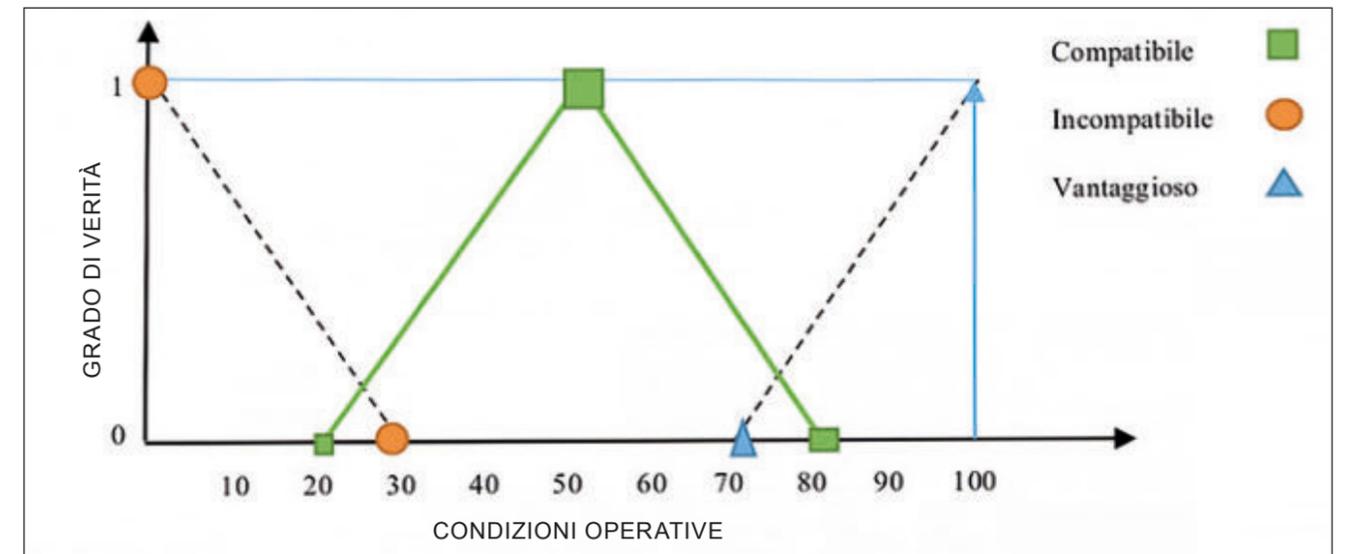


Figura 1- Insiemi *fuzzy* caratterizzanti il parametro "condizioni operative"

Contesto della simulazione

Ogni anno, circa il 30% degli incidenti aerei nel trasporto commerciale si sono manifestati in pista. La *Flight Safety Foundation (FSF)* ha stabilito che gli avvicinamenti non stabilizzati sono stati un fattore causale nel 66% di 76 inconvenienti e incidenti in atterraggio.

Una quantità significativa di questi eventi è il risultato di avvicinamenti instabili, parzialmente eseguiti non in maniera standard, anche con qualche errore e fase di criticità. È stato riscontrato che avvicinamenti a bassa energia, hanno portato a un impatto controllato nel terreno (CFIT - *Controlled Flight into Terrain*) a causa di una errata consapevolezza della posizione verticale inadeguata. Viceversa, gli avvicinamenti ad alta energia hanno portato a *runway-excursion* contribuendo anche alla acquisizione di una consapevolezza della situazione inadeguata nel caso di alcuni incidenti CFIT.

Altresì è stato riscontrato che l'incapacità di un equipaggio di controllare l'aereo ai parametri di volo desiderati (velocità relativa, altitudine, velocità di discesa) è stato un fattore importante nel 45% dei 76 incidenti in avvicinamento e/o atterraggio.

Ancora, si sono riscontrate difficoltà di gestione del volo, da parte dell'equipaggio, in situazioni che includevano avvicinamenti affrettati, tentativi di rispettare le autorizzazioni ATC impegnative, condizioni meteorologiche avverse e uso improprio dell'automazione.

La responsabilità per l'esecuzione di un avvicinamento stabilizzato, secondo norme e SOP, spetta all'equipaggio tuttavia, anche il controllo del traffico aereo può incidere e contribuire al raggiungimento di un avvicinamento regolare e standardizzato.

Spesse volte però, accade che la complessità del traffico o condizioni meteo particolari portano a modifiche

delle procedure standard con conseguente alterazione della regolarità procedurale.

Ad esempio:

- istruzioni per la discesa ritardate o abbreviazioni significative possono portare i piloti a richiedere una distanza aggiuntiva per smaltire ed evitare avvicinamenti non stabilizzati possedendo ancora, il velivolo alta energia;
- generalmente, a bordo, è condotto un briefing di avvicinamento prima di raggiungere il top della discesa. Cambiare pista, soprattutto quando si riduce la distanza dal touch-down, comporta un carico di lavoro significativo per l'equipaggio;
- l'avvicinamento non di precisione implica un carico di lavoro dell'equipaggio molto più elevato e una minore possibilità di decelerazione durante l'avvicinamento finale rispetto a un approccio ILS. L'eventuale aiuto che il CTA potrebbe offrire è quello di posizionare il velivolo, in finale, a distanze maggiori rispetto allo standard. Emerge quindi la stretta quanto importante necessità di operare in sinergia, affinché si eviti che criticità dell'uno possano riversarsi sull'altro;
- le variabili che modificano una procedura standard aumentano le incertezze sul *decision making* dell'equipaggio, specie sulle distanze dal punto di contatto, influenzando sulla gestione ottimale della traiettoria di volo, portando spesso il velivolo a essere alto e veloce nel corto finale.

Le note fin qui espresse hanno lo scopo di offrire la descrizione di un momento operativo che può manifestare criticità deboli, ma anche forti e tali da elevare il livello di rischio da valori minimi a non accettabili.

Si ritiene quindi, che similari realtà operative rappresentino un'ideale quanto affidabile piattaforma ove poter testare la efficacia della metodologia, ivi compresa la sua implementazione analitica.

Risultato della simulazione

Una volta definite le regole e svolta l'elaborazione, il *fuzzy toolbox* consente di studiare i risultati attraverso delle superfici tridimensionali, attivando due variabili per volta (Figura 6 e 7).

Si ottengono così dei grafici in cui lungo l'asse X e Y sono attive le variabili di input selezionate, mentre lungo l'asse Z è presente il valore di output.

In base alle combinazioni dei tre valori attivati si ottiene una superficie più o meno frastagliata.

Il colore blu indica rischio basso, il colore azzurro rischio medio, il colore giallo rischio elevato.

I risultati dell'analisi evidenziano quali sono i fattori che maggiormente influiscono sulla sicurezza delle operazioni, in particolare essi risultano essere: Comunicazione, CRM e *Training*.

Se la comunicazione è bassa o nulla (l'addestramento è assunto medio e il CRM basso, caso figura 7) si ha un valore di failure prossimo a quello che si ha nella

condizione con un valore di CRM molto alto (Caso B).

Importante osservare la superficie, in Figura 7, della combinazione CRM-Traffico, ove risulta evidente che poche e ridotte oscillazioni nelle performance del CRM comportano un repentino cambio di pendenza della superficie, verso i valori massimi di pericolosità.

Ancora, sono esclusi totalmente valori del CRM bassi, come in parte anche del CTA, in ogni caso ipotesi plausibili poiché l'alta negatività da default comporterebbe un dato di output inaccettabile o meglio ancora senza alcun senso reale.

Un secondo risultato si è ottenuto considerando le combinazioni derivanti dalle regole.

Nei grafici successivi ogni riga rappresenta una combinazione, mentre il rettangolo al di sotto dell'ultimo valore di input rappresenta la somma complessiva ottenuta dalle varie combinazioni. Le figure 8 e 9 rappresentano le risultanze delle combinazioni più significative in termini delle maggiori probabilità che le failures si manifestino.

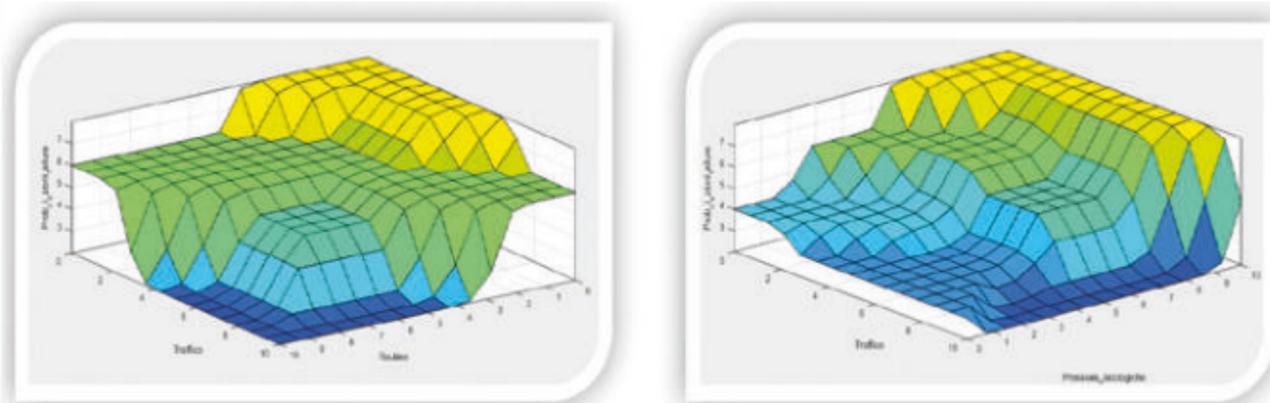


Figura 6 - Combinazione di input a rischio medio basso

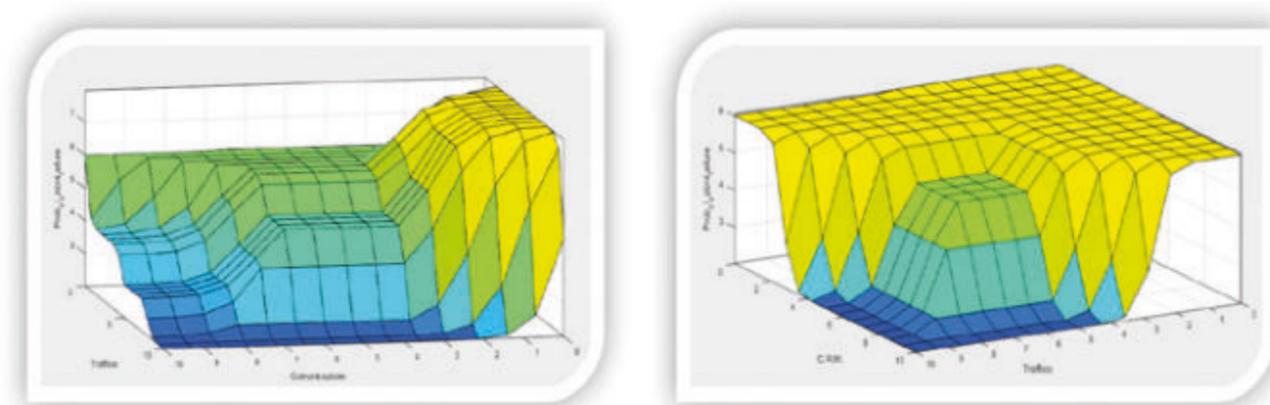


Figura 7 - Combinazione di input a rischio alto

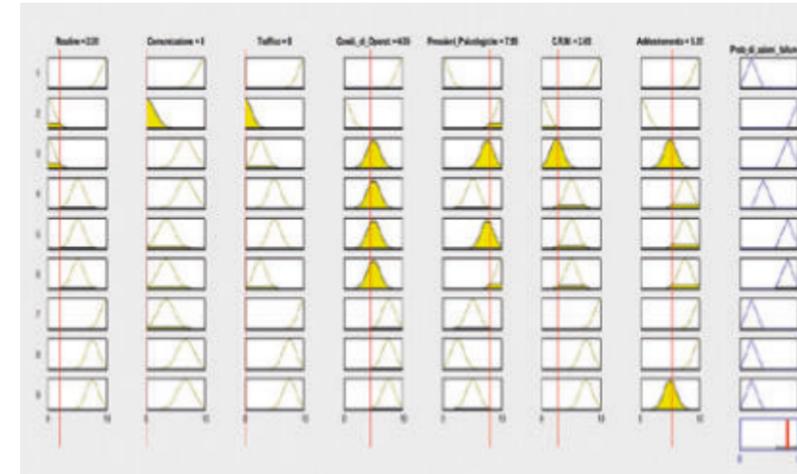


Figura 8 - Probabilità di failure alta = 8

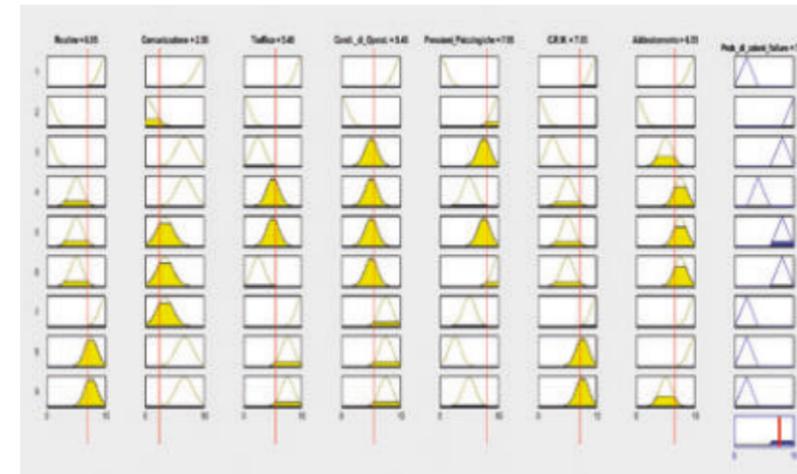


Figura 9 - Probabilità di failure = 7.5

Conclusioni

L'implementazione del modello proposto ha colto due significativi risultati.

Il primo, attestare dal punto di vista concettuale-modellistico un'importante relazione biunivoca tra il kernel del metodo CREAM e le basi di una analisi fuzzy.

Gli aspetti cognitivi, sulla base del COCOM si sono dimostrati idonei per la successiva definizione delle funzioni caratterizzanti il metodo (*membership functions*).

Il secondo, il dettaglio circa la variabilità degli elementi rispetto alla natura delle funzioni implementate può ritenersi abbastanza soddisfacente, specie alla luce degli output grafici e numerici.

Certamente, resta molto migliorabile tutta la procedura, specialmente la caratterizzazione delle *membership functions*, sia in tipologia che in consistenza dei possibili valori assunti (maggiori e più dettagliati).

In tal modo, il grado di accuratezza crescerebbe notevolmente e consentirebbe analisi reattive e proattive estremamente precise e affidabili.

Futuri, quanto prossimi, sviluppi riguarderanno l'implementazione del fuzzy nel modello HFACS al fine di renderlo principalmente predittivo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Swain A., Guttman H., Handbook on human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant application. NUREG/CR-1278 US Nuclear Regulatory Commission, 1983.
- [2] Hollnagel E., Cognitive Reliability and error analysis method, Elsevier Science, Amsterdam, 1998 3 - Cacciabue P., Guide to Applying human factor methods, Springer, Berlin, 2004 4- Zadeh L., Fuzzy Sets, Inform Control, 8, 338-353, 1965.
- [3] Cacciabue P., Guide to Applying human factor methods, Springer, Berlin, 2004.
- [4] Zadeh L., Fuzzy Sets, Inform Control, 8, 338-353, 1965.
- [5] Mamdani E., Assilian S., An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller, Int. Journal Man-Machine Studies, 7, (1), 1-13, 1975.
- [6] Hollnagel E., Cacciabue P., Cognitive modelling in system simulation, Proceedings 3rd European Conference on Cognitive Science Approaches to Processes Control, Cardiff, 1991.
- [7] Cacciabue P., Human error risk management for engineering systems: a methodology for design, safety assessment, accident investigation and training. Reliability Engineering System Safety, 68, 135-145, 2008.
- [8] A.I.P. Italia parte AD. <https://www.enav.it/sites/private/it/ServiziOnline/AD.html>.
- [9] Skybrary Eurocontrol: Top 10 stabilised approach considerations for air traffic controllers. <https://www.skybrary.aero/index.php>.



da staccare
e conservare

Sicurezza del Volo

Indice argomenti 2021

Filosofia della Sicurezza Volo

Editoriale	Gen. B.A. Roberto Di Marco	343
I fattori causali degli incidenti aerei: il fattore ambientale	Col. Alessandro Fiorini	343
La Direzione degli Armamenti Aeronautici e per l'Aeronavigabilità: La minaccia cibernetica e la Sicurezza del Volo	Ten. Col. Loris De Luca	343
Editoriale	Gen. B.A. Roberto Di Marco	344
Evitare impatti con la fauna selvatica	Ten. Col. Daniele Piperno	344
Ergonomia e Glass Cockpit	Ten. Giuseppe Spera	344
Editoriale	Gen. B.A. Roberto Di Marco	345
Fattore ambientale: Illuminamenti laser	Ten. Col. Francesco Mini	345
Il disorientamento spaziale in volo: considerazioni in tema di prevenzione	Col. Pierandrea Trivelloni	345
Prime prove biofuel in AM: il racconto dei protagonisti e aspetti SV	Ten. Col. Andrea Chiappa Ten. Col. Andrea Gardon Cap. Serena Mariani	345
Editoriale	Gen. B.A. Roberto Di Marco	346
Fattore ambientale: FOD (Foreign Object Damage/Debris)	Ten. Col. Marco Mammoli	346
La Sicurezza del Volo nelle operazioni di Air Policing al di fuori dei confini nazionali	Col. Daniele Donati	346
Diritto e spazio cosmico	Col. Errico Passaro	346
Quando ti chiedono l'elicottero per un soccorso pubblico fatti dire... R.O.M.A.	Franco Pescali	346
Global Reporting Format	Ten. Col. Paolo Rosci	346
Editoriale	Gen. B.A. Roberto Di Marco	347
Il fattore ambientale nel volo con gli APR: le condizioni meteo	Cap. Alessio Costantini	347
La sicurezza del volo nelle operazioni avio-portate di sorveglianza e controllo della difesa aerea	Ten. Col. Giuseppe Fusco	347
Metodologia CREAM e implementazione predittiva (Prima Parte)	Prof. Michele Buonsanti	347
L'inverno sta arrivando	Ten. Col. Massimo Paradisi	347
Editoriale	Gen. B.A. Roberto Di Marco	348
Flight Safety Assurance (FSA): Le Verifiche di Sicurezza del Volo	Col. Gianluca Piccolomini Ten. Col. Massimo Paradisi	348

Lo State Safety Programme. Strumento di coordinamento della sicurezza del volo nazionale	Ten. Col. Luca Martusciello	348
Metodologia CREAM e implementazione predittiva (Seconda Parte)	Prof. Michele Buonsanti	348
Aircrew neck pain: a che punto siamo?	Cap. Valeria Di Muzio	348

Incidenti e Inconvenienti di volo

Anatomia Incidente di Volo - F-104 ASA/M	Ten. Col. Fausto Schneider	343
Lessons Identified	2° Ufficio Investigazione	343
Risk Fighting la Cultura del Riporto	2° Ufficio Investigazione	343
Un ospite a bordo	1° Lgt. Remo Ferretti	344
Lessons Identified	2° Ufficio Investigazione	344
Risk Fighting la Cultura del Riporto	2° Ufficio Investigazione	344
Lessons Identified	2° Ufficio Investigazione	345
Risk Fighting la Cultura del Riporto	2° Ufficio Investigazione	345
Lessons Identified	2° Ufficio Investigazione	346
Risk Fighting la Cultura del Riporto	2° Ufficio Investigazione	346
Anatomia di un Incidente a terra - AW-139	Ten. Col. Giovanni Castaldo	348
Lessons Identified	2° Ufficio Investigazione	348

Educazione e Formazione

57° Corso Sicurezza Volo – l'esperienza	Magg. Miriano Porri	345
---	---------------------	-----

Rubriche

La sicurezza del volo nella RED FLAG 20-2	Magg. Davide Basso	344
BEN FATTO! Protezioni compressore motore F124-GA-200 velivolo T-346	Cap. Massimiliano Marinelli	344
PSICHE 2020	Ten. Col. Gianluca Francois	345
L'Ispettorato per la Sicurezza del Volo: trent'anni di un lungo cammino	Ten. Col. Massimo Paradisi	347



ISPETTORATO PER LA SICUREZZA DEL VOLO

Il 24 luglio 1991, è stato istituito l'Ufficio dell'Ispettore per la Sicurezza del Volo alle dirette dipendenze del Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica. Il Generale Ispettore è, contemporaneamente, Presidente della Commissione Permanente, nominata e incaricata dal Ministro della Difesa di esprimere il parere tecnico-amministrativo sulle responsabilità conseguenti a incidenti occorsi ad aeromobili militari. In seguito questa competenza è stata estesa anche agli aeromobili della Polizia di Stato e del Corpo dei Vigili del Fuoco attraverso apposite convenzioni.

Nel frattempo la sanzione del Ministro della Difesa ha reso definitiva la denominazione dell'Ufficio dell'Ispettore per la Sicurezza del Volo che è divenuto Ispettorato a pieno titolo dal 1° dicembre 1995.

L'Ispettorato per la Sicurezza del Volo si struttura su tre Uffici:

- 1° Ufficio PREVENZIONE
 Studia come prevenire tutti gli eventi e le circostanze che possono portare all'incidente o a situazioni pericolose.
- 2° Ufficio INVESTIGAZIONE
 Definisce la policy e i criteri dell'attività di investigazione sugli incidenti aerei dell'Aeronautica Militare, delle altre Forze Armate e Corpi Armati dello Stato. Raccoglie i dati sulle aree di rischio delle operazioni aeree per consentire le opportune azioni correttive.
- 3° Ufficio GIURIDICO
 Tratta i problemi giuridici e amministrativi connessi con gli incidenti di volo di aeromobili militari e di Stato. Garantisce la consulenza legale alle Commissioni di inchiesta ed al personale militare coinvolto in inchieste giudiziarie originare da incidenti di volo.

ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

Dal 1° luglio 2009 è stato riorganizzato l'Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo, istituito con Decreto del Ministro della Difesa il 26/10/1995 il cui scopo è quello di dedicarsi alla specifica attività di educazione e formazione in ambito SV.

L'Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo è retto da un Presidente, che si identifica con l'Ispettore SV ed è organizzato in un Ufficio Formazione e Divulgazione, cui fanno capo la Sezione Corsi, la Rivista SV e la Sezione Studi, Ricerca e Analisi.

ISPETTORATO PER LA SICUREZZA DEL VOLO

Ispettore	600 5429
Segreteria	600 6646
1° Uff. Prevenzione	600 6048
2° Uff. Investigazione	600 5887
3° Uff. Giuridico	600 5655

e-mail: sicurvolo@aeronautica.difesa.it

Passante commerciale 06 4986 + ultimi 4 numeri

ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

Presidente	600 5429
Segreteria Corsi	600 6329
Uff. Formazione e Divulgazione	600 4136
Sezione Formazione e Corsi	600 5995 - 3376
Sezione Rivista SV	600 6648 - 6659 - 7971 - 7967
Sezione Studi Ricerca e Analisi	600 4146 - 6329

e-mail: aerosicurvolostisup@aeronautica.difesa.it

rivistasv@aeronautica.difesa.it

AIRCREW NECK PAIN:

a che punto siamo?

Il dolore della regione cervicale è un sintomo di frequente riscontro tra i piloti militari. Sebbene rappresenti un problema noto da tempo e ampiamente documentato in letteratura aeromedica, l'attenzione (e la preoccupazione) a livello internazionale verso questo aspetto della salute del pilota è ultimamente tornata a crescere. Questo rinnovato interesse è in gran parte spiegato dai notevoli progressi dell'ingegneria aeronautica che, da un lato hanno portato all'introduzione di velivoli sempre più avanzati e performanti, dall'altro hanno relegato sempre di più il pilota nel ruolo di "anello debole" dell'intero sistema.

Il dolore al collo resta a tutt'oggi un problema di non facile gestione, in grado di determinare un impatto negativo sia sull'attività di volo in generale, da intendersi come perdita di giorni lavorativi, sospensioni dell'idoneità di volo e ridotta qualità della prestazione, sia, cosa ben più grave, sulla sicurezza stessa del pilota.

Ciò che desta maggiore preoccupazione, infatti, è che, al di là della spiacevole esperienza soggettiva, il dolore del tratto cervicale può comportare una limitazione anche consistente dei movimenti della testa durante il volo e compromettere quindi l'esecuzione di manovre particolarmente impegnative; inoltre, il dolore rappresenta un elemento distraente per il pilota, in grado di comprometterne la *situational awareness* e diventare così potenzialmente molto pericoloso.

Il dolore è un sintomo soggettivo e, in quanto tale, di difficile valutazione e confronto; questo spiega la grande variabilità delle stime di prevalenza di dolore cervicale nei piloti militari riportate in letteratura, che vanno dal 15 al 90% nei diversi gruppi considerati. Quello che è certo è che il problema è diffuso, specie se si tiene in considerazione che una condizione di questo tipo tende a essere minimizzata o addirittura omessa da parte dei piloti in fase di sondaggio, per evitare di incorrere in problematiche medico-legali. Inoltre, c'è da considerare che molti dei questionari finora utilizzati per questo tipo di indagine difficilmente riescono a distinguere il dolore che deriva dall'attività di volo dal dolore cervicale legato ad altre cause, che può riguardare gran parte della popolazione generale.

Per questo motivo è stata recentemente introdotta la definizione di "dolore significativo legato al volo", che si riferisce a un dolore abbastanza intenso da interferire con le normali attività e che insorge durante il volo o nelle 48 h successive; questa connotazione temporale è utile per distinguere ciò che è effettivamente provocato dall'attività di volo da ciò che è legato a tutte le altre situazioni della vita quotidiana, che riguardano il pilota al pari di ogni altro individuo.

In base a un'indagine recentemente condotta dal Reparto Medicina Aeronautica e Spaziale (RMAS) su un campione di oltre 400 piloti, è emerso che il 30% di quelli attualmente operativi ha sperimentato almeno un episodio di dolore significativo legato al volo nei 12 mesi

precedenti la compilazione del questionario; un valore molto simile è stato riscontrato tra i piloti che attualmente rivestono incarichi dirigenziali, con riferimento alla precedente attività operativa.

Il dolore del collo è come ogni altro dolore la spia di una sofferenza tissutale o di una vera e propria lesione, che coinvolge più spesso i tessuti molli (muscoli e legamenti) e più raramente la componente scheletrica (vertebre e dischi intervertebrali). Non si tratta di una spia particolarmente attendibile, perché la sua intensità non è sempre direttamente proporzionale all'entità del problema sottostante, per cui un dolore intenso può insorgere per problematiche relativamente banali e dolori non particolarmente intensi possono sottintendere condizioni più serie.

La genesi del dolore cervicale legato al volo è multifattoriale e i fattori causali sono da ricercare in ciascuno degli elementi che entrano in gioco nell'attività di volo: il pilota, il velivolo, l'equipaggiamento utilizzato, l'organizzazione dell'attività e la tipologia di missione svolta.

Per quanto riguarda il pilota, sono da considerare fattori predittivi l'età avanzata, un elevato numero di anni di attività e quindi di ore di volo, il sesso femminile, misure del tratto cervicale ai limiti del range di normalità, asimmetrie e vizi posturali preesistenti, precedenti infortuni e lesioni, usura da attività sportiva e storia di dolore al collo preesistente. Tralasciando quelli che sono ovviamente fattori non modificabili, come l'età anagrafica o il sesso, la maggior parte delle azioni correttive rivolte al pilota mira ad apportare modifiche allo stile di vita. Spesso, infatti, le premesse per sviluppare dolore in volo vengono poste a terra, attraverso sedentarietà, posture scorrette o la pratica di attività improprie. È stata ben documentata la correlazione tra stato di scarsa forma fisica generale e incidenza di dolore al collo e alla schiena nei piloti militari.

Per questo motivo è necessario raccomandare loro di raggiungere e mantenere nel tempo un buon livello di allenamento, cercando di evitare quanto più possibile tutte quelle attività sportivo/ricreative particolarmente usuranti, come sport estremi o di contatto, che non farebbero altro che creare ulteriori sovraccarichi su strutture già soggette a sollecitazioni fuori del comune. Oltre a un programma di condizionamento generale, per i piloti si è dimostrata di grande utilità l'adozione di routine di esercizi specifici per rinforzare la muscolatura cervicale.

Una buona forma fisica riduce l'incidenza del dolore al collo

Inoltre, considerato che il pilota trascorre una grande quantità di ore settimanali al videoterminale o impegnato in altre attività sedentarie, è auspicabile che anche gli ambienti di lavoro e quelli abitativi rispondano a precisi requisiti ergonomici e non forniscano sollecitazioni aggiuntive.



I fattori causali legati al velivolo e al relativo equipaggiamento sono rappresentati dall'ergonomia della cabina di pilotaggio non sempre favorevole, dal carico prodotto dalle accelerazioni nel volo su aviogetto e dalle vibrazioni in quello su elicottero, nonché dal peso del casco e dei dispositivi ad esso associati, che creano sbilanciamento in avanti del centro di massa della testa e ne aumentano l'inerzia.

Il volo su aviogetto è indubbiamente il più lesivo per le strutture cervicali, che si trovano esposte a forze di taglio, trazione e compressione assiale, prodotte dal carico generato da manovre di combattimento ed evoluzioni acrobatiche. Gli effetti delle accelerazioni sulle strutture cervicali dipendono dal livello massimo di G raggiunto, dal *G-onset*, dalla durata e dal numero di esposizioni e dal periodo che intercorre tra un'esposizione e l'altra. Tra tutti, il tempo complessivo trascorso sotto accelerazione è considerato il più importante fattore predittivo di dolore cervicale.

Anche gli elicotteri e i velivoli da trasporto possono produrre lesioni cervicali, per lo più come conseguenza di stress reiterati nel tempo indotti dalle vibrazioni o dal mantenimento prolungato di posture svantaggiose da un punto di vista biomeccanico.

I recenti progressi dell'avionica e una maggiore attenzione rivolta all'ergonomia hanno prodotto notevoli vantaggi per il pilota sui velivoli di ultima generazione; ad esempio, l'introduzione degli *Head-up Display* (HUD) e ancor più degli *Helmet Mounted Display* (HMD) permettono al pilota di mantenere lo sguardo rivolto in alto, piuttosto che dover inclinare ripetutamente la testa per monitorare la strumentazione di bordo.

Altri elementi, invece, non sono facilmente modificabili, se non a discapito di altri aspetti legati alla sicurezza; ad esempio, allo stato attuale ogni ulteriore intervento che miri a ridurre il peso dei caschi in uso, ne andrebbe a compromettere anche la resistenza.

Sono stati proposti diversi sistemi di supporto meccanico del casco o della testa stessa del pilota, che però si sono dimostrati finora non impiegabili a causa delle limitazioni alla mobilità che determinano all'interno del cockpit e ai rischi aggiuntivi in caso di eiezione.

I fattori causali legati ad aspetti organizzativi possono riguardare, invece, le linee guida per la selezione dei piloti, i requisiti addestrativi, l'utilizzo dell'equipaggiamento, il calendario e la frequenza delle missioni.

Infine, ci sono i fattori causali legati alla missione. Il volo su aviogetto ha generalmente una durata inferiore

rispetto a quella su altri velivoli, ma si conferma essere il più lesivo proprio perché la missione prevede manovre di combattimento aereo o evoluzioni acrobatiche. Fattori nocivi legati a missioni su altri tipi di velivolo (basso carico G, vibrazioni, posizioni statiche) sono di per sé molto meno dannosi ma la loro azione è prolungata nel tempo, data la durata generalmente superiore delle missioni.

Ad esempio, un tipo di missione considerata ad alto rischio è quella su elicottero con utilizzo di *Night Vision Goggles* (NVG) e durata superiore alle due ore.

La soluzione più efficace per limitare i danni derivanti dal volo su aviogetto consiste nel ridurre l'esposizione ai G attraverso un'opportuna programmazione dell'attività operativa, che preveda limiti all'intensità, alla durata e alla frequenza del carico al quale il pilota può essere esposto.



Un altro aspetto importante consiste nel far acquisire al pilota la consapevolezza di quanta importanza rivesta la sua postura e il suo comportamento a bordo del velivolo. Infatti, il solo fatto di mantenere la testa in posizione neutra, limitando al massimo

i movimenti di flessione-estensione e rotazione non strettamente necessari, può fare la differenza in termini di rischio. Diversi modelli biomeccanici hanno dimostrato che la capacità di sostegno delle strutture cervicali sotto accelerazione diminuisce rapidamente quando la testa passa dalla posizione neutra alla flessione, estensione o rotazione, poiché il braccio di leva del carico applicato al collo dipende dalla lunghezza del collo e dalla posizione della testa. Di conseguenza, quando la testa si trova in posizioni diverse da quella neutra, il minimo carico sufficiente a provocare lesioni è inferiore. Generalmente i sintomi insorgono tra +4Gz +9Gz. Alcune posizioni della testa, come la rotazione oltre i 35°, la flessione laterale, l'estensione oltre i 30°, la flessione anteriore oltre i 15° e la manovra nota come *checking six*, cioè la massima rotazione della testa all'indietro per "guardare a ore sei", sono quelle a più alto rischio di lesione.

Anche il corretto posizionamento del sedile può fare la differenza: questo dovrebbe essere regolato in modo tale che l'angolo del bacino non risulti inferiore a 90°, al fine di ridurre il rischio di dolore causato da un'eccessiva traslazione e flessione anteriore della testa.

Anche un accurato *fitting* iniziale dei caschi con revisioni periodiche della loro vestibilità si è dimostrato utile per mitigare il problema.

Per quanto riguarda, invece, le sollecitazioni prodotte da vibrazioni, la ricerca si sta orientando sulla sperimentazione di sedili realizzati in materiali in grado di assorbire le onde meccaniche (sistema passivo) o contrastarle generando onde di pari intensità e direzione opposta (sistema attivo).

Il dolore può insorgere in forma acuta durante il volo o rappresentare il risultato di sollecitazioni ripetute nel tempo; nel primo l'entità della lesione sottostante può variare da un semplice stiramento muscolare fino a forme severe come erniazione acuta del disco, torcicollo spastico, fratture vertebrali o rotture legamentose. Sono ad alto rischio di lesione acuta tutte le manovre con variazione di carico rapida e imprevista. Al dolore che insorge in maniera acuta durante il volo fa seguito spesso la riduzione del range di movimento della testa, che può mettere a rischio il prosieguo della missione; il 78% dei piloti di velivoli ad alta dinamica USAF ha riferito almeno un episodio in cui un dolore al collo insorto in maniera acuta ha condizionato negativamente la missione.

Lesioni ricorrenti a carico dei tessuti molli o delle strutture ossee causano con il tempo la degenerazione dei dischi intervertebrali e contribuiscono così ad accelerare i processi fisiologici di invecchiamento del rachide. La regione più vulnerabile è la porzione inferiore della colonna cervicale.

Il dolore può assumere un andamento ricorrente o persistere per lunghi periodi, con intensità variabile, spesso tale da far sottostimare il problema. Quando il dolore è presente già prima del volo, seppur di intensità limitata, si pone per il pilota la delicata questione di dover valutare se quel dolore possa rappresentare una minaccia alla sicurezza del volo.

A parte i rari casi di lesioni severe che comportano la perdita permanente dell'idoneità o il passaggio ad altra linea volo, le problematiche del tratto cervicale rappresentano una causa frequente di stop temporaneo dall'attività operativa. Se si considera l'elevata incidenza del problema, si può facilmente comprendere come ciò comporti nel complesso la perdita di un gran numero di giorni lavorativi e ore di volo da parte dei piloti, con importanti riflessi sull'intera operatività e sulla gestione delle risorse all'interno dei gruppi volo.

Tutti questi aspetti sono stati ampiamente sviluppati



nell'ambito di un progetto di ricerca NATO, che ha preso la via nel 2014: il *Panel Group HFM-252 Aircrew Neck Pain*. Si tratta di un gruppo di lavoro internazionale costituito da diverse figure professionali, quali medici, fisioterapisti, preparatori atletici, ingegneri e delegati di aziende del settore aeronautico, rappresentanti diversi Paesi NATO (Canada, Francia, Germania, Italia, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, USA) e Paesi Partner NATO (Australia, Finlandia).

Al gruppo è stato affidato il compito di valutare il problema sotto ogni aspetto e condurre gli studi necessari per fornire soluzioni innovative e generare raccomandazioni condivise a livello internazionale. L'approccio italiano è stato orientato alla prevenzione del problema ancor più che al suo trattamento. L'idea di fondo è che la stessa attenzione che viene abitualmente rivolta al mantenimento dell'efficienza del velivolo sia da destinare anche a preservare l'efficienza del pilota, un aspetto che nel nostro paese è ancora affidato al senso di responsabilità individuale e troppo spesso dato per scontato.

Occorre lavorare sulla prevenzione piuttosto che sul trattamento del dolore al collo

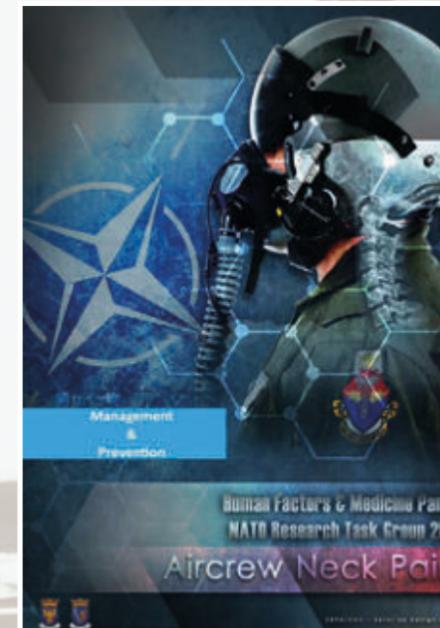
Da qui si è ritenuto opportuno insistere su aspetti come preparazione fisica e stile di vita adeguato, da intendere non come elementi accessori e opzionali dell'attività di volo ma come parti integranti della stessa, perché la sicurezza in volo passa anche da qui. Sulla base di un modello concettuale che guarda allo sport di alto livello come riferimento per la gestione del pilota (*Professional Athlete Model*) è stata proposta, inoltre, una ridefinizione dell'approccio stesso alla prestazione, sia da parte del pilota che del suo ambiente. L'obiettivo non è quello di trasformare il pilota in un atleta, bensì fare in modo che acquisisca una mentalità da atleta. In quest'ottica la prestazione assume un ruolo prioritario e ogni aspetto della propria vita, dall'allenamento all'alimentazione, dal riposo alla gestione dello stress, necessita di essere curato scrupolosamente proprio per raggiungere e mantenere nel tempo alti livelli prestativi, riducendo la probabilità di infortuni e lesioni, che potrebbero compromettere la carriera e la qualità di vita una volta terminata l'attività di volo.

Allo stesso modo, tutte le figure che ruotano attorno al pilota sono chiamate a favorire e incoraggiare questo tipo di approccio, esattamente come avviene all'interno dello staff di una squadra sportiva.

Sempre nell'ambito della prevenzione, è stato formulato un programma di allenamento specifico per il collo, che ha lo scopo di provvedere alla rieducazione posturale e al ripristino di un corretto pattern di attivazione della muscolatura. Questo programma, a differenza di quelli proposti da altri Paesi, non prevede l'utilizzo di bande elastiche o altri attrezzi, che possono generare traumi se utilizzati in maniera non appropriata o da soggetti non opportunamente allenati. Per questo stesso motivo, può essere eseguito ovunque e in qualunque momento.

Il report finale del gruppo *Aircrew Neck Pain* è un resoconto estremamente aggiornato e dettagliato sullo stato dell'arte del "problema collo" in ambito aeronautico e rappresenta un compendio di tutti i contributi forniti dai vari Paesi e delle soluzioni proposte o già messe in atto a livello internazionale.

Il lavoro è stato pubblicato nel febbraio 2020 e ha ricevuto l'*HFM Panel Excellence Award*, un riconoscimento riservato ai lavori prodotti nell'ambito dei programmi di ricerca NATO, che si sono distinti per completezza, livello di approfondimento e impatto positivo nel proprio settore di applicazione. Il report è reperibile nella sezione pubblicazioni del sito della *Science Technology Organization* www.sto.nato.int, cercando il termine "HFM-252".



Sul prossimo numero troverete il programma di allenamento per prevenire il dolore al collo.

STAY TUNED!

ANATOMIA

Incidente a terra

AW-139

Ten. Col. Giovanni Castaldo

Rivista n° 348/2021

Evento

Nella fase finale dei controlli pre-volo di un elicottero AW-139, svolti all'interno dell'hangar, il personale manutentore effettuava la pulizia del vetro parabrezza lato sinistro (copilota), avvalendosi della scaletta "due gradini" in alluminio.

Successivamente, la scaletta veniva spostata e posizionata in verticale per effettuare la pulizia del trasparente inferiore "nose windows left".

Tuttavia, le operazioni di pulizia venivano temporaneamente sospese in quanto il personale manutentore si allontanava spostandosi verso un altro elicottero, parcheggiato sempre in hangar, per valutare un'inefficienza appena rilevata.

In questa fase, con i portali nord e sud dell'hangar aperti, avveniva l'ingresso improvviso di una raffica di vento particolarmente sostenuta che investiva la scaletta e ne provocava lo spostamento.

La scaletta colpiva l'elicottero con conseguente rottura del trasparente *nose window left* lato secondo pilota.



Analisi

L'ambiente lavorativo rappresenta una condizione latente per errori umani (nel modello HFACS - *Human Factor & Analysis Classification System* noto come *preconditions for unsafe acts*).

L'hangar è infatti condiviso tra due Enti stanziali presso lo stesso sedime aeroportuale. Di conseguenza, gli spazi disponibili e assegnati a ogni singolo Ente, considerando che l'hangar viene utilizzato per il parcheggio e manutenzione degli elicotteri e del rispettivo AGE (*Aircraft Ground Equipment*), risultano "ristretti".

La gestione degli spazi e la movimentazione degli equipaggiamenti e materiali vari risulta quindi problematica, seppur gestita in maniera responsabile dal personale manutentore, che opera costantemente animato da spirito di buon senso, anche in base alla pluriennale esperienza lavorativa nel settore manutentivo/approntamento linea volo.

La scaletta veniva infatti allontanata dall'elicottero e posta in posizione di sicurezza verticale per impedire che altro personale potesse impattarvi.

La raffica di vento ha poi innescato lo spostamento e caduta della scaletta contro l'elicottero.

Fattori Causali

Sulla base dei rilievi effettuati dalla Commissione di Investigazione, l'incidente è dovuto a:

- **Fattore Ambientale:** durante le operazioni i portali dell'hangar erano aperti per permettere un'illuminazione migliore e per mitigare le temperature elevate al suo interno, tipiche del periodo estivo. La raffica di vento ha così investito la scaletta provocandone lo spostamento e la caduta;
- **Fattore Organizzativo:** a seguito dell'arrivo presso l'Ente di un **nuovo** elicottero, gli spazi a disposizione all'interno dell'hangar si sono considerevolmente ridotti; inoltre le aree di movimento richiedono delle precauzioni da parte del personale manutentore, tutte proposte con le azioni di prevenzione che seguono.

Prevenzione

Al fine di ridurre il rischio connesso allo svolgimento delle azioni manutentive e a tutte le operazioni svolte all'interno dell'hangar:

- a. coordinare con le Operazioni del Comando Aeroportuale la possibilità di individuare, redistribuire, quindi razionalizzare, altro spazio dell'hangar utile per il posizionamento del materiale, riducendone l'attuale densità di ingombro;
- b. evitare di tenere contemporaneamente aperti i portali Nord e Sud dell'hangar, favorendo ad esempio

l'apertura del portale Sud in presenza di vento da nord e viceversa;

- c. evitare, durante l'impiego delle scalette, che le stesse vengano lasciate, in posizione verticale, anche se, poste in orizzontale risultano maggiormente ingombranti;
- d. delimitare con apposita segnaletica orizzontale, nel caso questa fosse carente o poco chiara, le zone da adibire allo stazionamento dei materiali quando non utilizzati;
- e. sensibilizzare il personale manutentivo sul rispetto delle procedure impartite e sulle norme da seguire quando si opera in spazi sensibili quali hangar, linea volo e aree di movimento;
- f. supervisionare il rispetto di tali azioni di prevenzione.

A una prima lettura l'incidente a terra descritto potrebbe sembrare inizialmente banale, per il basso impatto dei danni rilevati.

Tuttavia ci offre lo spunto per promuovere gli strumenti che il *Flight Safety Management System* (FSMS), recentemente introdotto in Aeronautica Militare può fornire a supporto della gestione di un aeroporto complesso e richiamare/rafforzare alcune considerazioni generali correlate all'evento, di seguito discusse.

Il vento rappresenta l'innescò dell'incidente. La raffica di notevole intensità viene "incanalata" attraverso l'hangar, facilitata anche dalla contemporanea apertura di entrambe i portelloni nord e sud.

La raccomandazione di aprire i portelloni in modo alternato rappresenta indubbiamente un'azione di prevenzione.

È necessario tuttavia evidenziare come un'attenzione maggiore delle condizioni ambientali avrebbe potuto disinnescare l'evento fin dal principio.

I bollettini meteo riportano, infatti, negli orari dell'evento, una persistente condizione di vento teso e sostenuto proveniente da Nord (principalmente da 320° con intensità tra i 16 e i 20 kts). Il vento di per sé rappresenta un pericolo (*Hazard*) ma è sicuramente una minaccia (*Threat*) nel momento in cui assume intensità rilevanti.

Gli strumenti di *Fish Bone Analysis*, *Bow-Tie* ed *Hazard Log*, introdotti con il *Safety Risk Management* (*Pillar 2 dell'FSMS*), nell'analisi preventiva dei rischi, avrebbero potuto rilevare anche l'aspetto ambientale come possibile *Threat* in un ambiente di lavoro "ristretto", generando preventivamente le raccomandazioni riportate in relazione.

In particolare, prevedere, in condizioni di vento forte previsto/rilevato, delle azioni specifiche nella gestione dei materiali ed equipaggiamenti durante l'attività manutentiva, rappresenta un'estensione di quanto già previsto, nelle stesse condizioni, nell'area di manovra, con l'ancoraggio o "shelteraggio" dei velivoli, posizionamento orizzontale degli estintori e delle scalette, ecc.

Inoltre, l'incidente permette di richiamare l'attenzione sul Fattore Ambientale come importante causa del FOD rinvenuto in aree di manovra (piste, vie di rullaggio, aree di parcheggio): il vento muove infatti oggetti non adeguatamente assicurati e vincolati, spostandoli in aree di particolare interesse.

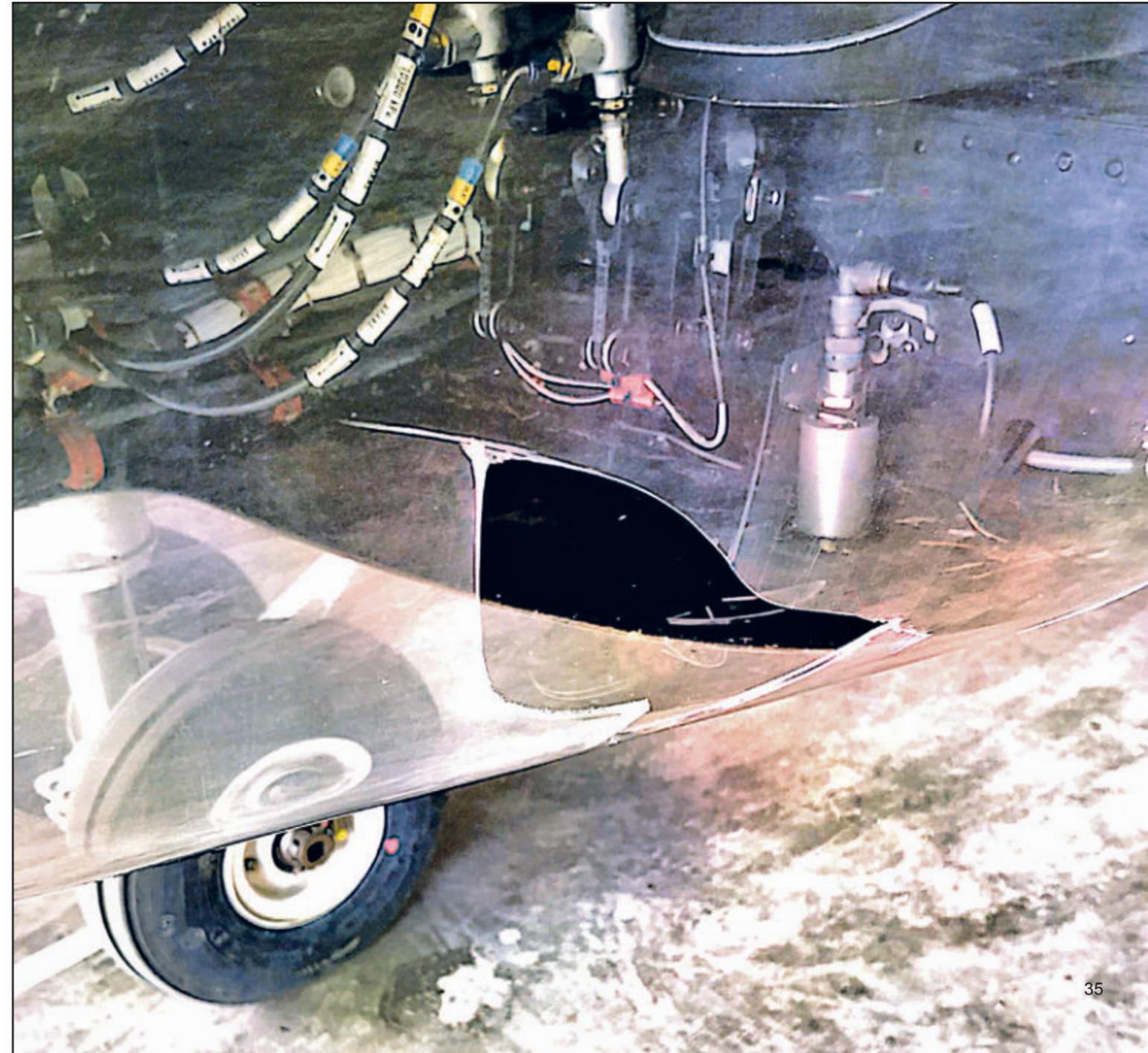
Cantieri all'interno o in prossimità dell'aeroporto, mense, isole ecologiche e altre attività, sono apparentemente non connesse all'attività di volo, ma rappresentano tuttavia una fonte di FOD estremamente variegata ed eterogenea, spesso alimentata da una cultura di sicurezza del volo non adeguatamente diffusa e/o metabolizzata: frammenti plastici, cartoni, imballaggi, residui di lavorazione vengono spesso rinvenuti in area

di manovra per la mancanza di percezione da parte degli operatori dell'impatto che questi materiali possono avere sull'attività di volo.

Ecco quindi come i principi del *Safety Risk Management* possono essere estesi a molte attività aeroportuali, enfatizzando l'accezione di *Management System* dell'intero FSMS.

Non solo volo ma anche manutenzione, logistica operativa e logistica di supporto.

In conclusione, l'analisi dei fenomeni meteo, lo studio preventivo dei venti predominanti dell'area in cui si opera, ci permettono di decidere al meglio sulle procedure da adottare... "Conoscere il territorio per prevenirne gli effetti indesiderati".



LESSONS IDENTIFIED

dai reparti di volo

2° Ufficio Investigazione

Rivista n° 348/2021

Ispettorato Sicurezza Volo

Capo Ufficio Investigazione
Col. Alessandro Fiorini
tel. 600-5887 - +390649865887
fax +39064986-6857
e-mail: alessandro1.fiorini@aeronautica.difesa.it

1ª Sezione Velivoli da Combattimento

Ten. Col. Corrado Lami
tel. 600-6647 - +390649866647
e-mail: corrado.lami@aeronautica.difesa.it

2ª Sezione Velivoli da Supporto e A.P.R.

Ten. Col. Vincenzo Pace
tel. 600-5607 - +390649865607
e-mail: vincenzo.pace@aeronautica.difesa.it

3ª Sezione Elicotteri

Ten. Col. Giovanni Castaldo
Tel. 600-6754 - +390649866754
e-mail: giovanni.castaldo@aeronautica.difesa.it

4ª Sezione Fattore Tecnico

Ten. Col. Gian Luca Greco
Tel. 600-3374 - +390649863374
e-mail: gianluca.greco@aeronautica.difesa.it

5ª Sezione Air Traffic Management

Ten. Col. Andrea Nacca
Tel. 600-3375 - +390649863375
e-mail: andrea.nacca@aeronautica.difesa.it

AAR-Gestione Tattica ATM

Premessa

Tra le attività operative militari assume una particolare importanza il rifornimento in volo (*Air to Air Refuelling* – AAR), una capacità grazie alla quale è possibile trasferire combustibile da un aeromobile, denominato *tanker*, a un altro, detto *receiver*, durante il volo.

Il rifornimento in volo permette all'aeromobile *receiver* di estendere il raggio d'azione (*range*) e/o la permanenza in volo (*endurance*), ma anche di poter decollare con minore carburante e quindi avere a disposizione un maggiore carico utile, per una migliore versatilità in relazione al teatro operativo.

In funzione della peculiarità e delle condizioni di sicurezza da rispettare, questo tipo di attività deve essere svolta all'interno di un box di spazio aereo appositamente riservato e comporta una serie di coordinamenti gestiti dall'Unità Operativa ATS con la componente ATC civile che gestisce i flussi di traffico aereo GAT nell'adiacente sistema aeroviario.

Per lo svolgimento in sicurezza della delicata operazione l'avvicinamento al *tanker* deve avvenire dal basso verso l'alto. Infatti, per mitigare le interferenze, è previsto che il *receiver* debba raggiungere la zona di operazioni almeno 1000ft al di sotto del *tanker*. Così facendo, il *receiver* è agevolato nelle fasi di avvicinamento, nell'acquisizione visiva e nella manovra di *join* con il *tanker*.

Evento

Stiamo per analizzare un rifornimento in volo tra un AWACS (*receiver*) e un B-767 (*tanker*). Il *tanker* stava orbitando nell'area di lavoro a FL180. Il *receiver* si trovava a 50 NM dal *tanker*, a FL310, quando riceveva l'autorizzazione di entrare nell'area di lavoro a FL170.

Il *receiver*, però, entrava nell'area di lavoro a FL230, più alto del livello autorizzato ed effettuava l'ulteriore discesa a FL170 attraversando il FL180 troppo a ridosso del *tanker*, al di sotto dei margini orizzontali di sicurezza previsti.

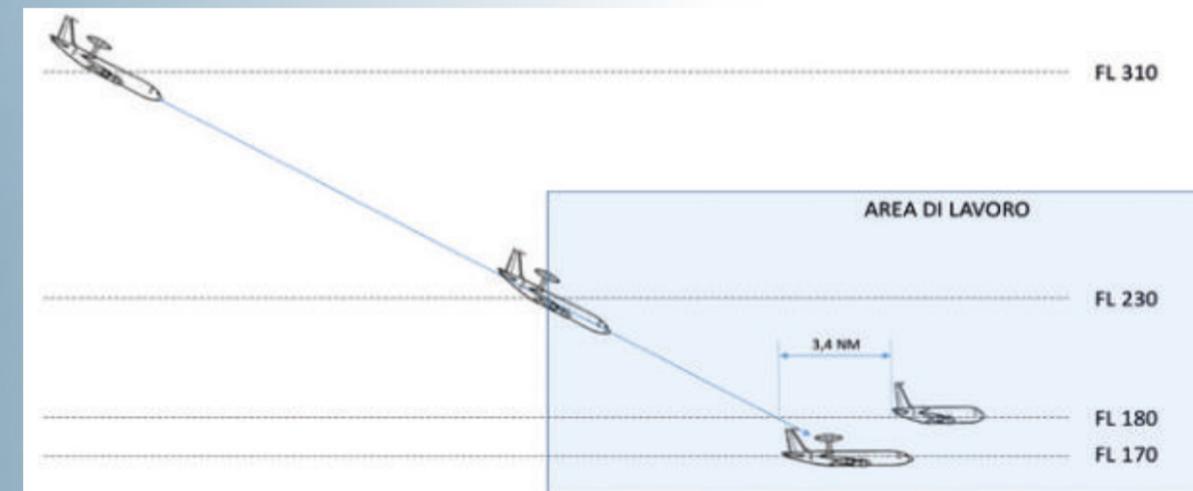
Considerazioni/Raccomandazioni

L'evento fornisce lo spunto per diverse considerazioni utili per un miglioramento della gestione operativa.

Prima tra tutte, l'importanza di considerare la tipologia degli aeromobili interessati: la discesa da FL310 a FL170 in meno di 50 NM non è risultata conveniente in relazione alle prestazioni del *receiver*. L'emissione di una *Conditional Clearance* (raggiungere FL170 prima di dell'ingresso nell'area di lavoro) avrebbe permesso non solo di appurare se il *receiver* fosse stato abile a eseguire l'istruzione ricevuta, ma anche di rendere chiare quali fossero le "regole d'ingaggio", favorendo, quindi, una maggior consapevolezza nell'equipaggio per decidere se rispettare la restrizione o chiedere un'autorizzazione emendata.

Durante le fasi dell'AAR per favorire il ricongiungimento tra i velivoli, il Controllore del Traffico Aereo ha utilizzato la tecnica del BRAA (*Bearing, Range, Attitude, Aspect*), fornendo il *Loose/Advisory Control*, ovvero un metodo di assistenza attraverso il quale vengono trasmesse all'equipaggio di volo le informazioni tattiche per impostare gli adeguati parametri di quota, velocità e prua per il ricongiungimento. Tale tecnica permette una comunicazione Controllore/Pilota rapida ed efficace, ma potrebbe anche spostare l'attenzione cognitiva dell'equipaggio del *receiver* sul ricongiungimento col *tanker* quando si è ancora fuori dall'area di lavoro.

Infine, come prassi operativa valida in qualsiasi scenario operativo, nel caso in cui le condizioni del *rendez-vous*, non corrispondano a quelle pianificate, non si deve esitare a coordinarsi con gli equipaggi coinvolti per valutare congiuntamente la soluzione migliore in funzione delle informazioni in possesso, proponendo anche un ulteriore spaziamiento dei velivoli per favorire la manovra e quindi l'operatività in sicurezza.



News dalla Redazione

Rivista n° 348/2021

COL. GIANLUCA PICCOLOMINI

Il Col. Piccolomini, già Capo Ufficio Formazione e Divulgazione dell'ISSV, è stato per oltre un anno Vice Ispettore e Capo del 1° Ufficio "Prevenzione" dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo.

Siamo evidentemente dispiaciuti che Gianluca sia oggi in ARQ, perché, oltre a essere un Comandante, un Pilota e un Amico, è stato fonte di motivazione e ispirazione per noi. La motivazione si può stemperare col tempo, l'ispirazione non perché non si esaurisce mai. Gianluca, la consapevolezza del ruolo che hai ricoperto, affiancata dalla *Vision* non solo della SV ma dell'AM nella sua interezza, e la tua limpida coerenza hanno pervaso tutto l'operato dell'Ispettorato. Hai contribuito in modo sostanziale a creare un ambiente di lavoro inclusivo, stimolante e produttivo dove il *mutual support* e la fiducia reciproca sono "naturali", accelerando ulteriormente il processo di "rinnovamento" dell'Ispettorato.

Ancorché rattristati, siamo tutti sinceramente contenti per te e per la tua famiglia e siamo sicuri che, qualunque cosa farai, continuerai a cercare nuovi modi per spianare la strada alle persone che incontrerai sul tuo cammino per metterli nelle condizione di crescere, così come hai fatto con tutti noi.

Crediamo che questa è l'essenza della *Leadership*: saper mettersi al servizio di coloro che sono al tuo servizio. Il tuo modo di essere ha consentito a tutti noi di affrontare con piena fiducia compiti e attività sempre più difficili e complessi. Resterai - come tutti i colleghi che ti hanno preceduto - nei nostri cuori, e auguriamo sinceramente, a te ai tuoi cari, serenità e benessere.



58° CORSO DI QUALIFICAZIONE "SICUREZZA VOLO" IN DISTANCE LEARNING (4 ottobre – 5 novembre 2021)

In data 5 novembre u.s. si è concluso il 58° Corso di qualificazione "Sicurezza Volo" al quale hanno partecipato 44 frequentatori provenienti da Reparti dell'AM, da tutte le Forze Armate e i Corpi dello Stato dalla NATO AGS. Le lezioni sono state svolte in modalità *Distance Learning*, con adeguati accorgimenti organizzativi, che hanno consentito di formare i futuri Ufficiali Sicurezza Volo e *Safety Manager*. Il corso, è stato basato su tre moduli principali: Prevenzione, *Flight Safety Management System* ed Elementi di

Investigazione tenuti da qualificati docenti della Forza Armata e autorevoli conferenzieri.



6° CORSO "PREVENZIONE INCIDENTI" PRESSO IL 36° STORMO DI GIOIA DEL COLLE

Dal 9 all'11 novembre s. si è svolta la fase in presenza del 6° Corso "Prevenzione Incidenti" dell'anno 2021 a favore del personale del 36° Stormo, dell'84° Centro CSAR di Gioia del Colle e del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico, preceduta da una fase *e-learning* iniziata il 25 ottobre 2021. Il corso è stato incentrato sugli aspetti di prevenzione relativi al fattore umano e ha visto la partecipazione di un totale di 33 frequentatori.

7° CORSO "PREVENZIONE INCIDENTI" PRESSO IL 72° STORMO DI FROSINONE

Dal 23 al 25 novembre u.s. si è svolta la fase in presenza del 7° Corso Prevenzione Incidenti dell'anno 2021 a favore del personale del 72° Stormo e dell'11° S.T.D. di Frosinone, preceduta da una fase *e-learning* iniziata l'8 novembre 2021. Il corso è stato incentrato sugli aspetti di prevenzione relativi al fattore umano e ha visto la partecipazione di un totale di 38 frequentatori.



KIT DI ADDESTRAMENTO PER "INVESTIGATORI"

È stata finalizzata l'acquisizione del 1° Kit di Addestramento per Investigatori, costituito da un velivolo TH-500B del 72° Stormo non più operativo ma perfettamente utilizzabile come addestratore per il personale che svolgerà i prossimi corsi da "investigatore". Il 15 novembre, il materiale è partito da Frosinone alla volta di Villafranca di Verona.

Tale Kit, infatti, andrà ad aggiornare lo scenario simulato d'indagine, già organizzato da tempo presso il 3° Stormo, che viene impiegato durante l'iter conclusivo di specializzazione degli ufficiali qualificati

"Sicurezza Volo". In tale ambito, i frequentatori acquisiscono gli strumenti per operare nella commissione d'indagine deputata a ricostruire la dinamica degli incidenti di volo e risalire alle cause che li hanno generati, allo scopo di formulare le necessarie raccomandazioni affinché tali eventi - a pari condizioni e circostanze - non si ripetano. Disporre di personale qualificato e rapidamente impiegabile per le commissioni d'indagine è essenziale, dato che nell'evenienza di un incidente di volo occorre intervenire in maniera tempestiva, integrarsi in un contesto non semplice e muoversi in maniera professionale all'interno di una cornice istituzionale complessa, molto articolata e caratterizzata da molte e importanti sensibilità.

Il Nostro Obiettivo

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

Nota di Redazione

I fatti, i riferimenti e le conclusioni pubblicati in questa rivista rappresentano l'opinione dell'autore e non riflettono necessariamente il punto di vista della Forza Armata. Gli articoli hanno un carattere informativo e di studio a scopo di prevenzione, pertanto non possono essere utilizzati come documenti di prova per eventuali giudizi di responsabilità né fornire motivo di azioni legali.

Tutti i nomi, i dati e le località citati non sono necessariamente reali, ovvero possono non rappresentare una riproduzione fedele della realtà in quanto modificati per scopi didattici e di divulgazione.

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

Quanto contenuto in questa pubblicazione, anche se spesso fa riferimento a regolamenti, prescrizioni tecniche, ecc., non deve essere considerato come sostituto di regolamenti, ordini o direttive, ma solamente come stimolo, consiglio o suggerimento.

Riproduzioni

È vietata la riproduzione, anche parziale, di quanto contenuto nella presente rivista senza preventiva autorizzazione della Redazione.

Le Forze Armate e le Nazioni membri dell'AFFSC(E), Air Force Flight Safety Committee (Europe), possono utilizzare il materiale pubblicato senza preventiva autorizzazione purché se ne citi la fonte.

Distribuzione

La rivista è distribuita esclusivamente agli Enti e Reparti dell'Aeronautica Militare, alle altre FF.AA. e Corpi dello Stato, nonché alle Associazioni e Organizzazioni che istituzionalmente trattano problematiche di carattere aeronautico.

La cessione della rivista è a titolo gratuito e non è prevista alcuna forma di abbonamento. I destinatari della rivista sono pregati di controllare l'esattezza degli indirizzi, segnalando tempestivamente eventuali variazioni e di assicurarne la massima diffusione tra il personale.

Le copie arretrate, ove disponibili, possono essere richieste alla Redazione.

Collaborazione

Si invitano i lettori a collaborare con la rivista, inviando articoli, lettere e suggerimenti ritenuti utili per una migliore diffusione di una corretta cultura "S.V."

La Redazione si riserva la libertà di utilizzo del materiale pervenuto, dando a esso l'impostazione grafica ritenuta più opportuna ed effettuando quelle variazioni che, senza alterarne il contenuto, possa migliorarne l'efficacia ai fini della prevenzione degli incidenti. Il materiale inviato, anche se non pubblicato, non verrà restituito.

È gradito l'invio di articoli, possibilmente corredati da fotografie/illustrazioni, al seguente indirizzo di posta elettronica:

rivistasv@aeronautica.difesa.it.

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

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



ISPETTORATO PER LA SICUREZZA DEL VOLO

Ispettore

tel. 600 5429

Segreteria

Capo Segreteria

tel. 600 6646 / fax 600 6857

1° Ufficio Prevenzione

Capo Ufficio

tel. 600 6048

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

Psicologo SV tel. 600 6645

2^a Sezione Gestione Sistema SV tel. 600 4138

3^a Sezione Analisi e Statistica tel. 600 4451

4^a Sezione Gestione Ambientale ed Equipaggiamenti tel. 600 6649

2° Ufficio Investigazione

Capo Ufficio

tel. 600 5887

1^a Sezione Velivoli da Combattimento tel. 600 6647

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

3^a Sezione Elicotteri tel. 600 6754

4^a Sezione Fattore Tecnico tel. 600 3374

5^a Sezione Air Traffic Management tel. 600 3375

3° Ufficio Giuridico

Capo Ufficio

tel. 600 5655

1^a Sezione Normativa tel. 600 6663

2^a Sezione Consulenza tel. 600 4494

ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

Presidente

tel. 600 5429

Segreteria Corsi

Capo Segreteria Corsi

tel. 600 6329 / fax 600 3697

Ufficio Formazione e Divulgazione

Capo Ufficio

tel. 600 4136

1^a Sezione Formazione e Corsi SV tel. 600 5995

2^a Sezione Rivista SV tel. 600 7967

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

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