

# Aeronautica Militare

n° 358 luglio/agosto 2023

# Sicurezza del Volo

Spesso si evitano delle scelte per paura di sbagliare, ma ancora più spesso non fare una scelta è il più grande errore che si possa fare.

Somebliss

**AREE PERICOLOSE DEI VELIVOLI**  
Quali rischi?

**L'ATTENZIONE**  
Peculiarità, tipologie e come ripristinarla

**ANATOMIA INCIDENTE DI VOLO**  
MB 339 CD

postatarget  
creative  
Aut. N° GIPA/C/0050/2012/CT  
Posteitaliane



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



## Sicurezza del Volo

N° 358 luglio/agosto 2023 - Anno LXXI

Proprietario ed Editore



Periodico Bimestrale fondato nel 1952 realizzato da:

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

Direttore Editoriale  
Gen. B.A. Roberto Di Marco

Direttore Responsabile  
Col. Gianvito Gerardi

Redazione

Capo Redattore  
Ten. Col. Massimo Paradisi

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

Revisore  
Primo Lgt. Alessandro Cuccaro

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

Tiratura  
n. 5.000 copie

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

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

Chiusa al  
31/08/2023

Foto:  
Troupe Azzurra  
Redazione Rivista SV

In copertina:  
Velivolo F-2000A  
1° Grad. Gennaro Alessandro Nardella



# Editoriale

Gen. B.A. Roberto Di Marco

Rivista n° 358/2023

## FALLIMENTI ORGANIZZATIVI? IL DIAVOLO SI ANNIDA NEI DETTAGLI (ma anche la soluzione)



Questa frase è tanto famosa quanto vera. Essa è generalmente riferita alle difficoltà che si incontrano nel passare dalla teoria ai fatti, ma abbraccia anche altre fattispecie.

Perché trattando di SICUREZZA è importante essere accurati, disciplinati, metodici? Perché sono i dettagli a fare la differenza.

E perché, al contrario, l'essere sbrigativi o superficiali genera di per sé un aumento esponenziale del rischio? Perché i dettagli che non abbiamo controllato fanno la differenza.

Quando, ad esempio, studiamo l'incidente di Linate dell'ottobre 2001, non dobbiamo (e non possiamo) guardare gli elementi causali macroscopici come se fossero quelli più determinanti nel disastro. Infatti nel tempo abbiamo imparato che la costruzione della sicurezza di un sistema è modulare, ma non è gerarchizzata, e imporre una priorità a pochi e più evidenti elementi aumenta il rischio di sottovalutare tutto il resto (latente ma ugualmente attivo).

Se oggi chiedeste di Linate a una passante, vi direbbe probabilmente che il killer delle 118 vittime sia essenzialmente stato la nebbia. I più informati, invece, si spingerebbero a parlare di una combinazione tra nebbia, incomprensione radiofonica e mancanza di un radar di controllo del traffico al suolo.

*Linea di mezzeria falsata* – talvolta le nostre strade, a seguito di lavori di manutenzione, rinnovano anche la segnaletica orizzontale. Alcune presentano la linea di mezzeria spostata di circa mezzo metro rispetto alla vecchia. Come faccio a dirlo? Perché quella vecchia è ancora visibile (purtroppo)! Durante i lavori si cerca di cancellarla o annerirla, ma in realtà resta ben visibile, e soprattutto di giorno, in controluce, appare lucida. Forse per il nostro citato *passante di Linate* si tratta di una banalità, ma per noi della SICUREZZA è importante avere chiarezza e non avere dubbi: in caso di incidente durante un sorpasso, chi potrebbe giurare che quel "difetto" non abbia contribuito all'evento? (*mentre scrivo, quella strada a DOPPIA MEZZERIA è ancora lì...*).

*Quando parcheggiare è pericoloso* – da casa vedo un curvone a doppia corsia con spartitraffico che non ammette parcheggi o brevi soste, ma di sabato è attivo il mercatino rionale, e quella strada, a dispetto degli ampi parcheggi delle vicinanze, si trasforma in un serpentine di auto in sosta.

Il risultato è che la larghezza della via si dimezza, si forma un brulichio di gente con borse della spesa che apre e chiude sportelli d'auto e accadono attraversamenti pedonali improvvisi.

Tutto ciò è... TOLLERATO (brutta parola). Ma sono pronto a giurare che dopo una sportellata data in faccia a un motociclista di passaggio, saremmo tutti molto più focalizzati sull'eventuale eccesso di velocità o sulla distrazione del momento, piuttosto che sulle condizioni a contorno, sul substrato, sulla mancanza di supervisione e controllo, sull'educazione civica e stradale di chi non rispetta le norme e danneggia gli altri. (*mentre scrivo, quel mercato continua a fare affari...*).

Il diavolo, come avete visto, si nasconde davvero nei dettagli, e quando si parla di SICUREZZA del Volo, occorre essere meticolosi, disciplinati e attenti per non dimenticarne qualcuno.

**1** Editoriale  
*Editor's note*

Gen. B.A. Roberto Di Marco

**4** Aree pericolose dei velivoli: Quali rischi?  
*Aircraft hazardous areas: what risks?*

Ten. Valerio De Chiara  
Ten. Santina Maria D'Urso

In quest'articolo esploreremo un aspetto qualche volta messo in secondo piano: le aree pericolose generate dai velivoli stessi. Esistono situazioni in cui la stessa attività aerea, dalla manutenzione al rullaggio, può comportare rischi sia per gli aeromobili che per le persone a terra. L'autore presenterà i fattori che possono rendere alcune zone intorno all'aeromobile più pericolose di altre e come mitigare il rischio da esse derivante.

*In this article we will explore an aspect sometimes put on the back burner: the hazardous areas by aircraft around themselves. There are situations where just the operation of an aircraft, from maintenance to taxiing, can pose risks to both aircraft and people on the ground. The author will present the factors that can make some areas more dangerous than others and how to mitigate the risk emerging from them.*

**12** Il materiale di sicurezza e sopravvivenza in Aeronautica Militare  
*Safety and survival equipment in the Air Force*

Ten. Col. Giuseppe Pignataro

In quest'articolo si parla della gestione del materiale di sicurezza e sopravvivenza in dotazione all'Aeronautica Militare, evidenziando il ruolo degli specialisti nella relativa manutenzione e controllo.

*This article discusses the management of safety and survival equipment in the Air Force, highlighting the role of specialists in their endeavour for maintenance and control.*

**20** L'attenzione: peculiarità, tipologie e come ripristinarla  
*Attention: peculiarities, types and how to restore it*

Primo Lgt Antonio Cocco

Partendo da un inconveniente di cui è stato protagonista, l'autore offre un'articolata disamina di cosa sia l'attenzione, quali sono i meccanismi che possono favorirne il decadimento e come evitare che ciò accada.

*Starting with a mishap he experienced, the author offers an articulate examination of what attention is, what mechanisms can promote its decline, and how to prevent it from happening.*

**28** Anatomia di un Incidente di volo - MB 339 CD  
*Air Accident anatomy - MB 339 CD*

Ten. Col. Corrado Lami

In questo articolo viene presentato un incidente occorso a un MB-339, dovuto a uno stallo aerodinamico durante una procedura di airborne pick-up.

*This article offers to the readers the details of an air accident that occurred to an MB-339 due to an aerodynamic stall during an airborne pick-up procedure.*

**34** Lessons Identified  
*Lessons Identified*

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*

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 flight safety world and the ISV and ISSV work.*

Allegato Poster SV / *Flight Safety Poster*

M.llo 2° cl. Stefano Braccini

In questa uscita, in allegato, troverete il calendario planning 2024 della Sicurezza del Volo.

*Attached to this issue, you will find the 2024 planning calendar.*



# AREE PERICOLOSE DEI VELIVOLI: quali rischi?

In quest'articolo esploreremo un aspetto qualche volta messo in secondo piano: le aree pericolose generate dai velivoli stessi. Esistono situazioni in cui le attività a terra, dalla manutenzione al rullaggio, possono comportare rischi sia per gli aeromobili che per le persone. Vedremo in dettaglio quali fattori possono rendere alcune zone intorno all'aeromobile più pericolose di altre e come agire per mitigare tali rischi.

Ten. Valerio De Chiara e Ten. Santina Maria D'Urso

Rivista n° 358/2023

“L'aereo è il mezzo più sicuro al mondo” si dice spesso. È davvero così?

Per sicurezza del volo, si intende in generale la sicurezza di tutti coloro che in qualche modo sono coinvolti in ogni fase del volo stesso: fra essi rientra l'equipaggio di volo, i passeggeri e le terze parti.

La sicurezza del volo è infatti rivolta anche ai terzi sorvolati e agli operatori di terra. In quest'analisi l'attenzione è rivolta soprattutto a questi ultimi, considerando i possibili rischi derivanti dalle operazioni effettuate in vicinanza di un sistema così complesso come un aeromobile.

La sicurezza e i rischi delle operazioni di un aeromobile dipendono da numerosi fattori.

Uno di questi riguarda le caratteristiche strutturali dello stesso. Le soluzioni di *design* “razionale” che possono contribuire concretamente al miglioramento della *safety* riguardano diversi ambiti: manutenzione e manutibilità, accessibilità, riduzione del *workload* e non solo. L'*optimum* progettuale altro non è che la ricerca del “massimo assoluto” in una funzione a più variabili, dove tutti i requisiti, a volte anche in contraddizione tra di loro, devono essere soddisfatti al meglio: un aeromobile

diventa di successo proprio quando è trovato il bilanciamento tra questi elementi.

I requisiti progettuali legati alle prestazioni, al *payload* o a qualsiasi altro elemento diverso dalla *safety* sono da ritenersi secondari all'interno della ricerca dell'*optimum* progettuale. In tal senso, la frase *safety is paramount* ha fatto scuola, significando che i requisiti di *safety*, per l'appunto, non sono negoziabili.

L'*effort* progettuale, d'altra parte, sebbene si possa considerare una condizione necessaria per ottenere un velivolo sicuro, non si può ritenere anche sufficiente. L'annullamento del rischio, difatti, non è possibile in quanto un aeromobile è dotato di sistemi intrinsecamente pericolosi come il motore, i sistemi di puntamento LASER o le antenne.

In quest'articolo si vuole condurre un'analisi nella specifica fase di impiego di alcuni componenti peculiari di un aeromobile, declinando a più livelli la pericolosità che li caratterizza attraverso evidenze, rischi connessi e relativa prevenzione.

All'interno della manualista tecnica a corredo degli aeromobili militare, nella serie di documentazione manutentiva -2, si trova il manuale -2-00GV, contenente informazioni generali dal punto di vista manutentivo di ogni sistema dell'aeromobile. Tra le informazioni riportate, vengono elencate le aree intorno all'aeromobile che sono identificate come pericolose. Nella trattazione che segue, ne verrà analizzata una selezione.

## IMPIANTO PROPULSIVO

Uno dei principali componenti di un aeromobile è senza dubbio l'impianto propulsivo, che consente di bilanciare,

e in alcuni casi superare, la sua resistenza aerodinamica.

Quasi tutti i velivoli in servizio per l'Aeronautica Militare sono dotati di propulsori che sfruttano il ciclo turbina a gas. Per generare la spinta richiesta, l'impianto propulsivo imprime un'accelerazione su una certa massa d'aria. A seconda che si tratti di un impianto propulsivo turboelica o *turbojet*, tale accelerazione viene fornita principalmente da un'elica o dalla sequenza dei componenti del motore a getto: in particolare, la massa d'aria che entra nella presa d'aria, viene dapprima compressa nel compressore; una volta miscelata con il combustibile, viene innescata una reazione chimica di combustione; in seguito, il fluido combusto passa attraverso la turbina che estrae il lavoro necessario per alimentare il compressore (e l'elica se si tratta di un motore turboelica); infine, il fluido, privato di parte dell'energia, viene convogliato attraverso l'ugello di scarico che lo accelera fino alla velocità di uscita.

Questo processo, genera di per sé alcuni rischi specifici. Escludendo quello banale legato alle parti calde del motore, e di conseguenza dell'aeromobile, possiamo identificare tre aree pericolose: la zona a monte della presa d'aria, la zona a valle dell'ugello di scarico del motore jet e la zona in prossimità dell'eventuale elica.

La **presa d'aria** è quel componente del motore deputato al convogliamento dell'aria necessaria al compressore. L'aria viene prelevata dall'ambiente esterno, in una zona ampia di fronte alla presa d'aria stessa. La quantità di aria necessaria varia in funzione della richiesta di spinta da parte del pilota. Egli, infatti, agendo sulla "manetta" è in grado di modificare i parametri caratteristici del motore e, in particolare, di regolare la quantità di combustibile iniettato in camera di combustione, nonché il rapporto di compressione nel compressore.

## Estensione longitudinale della zona a temperatura oltre i 50°C Jet Blast

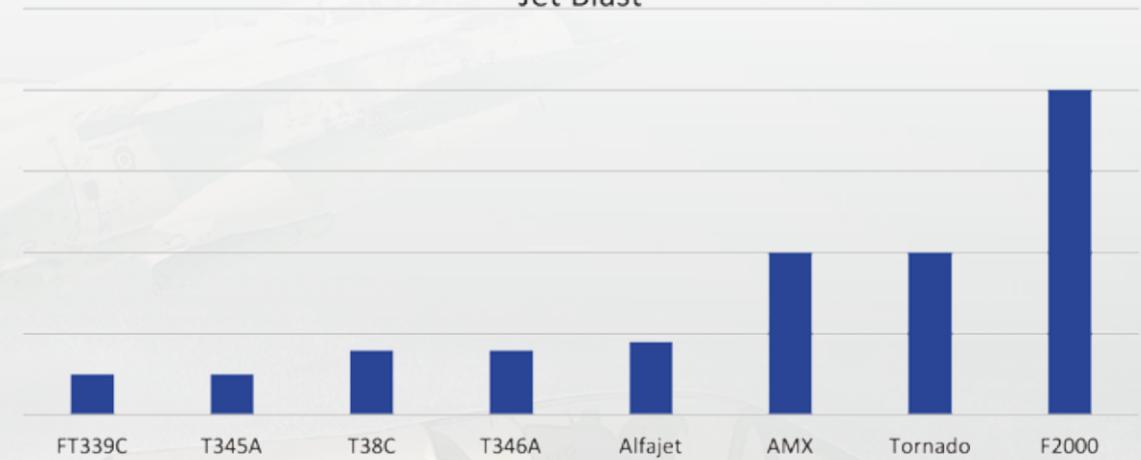


Fig. 2 Estensione longitudinale della zona a temperatura oltre i 50°C *Jet Blast* al variare dell'aeromobile (valori normalizzati senza unità di misura)

All'aumentare della spinta richiesta, il rapporto di compressione aumenta e con esso anche la quantità d'aria necessaria. La presa d'aria, pertanto, dovrà prelevare dall'ambiente esterno l'aria in una regione di spazio sempre più grande. A terra non è generalmente richiesto utilizzare settaggi di motore particolarmente elevati se non per il decollo o per alcune particolari prove al motore.

Ad ogni modo, anche al minimo livello di spinta richiesta (IDLE), è definita una zona di esclusione a monte della presa d'aria. All'interno di tale zona, descritta all'interno dei manuali operativi dei vari velivoli, il rischio che la presa d'aria possa ingerire FOD, anche di considerevole dimensione, è molto alto. Tale FOD, oltre a rappresentare un rischio per l'aeromobile in quanto tale, può comportare danni al personale a terra. Diversi velivoli, con diversi impianti propulsivi, hanno diverse zone di esclusione di fronte la presa d'aria. Nel grafico in Figura 1, intenzionalmente normalizzato a un valore di riferimento, troviamo l'ampiezza longitudinale della zona di esclusione al variare dell'aeromobile. L'intenzionale assenza del valore di riferimento consente comunque una rappresentazione qualitativa dei dati.

Come anticipato in precedenza, l'altra zona pericolosa dovuta all'impianto propulsivo è quella all'uscita dell'ugello di scarico. Il fluido all'uscita del motore jet è caratterizzato da alta velocità e alta temperatura. Anche l'estensione di questa zona dipende dalla spinta richiesta settata dal pilota. Infatti, maggiore è la spinta richiesta, maggiore sarà la differenza tra le velocità in entrata e in uscita dell'impianto propulsivo.

La temperatura in uscita dal motore è sicuramente influenzata dalla quantità di combustibile iniettato in camera di combustione, ma anche dall'eventuale

presenza di un post-bruciatore. Infatti, in alcuni velivoli ad alte prestazioni, a valle della turbina è posizionata un'ulteriore camera di combustione per fornire ulteriore energia al fluido da accelerare poi nell'ugello di scarico. Per i velivoli dotati di post-bruciatore, le zone di esclusione quando il post-bruciatore è attivo sono sensibilmente più alte.

Occorre comunque notare che, a meno di decollo ad alte prestazioni o alcune prove particolari al motore, a terra non si attiva il post-bruciatore e, più in generale, difficilmente si richiede al motore una spinta superiore a quella corrispondente al regime minimo (IDLE).

Nel grafico in Figura 2, anch'esso intenzionalmente normalizzato a un valore di riferimento, troviamo per ogni aeromobile la relativa zona pericolosa a valle dell'ugello di scarico. Anche in questo caso l'assenza del valore di riferimento è intenzionale.

Si noti che in entrambi i grafici non sono stati inseriti velivoli con motori turboelica, in quanto in questi tipi di propulsori la quasi totalità dell'entalpia viene estratta a livello della turbina per alimentare la relativa elica.

Il flusso che viene immesso nell'ugello non ha dunque un carico di entalpia elevato. Ciò comporta una minore velocità dello stesso in uscita dall'ugello, e di pari passo una minore temperatura.

Riassumendo quanto presentato finora riguardo l'impianto propulsivo, quindi, le zone maggiormente pericolose sono quella a monte della presa d'aria e quella a valle dell'ugello di scarico. Nella prima zona la presa d'aria può far involare del FOD che, oltre a provocare la rottura del motore, può colpire il personale di terra. Nella seconda zona, invece, il *jet blast* può investire ciò che si trova a valle dello stesso.

## Estensione longitudinale zona di esclusione Presa d'aria

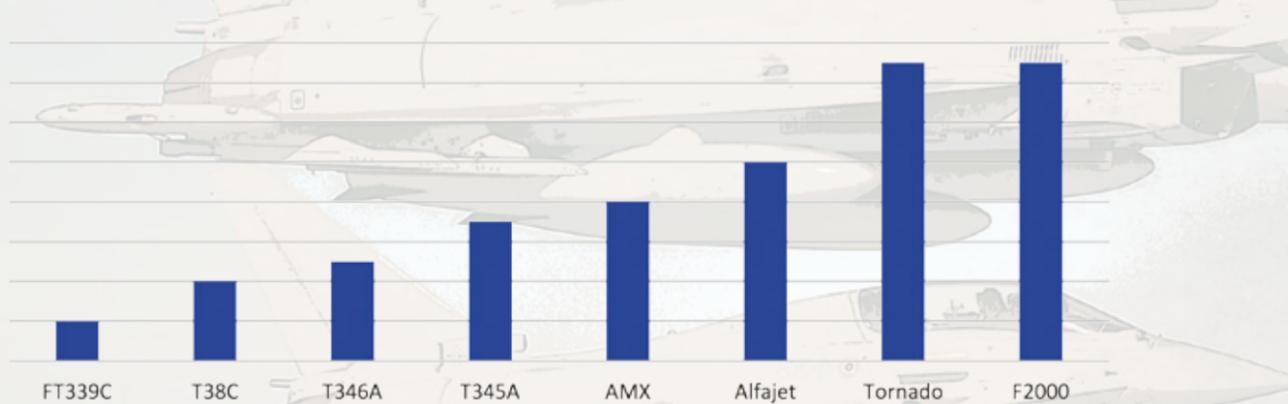


Fig.1 Estensione longitudinale zona di esclusione al variare dell'aeromobile (valori normalizzati senza unità di misura)

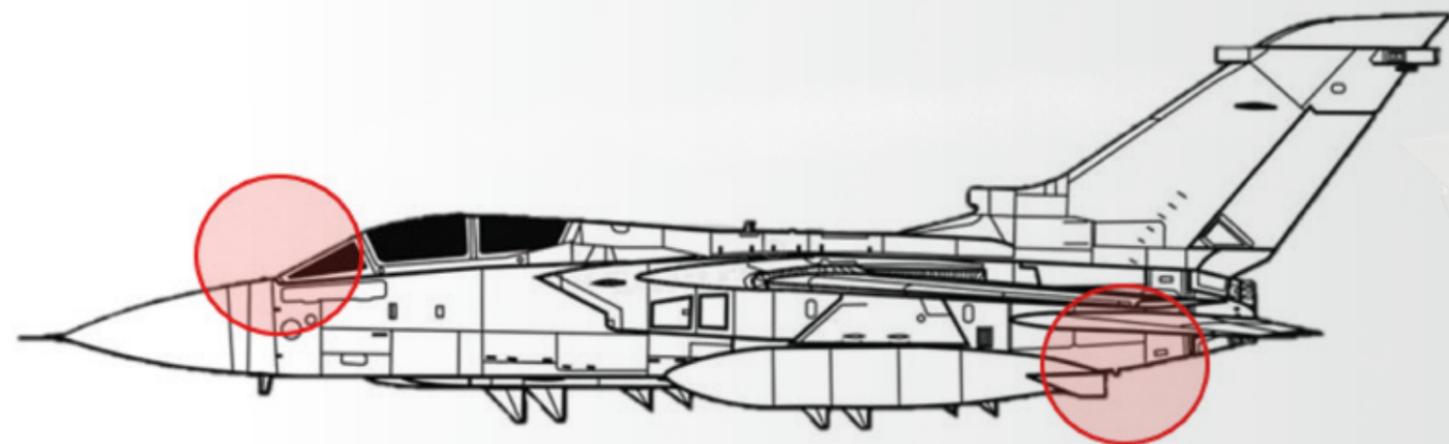


Fig. 3 Esempio: Tornado - antenne IFF (*upper e lower*). Immagine dal web.

L'impianto propulsivo in generale è responsabile della maggior parte del rumore prodotto da un aeromobile.

Il rumore in quanto tale è un rischio che va trattato con molta attenzione. Esistono dei livelli di rumore che l'orecchio umano può sopportare con opportune protezioni, prima di riportare danni permanenti. Il livello di rumore prodotto dall'impianto propulsivo è direttamente correlato al numero di giri (RPM) del motore stesso, a sua volta collegato alla "manetta" settata dal pilota.

Si noti che, secondo alcuni manuali tecnici dei velivoli, è possibile prevenire il rischio connesso al rumore in maniera differente in funzione del livello dello stesso:

- < 85 dB non è richiesto alcun tipo di protezione;
- tra gli 85 dB e i 120 dB è sufficiente indossare i tappi oppure le cuffie anti-rumore;
- tra i 120 dB e i 135 dB è necessario indossarli entrambi;
- tra i 135 dB e i 145 dB, oltre ad indossare tappi e cuffie anti-rumore, è necessario limitare il tempo di esposizione;
- > 145 dB è proibito transitare in quell'area, con qualsiasi livello di protezione.

È quindi di estrema importanza operare nei dintorni di un velivolo con gli adeguati dispositivi di protezione individuale per evitare di subire danni all'apparato uditivo.

## ANTENNE

Ogni aeromobile è equipaggiato da numerose antenne, ognuna con uno specifico scopo. In base alla funzione svolta esse possono avere diverse forme e

dimensioni, nonché un posizionamento differente per via della loro direzionalità e della frequenza di lavoro.

Utilizzare il sistema dedicato alle comunicazioni e/o all'IFF (Identification *friend or foe*) di uno specifico aeromobile significa trasmettere informazioni sotto forma di energia RF (radiofrequenza, fra 10 MHz e 300GHz), sollecitando antenne quali:

- antenna *D-band del Multiple Information and Distribution System* (MIDS);
- antenna UHF/VHF;
- antenna IFF;
- antenna *MLS/DME-P (Microwave Landing System/Distance Measuring Equipment)*;
- antenna RADALT.

Le antenne di cui sopra possono essere ridondanti o meno, ed è evidente come le più pericolose siano quelle indirizzate verso terra (le cosiddette *lower antenna*) in quanto più vicine all'operatore che si trova negli immediati paraggi dell'aeromobile.

Alle radiofrequenze, i campi elettromagnetici penetrano all'interno del corpo umano con poca profondità, ma fin dove arriva l'energia trasportata viene convertita in un aumento del movimento delle molecole, con conseguente incremento della temperatura, similmente al comportamento di un forno a microonde. Nel caso di esposizione a onde RF, quindi, esistono due tipi di effetti:

- effetti acuti: conseguenti a esposizioni di breve durata e alta intensità;
- effetti a lungo termine: derivanti da esposizioni prolungate nel tempo anche di lieve intensità.

La prevenzione in questi casi riguarda soprattutto il

rispetto delle distanze di sicurezza riportate nei manuali, le quali non devono essere assolutamente sottovalutate e vengono di norma identificate da *bubble* di raggio noto.

Inoltre, bisogna sempre ricordare che alcuni sistemi possono esibire una certa latenza nell'inibizione alla trasmissione: ad esempio, in certe condizioni di impiego il terminale MIDS può continuare a emettere radiazioni RF alcuni secondi dopo il suo spegnimento (MIDS OFF).

## RADAR

Tra i rischi connessi alle antenne, particolare menzione merita il radar. Il radar (acronimo di *radio detection and ranging*, cioè rilevazione e localizzazione mediante onde radio) è un sistema elettronico che permette di misurare la distanza, la forma, la posizione, l'orientamento e la velocità di un oggetto, sfruttando la riflessione delle onde elettromagnetiche. Esso è costituito da un trasmettitore in grado di inviare onde radio in una certa direzione mediante un'antenna. Quando le onde emesse colpiscono un oggetto vengono parzialmente riflesse e raccolte da un ricevitore; in generale l'antenna emittente funziona anche da ricevente, in base al tipo (monostatica o multistatica). Nell'ambito dell'aviazione militare, il radar è un sistema di fondamentale importanza per la rilevazione e l'ingaggio di eventuali minacce.

Quando un target è in *lock*, il radar può fornire numerose informazioni sull'entità individuata: angolo d'aspetto, *heading*, velocità.

Quando l'aeromobile è a terra e il radar è in funzione, questo emette una certa energia che può essere estremamente pericolosa per il personale a terra. Esistono alcune precauzioni che possono essere prese in tal senso:

- durante la trasmissione libera del radar in assenza di RAM (*Radar Absorbing Material*) sul *radome*, struttura usata per proteggere le antenne e/o nascondere la forma e le dimensioni, il personale deve rispettare l'area di sicurezza prevista dal manuale;
- la trasmissione libera a terra deve essere effettuata in una zona sicura che permetta il mantenimento delle distanze di sicurezza;
- se la trasmissione libera non è richiesta per attività a terra, è sempre conveniente utilizzare un *radome* contenente RAM a protezione dell'antenna, dispositivo di protezione che deve essere opportunamente testato e approvato. È bene notare che i materiali che lo compongono vanno periodicamente testati in laboratorio per verificare l'assenza di perdite RF per le radiazioni non ionizzanti. Tali sistemi di protezione si aggiungono a opportuna sensoristica che in condizioni di *weight on wheels* inibisce a priori la trasmissione.

## SISTEMA DI PUNTAMENTO

Velivoli come l'Eurofighter sono dotati di avanzati sistemi di puntamento (basti pensare all'ultima generazione di *targeting pod*, il *Litening 5* della ditta Rafael) che utilizzano la tecnologia laser (acronimo di *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*).

In particolare, per laser si intende un dispositivo che amplifica la luce producendo fasci luminosi monocromatici e coerenti nel range di frequenze che vanno dall'infrarosso alla soglia dei raggi X, caratterizzati da alta potenza e forte direzionalità. Generalmente, un LDP (*Laser Designator Pod*) viene impiegato nell'identificazione dei bersagli attraverso sensori FLIR (*Forward-Looking InfraRed*) e fornire, attraverso il puntamento



Figura 4 Pod *LITENING 5*: immagine dal web

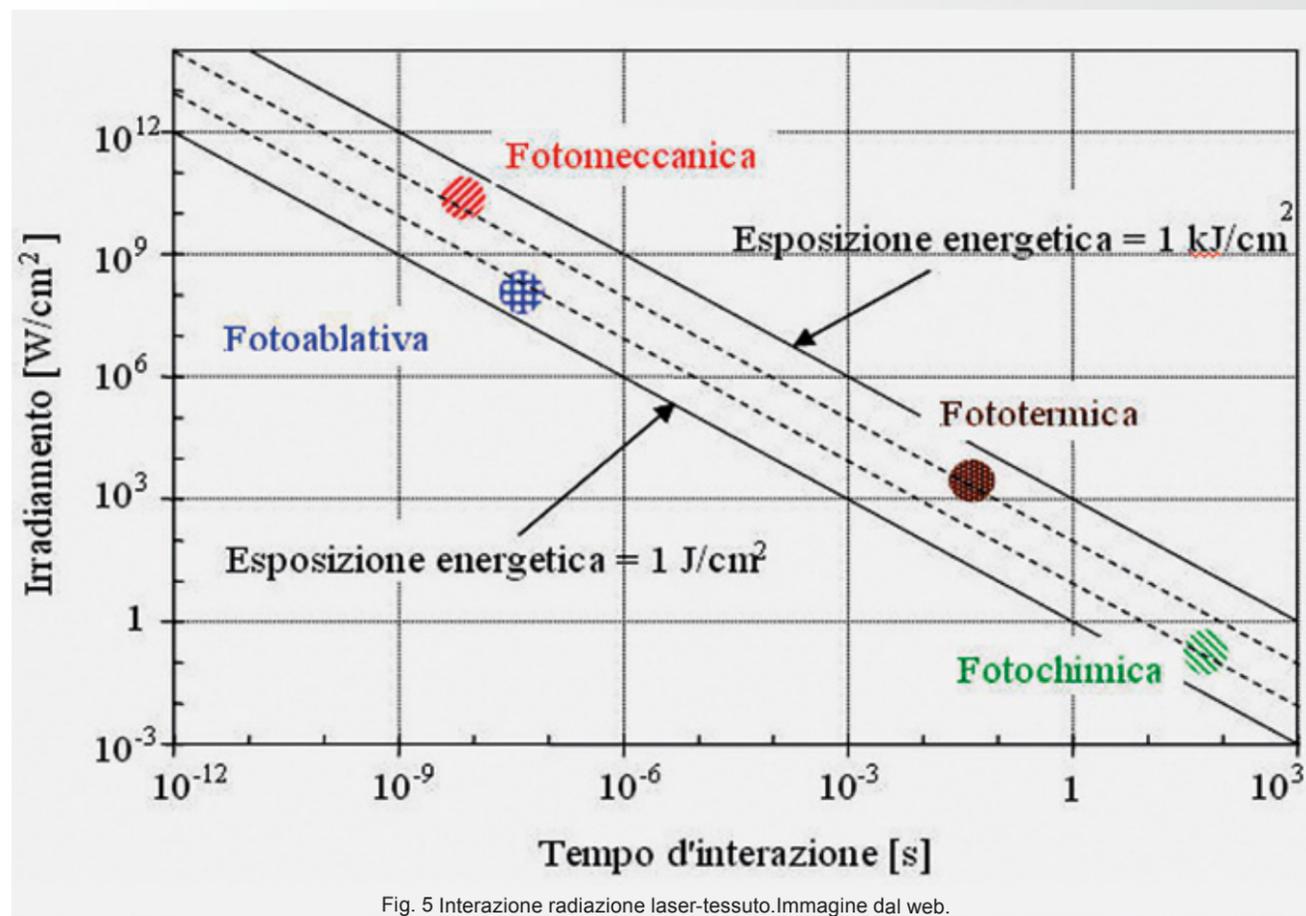


Fig. 5 Interazione radiazione laser-tessuto. Immagine dal web.

laser, il punto preciso di sgancio a munizioni a guida laser.

I principali rischi connessi con l'impiego di questi sistemi riguardano l'interazione radiazione laser-tessuto. Un fascio di luce laser, che sia diretto o riflesso, può causare danni anche irreversibili alle strutture oculari e alla pelle. La tipologia di interazione può essere, per definizione, di varia natura:

- Fotochimica (rottura di legami molecolari);
- Fototermica (riscaldamento del tessuto);
- Fotoablattiva (ablazione del tessuto senza provocare effetti termici nei tessuti adiacenti la zona trattata);
- Fotomeccanica (il tessuto raggiunge temperature elevatissime e il gradiente termico che si genera provoca onde d'urto in grado di danneggiare i tessuti adiacenti).

Nello specifico, l'effetto fotochimico dovuto a lunga esposizione (continua o ripetuta) può impattare sulla pelle e sull'occhio umano (il cristallino e in particolare la retina) dando luogo a cambiamenti anche irreversibili.

L'occhio umano subisce un danno principalmente retinico nell'intervallo 400 nm – 1400 nm, mentre all'infuori di questo si parla di danni al cristallino o alla cornea. Diversamente, la pelle può sopportare un'esposizione maggiore all'energia di un fascio spettrale, sebbene nella regione spettrale del visibile e del vicino infrarosso

può variare con lievi eritemi e grosse vesciche. Eventi come la pigmentazione, l'ulcerazione e la comparsa di cicatrici si verificano solo a seguito di un irradiazione estremamente elevato.

È quindi evidente come un LDP abbia un rischio potenziale per il personale e, per tale ragione, la normativa vigente ne prevede l'impiego esclusivamente per target ben identificati. Peraltro, in funzione della sua modalità di utilizzo (ad esempio *combat*, *marker* o *training*) varia di conseguenza la distanza minima di sicurezza da mantenere prevista da manuale per evitare i sopracitati rischi.

Il personale a terra deve sempre assicurarsi di operare solo quando il pod è in condizioni *SAFE*, nonché adoperare l'utilizzo dei guanti protettivi a seguito delle procedure di atterraggio, date le alte temperature a cui si potrebbe trovare sull'apparato.

## CONCLUSIONE

In sintesi, si è visto che ogni aeromobile è accompagnato dalla documentazione che indica quali sono le aree pericolose e sono state riportate delle informazioni utili per i pericoli più rilevanti. È chiaro che la pericolosità

di un aeromobile non può essere definibile a priori con un indice fisso o essere inquadrata in una specifica casistica. Dipende molto dalla condizione dell'aeromobile e dai sistemi che lo compongono, ciascuno caratterizzato dalla propria specificità, elementi che lo rendono un mezzo complesso, difficile da conoscere in ogni sua parte sulla base della sola esperienza o del solo studio della manualistica.

Una delle aree sulle quali prestare la massima attenzione è rappresentata dall'impianto propulsivo, di cui fanno parte le prese d'aria e, soprattutto l'ugello di scarico, che espelle fluidi ad alta velocità e calore elevato. Lo stesso sistema propulsivo è altresì responsabile del rumore, anch'esso un pericolo i cui rischi vanno mitigati con procedure e appositi dispositivi di protezione individuale. Sebbene non sia stato menzionato nel corpo dell'articolo, tutti gli elementi rotanti, siano esse eliche

o pale di elicotteri, sono per natura intrinsecamente pericolosi e vanno evitati.

Un'altra grande famiglia di pericoli residenti nel velivolo sono tutti quei dispositivi che emanano radiazioni elettromagnetiche. Si è parlato delle antenne trasmettenti, del RADAR, ma anche di eventuali POD, come quello di puntamento laser. Questi dispositivi hanno tutti il potenziale di arrecare danno agli esseri umani con effetti istantanei o a medio-lungo termine.

In sostanza, le diverse zone di rischio attorno all'aeromobile presentate in questo articolo, costituiscono un'evidenza della pericolosità intrinseca del mezzo aereo anche quando non sta volando.

La prevenzione, le protezioni, la competenza professionale e, perché no, una giusta dose di buon senso, sono strumenti utili a nostra disposizione per evitare gli incidenti: sfruttiamoli consapevolmente!



Fig. 6 Eurofighter: immagine dal web.



# IL MATERIALE DI SICUREZZA E SOPRAVVIVENZA IN AERONAUTICA MILITARE

Ten. Col. Giuseppe Pignataro

Rivista n° 358/2023

**Lo specialista del Nucleo Equipaggiamento e Sopravvivenza esamina scrupolosamente il materiale di corredo di volo dell'equipaggio. È consapevole che il corretto funzionamento di questi equipaggiamenti potrebbe salvare la vita dei suoi colleghi. Il casco di volo, il giubbotto salvagente, il pantalone anti-G sono solo parte dei dispositivi salvavita utilizzati in Aeronautica Militare e ogni specialista di sala, dietro le quinte, fornisce il suo prezioso supporto nella verifica e integrità degli equipaggiamenti di sopravvivenza conscio che questa attrezzatura è la *last chance* per il personale navigante. Questa consapevolezza rende ancora più scrupoloso il lavoro di questo particolare specialista.**

Per equipaggiamenti di sicurezza, sopravvivenza e di volo si intendono tutti gli equipaggiamenti e i materiali che sono stati progettati per supportare gli equipaggi e i passeggeri durante le attività di volo, aumentando l'efficacia della missione, fornendo dispositivi che garantiscano sicurezza, sopravvivenza e possibilità di recupero in condizioni di emergenza.

Questi equipaggiamenti contribuiscono al *comfort* di volo del personale navigante e alla sua sopravvivenza in caso di abbandono del velivolo in qualunque ambiente, a terra o in mare, durante l'addestramento o in operazioni reali, favorendone il recupero in sicurezza.

La suddivisione di questi equipaggiamenti in categorie specifiche è riportata più avanti nella trattazione, di seguito illustreremo i più importanti.

I caschi di volo e le relative maschere per l'ossigeno, oltre a fornire la protezione dagli urti, vengono progettati

e costruiti per attenuare il rumore e le vibrazioni, riparando inoltre la vista dal sole con le relative visiere.

Il pantalone anti-G consente al pilota il raggiungimento di alti valori di "G" attraverso il riempimento di appositi compartimenti con aria compressa (prelevata dall'impianto di condizionamento e pressurizzazione del velivolo) per far sì che la tuta eserciti una forza sulla parte bassa del corpo e sulle gambe durante le manovre del velivolo, impedendo che il sangue venga spinto verso le estremità inferiori del corpo e assicurando così che il cervello non ne venga privato.

I suddetti particolari sono considerati equipaggiamento di volo.

Gli equipaggiamenti di sicurezza e sopravvivenza sono dotazioni invece progettate per il mantenimento in sicurezza e per la sopravvivenza del personale di volo in caso di abbandono del velivolo in attesa dell'arrivo dei soccorsi. I giubbotti di salvataggio (*life vest*) sono dispositivi individuali dotati di salvagente che vengono indossati dal personale navigante. Essi sono progettati per l'utilizzo su velivoli jet e su elicotteri/velivoli convenzionali. Quelli Utilizzati su velivoli jet, permettono il galleggiamento del personale in acqua, anche se non cosciente, tramite l'attivazione

automatica delle camere di galleggiamento che sono gonfiate da un apposito sistema di attivazione a contatto con l'acqua (pillola idrosolubile). I giubbotti per elicottero, al contrario, non sono dotati di sistemi automatici perché l'attivazione automatica potrebbe esser d'intralcio durante l'abbandono del mezzo. In aggiunta, i giubbotti per elicottero sono dotati di piccoli respiratori di emergenza che garantiscono alcuni minuti di aria necessari per l'abbandono dell'elicottero sott'acqua.

Tutti i giubbotti, comunque, sono dotati di tasche che contengono i *Survival Kit*, equipaggiamenti che permettono la sopravvivenza in caso di abbandono in zone impervie (ad es.: eliografi, bussole, coltelli multiuso, torce elettriche, kit procacciamento del cibo, ecc.) e della radio di emergenza.

Le tute isoterme sono combinazioni da volo, generalmente in gomma o neoprene, indossate per la sopravvivenza in acque fredde, che consentono di essere protetti dagli effetti termici e dalla forte ipotermia dovuta all'immersione prolungata in acqua fredda (<15°C).



Prova di tenuta in immersione di una tuta isotermica



Questo indumento ha lo scopo di assicurare la sopravvivenza in mare del personale aeronavigante per il tempo necessario al loro recupero, nell'ipotesi di abbandono del velivolo durante un sorvolo sul mare.

Anche le tute isotermitiche vengono progettate a seconda dell'impiego su velivoli jet o elicotteri. Le tute per elicottero infatti hanno alcune piccole differenze dovute al particolare impiego. Esse sono dotate di tre valvole che hanno lo scopo di spurgare l'aria residua all'interno della tuta facilitando l'uscita dall'elicottero quando immerso in acqua.

Fanno parte del materiale di sopravvivenza anche diversi tipi di zattere mono e pluriposto il cui scopo è quello di mantenere all'asciutto, in attesa dei soccorsi, il personale navigante che ha abbandonato il velivolo in grandi distese d'acqua. Le zattere monoposto sono generalmente installate all'interno dei contenitori di emergenza PSP (*Personal Survival Pack*) dei seggiolini eiettabili e vengono gonfiate attraverso un dispositivo che su alcuni velivoli viene attivato manualmente, su altri, invece, si gonfia in modo automatico con il contatto con l'acqua.

Le zattere pluriposto, diversamente, vengono imbarcate sul velivolo (generalmente plurimotore o elicottero) a seconda della missione.

Ogni singolo equipaggiamento ha un ciclo di vita determinato e un programma di manutenzione specifico previsto dai manuali applicabili. Queste attività di manutenzione vengono svolte dagli specialisti delle sale equipaggiamento e sopravvivenza dei Reparti a cui è devoluto il compito di effettuare la manutenzione preventiva e correttiva di 1° e 2° Livello Tecnico.

Il livello superiore è invece affidato al personale specialista del Gruppo Calibrazione e Sopravvivenza del Centro Logistico Polivalente con sede a Guidonia che, in accordo alle direttive dell'Aeronautica Militare, ha il compito di sovrintendere all'attività manutentiva dei Reparti, al controllo di configurazione degli equipaggiamenti, alla gestione logistica (acquisizione, distribuzione e alienazione) e alla formazione del personale tecnico.

In particolare il Gruppo assicura la gestione della configurazione quale EIRC (Ente per l'Individuazione e la Registrazione della Configurazione) nominato dal Comando Logistico dell'AM sui particolari di equipaggiamento e sicurezza/sopravvivenza di tutti quegli articoli di configurazione (aa.cc.) comuni a più linee di volo, escludendo quindi tutto quel materiale peculiare del sistema d'arma (es. casco F2000 - F35).

È esclusa, inoltre, dalle competenze del GCS la gestione dei pacchi di sopravvivenza dei seggiolini eiettabili (*Personal Survival Pack* - PSP) specifica per ogni sistema d'arma.

La gestione del materiale di equipaggiamento e sopravvivenza viene eseguita in accordo a Norme e Direttive che ne dettagliano l'impiego, il controllo di configurazione e la gestione logistica del materiale.







Personale tecnico all'opera in sala manutenzione equipaggiamenti di emergenza del CLP

## SEGNALAZIONE MATERIALE INEFFICIENTE (Direttiva CL-STM-019)

Le anomalie o inefficienze nel materiale di sopravvivenza utilizzato sono segnalate dal Reparto con Segnalazione Inconveniente (SI), così come descritto nella AER(EP).00-01-6.

Deve essere inviata una SI anche per le inefficienze relative al Materiale Ordinario da Volo, utilizzando però il modello riportato in Allegato "C" alla CL-STM-019.

Le SI, di qualsiasi natura, vanno indirizzate alla DAAA solo per il materiale da essa certificato e omologato.



Al paragrafo 2.B sono definiti i suddetti criteri di impiego di paracadute; battellini; giubbetti di sopravvivenza e tute isoterme.

Completano il quadro normativo alcune Direttive di carattere logistico legate alla richiesta del materiale, alla sua movimentazione, alla sua assegnazione al personale navigante e, infine, alla sua alienazione.

La direttiva CL-STM-002 ha lo scopo di disciplinare la gestione logistica del materiale di dotazione e degli articoli controllati. Tali articoli sono controllati in quanto il Comando Logistico ne determina il fabbisogno e la distribuzione in funzione di specifici fattori quali il rilevante interesse per la FA, le caratteristiche peculiari

dell'articolo e/o la difficoltà di approvvigionamento.

Per tale motivo la richiesta e assegnazione del materiale controllato è normata attraverso una procedura specifica dove l'utente, constatata l'impossibilità di assolvere ai propri compiti di istituto con le dotazioni a disposizione, inoltra una motivata richiesta all'Organo intermedio delegato dal Comando Logistico (che per questo tipo di materiale è il Centro Logistico Polivalente di Guidonia), utilizzando una specifica richiesta (cd. "Richiesta ILA o CLA"). Tale richiesta viene valutata dall'Organo intermedio e il materiale, se disponibile, viene assegnato al Reparto richiedente attraverso il sistema Logistico di FA (SiLEF).

Taluni equipaggiamenti particolari come il Casco di volo e la maschera ossigeno vengono gestiti in accordo alla Direttiva COMLOG 209, recentemente aggiornata, che dettaglia le richieste, il controllo sulla distribuzione, la restituzione o cessione tenendo conto anche dei successivi riflessi nella gestione amministrativo-contabile e dalla Direttiva COMLOG 212 che specifica la gestione dei cronometri da polso e delle borse da carteggio per piloti.

Il compito del personale delle sale di equipaggiamento è di fornire all'equipaggio l'attrezzatura che, in condizioni normali, lo proteggerà dallo stress di volo, e in caso di abbandono del velivolo contribuirà alla sua sopravvivenza qualunque sia l'ambiente a terra o in

mare per tornare a casa in sicurezza.

Tutto ciò che viene svolto in queste sale viene verificato fin nei minimi dettagli e con la mentalità di avere gli equipaggiamenti sempre pronti quando se ne ha bisogno.

Quest'attenzione ai dettagli e la dedizione del personale alla missione è ciò che infonde fiducia agli equipaggi. La loro salvezza dipende infatti dal corretto funzionamento di tutte le attrezzature di emergenza a loro disposizione.

Il personale specialista delle Sale di Manutenzione equipaggiamento di emergenza sono un gruppo di persone estremamente dedicato e il personale di volo sa che si può fidare di loro.

Fanno un lavoro incredibile!

# L'ATTENZIONE:

## Peculiarità, tipologie e come ripristinarla

Primo Lgt Antonio Coccaro

Rivista n° 358/2023

“L'ATTENZIONE  
REGOLA LE EMOZIONI,  
È COSÌ CHE POSSIAMO  
FORTEMENTE RIDURRE  
LA DISTRAZIONE,  
QUINDI, GLI ERRORI”

### UN EPISODIO SIGNIFICATIVO

Ricordo in maniera chiara un episodio accaduto a Frosinone, in piazzola di atterraggio, al termine dei controlli mattutini e prima del volo di prova.

Durante tutto il tempo di volo per le prove, la mia mente era convinta di aver chiuso tutti i chivvistelli dei portelli vano motore, come previsto dall'ispezione giornaliera. Invece no, non era così purtroppo! Le parole scambiate un po' duramente al telefono un'ora prima avevano sortito il loro effetto sulla mia concentrazione!

Capita infatti che rivolgiamo a noi stessi le domande più disparate e in ogni momento della giornata:

“Ho lasciato mio figlio in condizioni di affrontare autonomamente la giornata?”

“Ma se faccio tardi, riuscirò a organizzare comunque le cose da fare stasera?”

Ognuno di noi si pone delle domande, dopo un episodio di dimenticanza... ne sono certo.

Come è potuto accadere un simile evento, in un'attività consolidata che tutto sommato si ripete sistematicamente?

Quale tipo di attenzione nello specifico è venuta a mancare?

Cosa potevo fare per evitare la dimenticanza nei controlli?

Anche se esistono degli strumenti che possono aiutarci e rappresentano un modo per autocontrollarci, come le *check-list*, bisogna considerare che gli errori o le mancate percezioni sono sempre dietro l'angolo, essendo una parte inscindibile della nostra natura “umana” che, pur impegnandosi a migliorarsi progressivamente, non potrà mai essere perfetta.

L'evento, mi ha portato a voler approfondire il tema per coscienza personale e anche per fugare alcune domande che ricorrono durante le attività come istruttore nei vari corsi rivolti a piloti e specialisti, dove mi veniva chiesto quale fosse il peso e l'effetto di una concentrazione inadeguata nello svolgimento delle nostre professioni e, soprattutto, come poterla gestire.

Per questi motivi ho pensato di esporre questo lavoro, che contempla le esperienze maturate negli anni e sintetizza i contenuti di alcune interessanti ricerche dell'ultimo ventennio sull'argomento.

### LE NOSTRE CAPACITÀ ATTENTIVE

L'attenzione è una risorsa mentale sfuggente, nascosta, e proprio per questo ancora oggi poco considerata.

Pensiamo solamente a quanto sia essa importante nella vita quotidiana e alle conseguenze che potrebbero scaturire dalla sua insufficienza, per esempio nella condotta dei veicoli, nelle faccende domestiche, per non parlare degli incontri di lavoro oppure in relazione alla nostra vita sentimentale. Solo negli ultimi 20 anni ci si è seriamente preoccupati di questa “qualità” mentale che,



L'immagine rappresenta gli emisferi del cervello umano: quello sinistro è analitico, pratico, organizzato, logico e razionale; quello destro è spaziale, sintetico, globale, vivace ed emozionale.

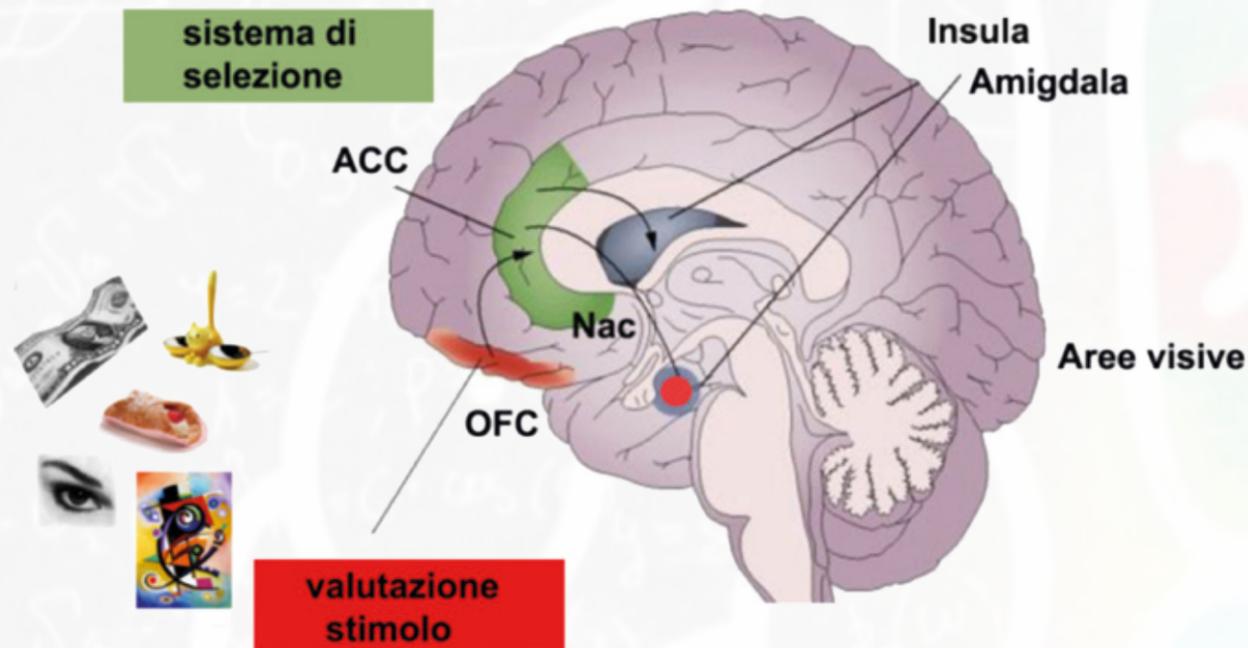


Figura 1

soprattutto nelle attività connesse con il volo, comprese quelle manutentive e di controllo dello spazio aereo, riveste un'importanza fondamentale: siamo nel campo del **fattore umano** che, come noto, è la più frequente causa di inconvenienti e incidenti di volo.

Per definizione, la capacità di prestare attenzione è un insieme di processi cognitivi che permettono di selezionare stimoli ambientali, ignorandone altri: un potentissimo filtro che abbiamo a disposizione per ottimizzare le risorse disponibili e non trascurare qualcosa d'importante!

Uno studio eseguito su un campione di circa 4200 persone ha evidenziato che durante un'attività lavorativa mediamente complessa, circa il 40% delle attività cerebrali è costituito da pensieri latenti o vaganti, che alterano la riuscita delle prestazioni<sup>1</sup>.

Partiamo dal presupposto che fattore principale di distrazione e mancanza di attenzione non è tanto l'ambiente circostante o il brusio delle persone che ci circondano, bensì il chiacchiericcio all'interno della nostra mente!

I neuroscienziati chiamano tutto questo i "pensieri sul me" o "sul nostro io", composto da tre categorie generali: eventi passati, le possibilità future e ciò che potrebbe non accadere mai!

<sup>1</sup> Studio di Richard Davidson in "The Emotional Life Of Your Brain" (2012), sull'aggancio neurale di fase rafforzato o meno nei momenti di concentrazione.

Semplicemente nessuna di queste categorie ci fornisce la possibilità di essere pienamente concentrati su ciò che sta accadendo qui e ora.

Osservando la cosa in maniera totalmente opposta, l'assorbimento totale in un compito, implica l'abbandono del vagare della mente e quindi la piena concentrazione. Questo vale per qualunque attività presa in considerazione: che si tratti di dipingere un quadro, di partecipare a una gara di sci da fondo o di eseguire un brano musicale.

Il neuroscienziato Richard Davidson afferma che la disattivazione dei circuiti di *default* siti nella corteccia prefrontale (Figura 1) implica che **"non possiamo rimuginare su noi stessi mentre siamo assorbiti in un compito impegnativo"**.

La felice conseguenza di tutto ciò è che una concentrazione intensa, soprattutto in un'attività che si ama, può portare con sé un senso di pace, di gioia, oltre alla soddisfazione data dal risultato.

Questo è uno dei diversi motivi per i quali moltissime persone prediligono sport impegnativi o pericolosi.

Tra l'altro, Hockey, nel suo libro "La Psicologia della Fatica", cita il fatto che le persone che fanno ciò che gli piace si stancano meno.

Ma quando l'impegno termina, veniamo restituiti alle nostre preoccupazioni e ai pensieri vaganti, fenomeno che gli scienziati cognitivi chiamano **"il pensiero indipendente dalla situazione"**.

## LA MENTE ALLA DERIVA

Dicevamo prima che quanto più la nostra mente vaga, tanto più scarsa è la capacità di avere consapevolezza di ciò che avviene qui e ora.

Le risorse mentali impiegate per una qualsiasi attività, quale un cruccio o un'ansia, vengono sottratte a quelle disponibili tanto che le nostre preoccupazioni possono diventare teorie che poi si verificano effettivamente!

Si tratta delle cosiddette profezie autoavveranti.

Quello che gli scienziati hanno recentemente scoperto è che le aree coinvolte del cervello riguardano le **"memorie di lavoro"**, cioè quelle che memorizzano dati e informazioni rilevanti per risolvere e portare a termine ciò a cui stiamo lavorando in quel preciso momento.

Nel Sistema Limbico, si trovano proprio i centri delle nostre sensazioni ed emozioni, le memorie a breve termine e il senso di autocoscienza. Nello specifico le aree periferiche della corteccia mediale sono attive nei momenti di distrazione e quando non pensiamo a nulla di particolare. Diversamente, **le aree della corteccia prefrontale si attivano nei periodi di concentrazione e sono in grado di inibire quelle mediali**.

È qui che la nostra "attenzione volontaria" è capace di disattivare i circuiti di tutte le nostre preoccupazioni latenti e, in altre parole, più siamo concentrati su quello che stiamo facendo e minori, o forse improbabili, saranno

le possibilità di commettere dimenticanze o errori.

Ecco perché, ad esempio, quando ci sentiamo turbati da qualsiasi cosa o notizia sgradevole, "non riusciamo a pensare o a fare qualcosa" in maniera soddisfacente e di fatto: **i fattori di distrazione più potenti sono le nostre emozioni**, perché tutto ciò che è in grado di suscitare in noi sensazione/sorpresa, attira la nostra attenzione.

Tutto questo fu scoperto dal neuroscienziato Joseph LeDoux, che definì "sequestro emozionale" la riduzione della memoria di lavoro come capacità di attenzione in generale.

Provate a ripercorrere qualche attività o momento della vostra vita con queste caratteristiche per vedere se la tesi di LeDoux corrisponda o meno alla realtà.

Consideriamo inoltre anche alcune situazioni ricorrenti di vita quotidiana:

- durante la lettura di un qualsiasi testo, i movimenti erranti degli occhi, la sequenza disordinata nella lettura dei capitoli, ci segnalano che la comprensione è interrotta e scadente, probabilmente a causa della mancanza di interesse;
- il saluto di una persona a casa ci fa dimenticare le chiavi dell'auto, ricordandocene solo quando siamo già scesi in strada;
- la guida distratta, spesso causa di incidenti, è descritta dai testimoni, negli attimi prima dello scontro, come il girovagare della mente completamente altrove.



Le nostre emozioni, quindi, hanno un ruolo fondamentale e determinante nella guida delle nostre decisioni, in ogni istante, permettendo alla mente razionale di lavorare correttamente e in armonia: si tratta dell'“**intelligenza emotiva**”.

In particolare LeDoux studiò il ruolo di una parte subcorticale più profonda del sistema limbico, “l'amigdala” (Figura 1), che in presenza di stimoli provenienti dall'esterno quali pericoli, accadimenti improvvisi e situazioni incerte, attiva immediatamente i centri nervosi che inducono una risposta fisica immediata come reazione agli stessi stimoli.

Ciò può accadere, ad esempio, quando in auto dobbiamo evitare un ostacolo improvviso e attiviamo una manovra di soccorso. Si tratta di tempi pari a circa 300 millisecondi, un impulso istantaneo ma anche probabilmente poco preciso!

Di regola infatti gli stimoli che distraggono sono: inaspettati, intensi e interessanti.

## I TIPI DI ATTENZIONE

Abbiamo già detto che l'attenzione è un processo cognitivo che permette di selezionare alcuni stimoli, ignorandone altri, ma non che il livello di attivazione è importante nella determinazione dell'efficienza di un soggetto in determinate prestazioni o compiti.

Nell'essere umano, infatti, si distinguono tre tipologie diverse di attenzione in base all'intensità, durata e selettività, di seguito accennate.

- **Attenzione aperta/divisa:** essa rappresenta la capacità di prestare attenzione ed elaborare diverse informazioni che si presentano contemporaneamente (Kahneman, 1973).

In tante attività complesse dove bisogna elaborare e osservare molti fattori contemporaneamente, il cervello effettua uno spostamento molto rapido da un contesto a un altro, con un prezzo molto elevato in termini di *performance*.

Si immaginino le attività dei chirurghi, ingegneri, controllori di volo o piloti: l'attenzione aperta la fa da padrona. Nel senso che si è predisposti ad “allargare” l'attenzione soprattutto per via delle regole che sono imposte dalla professione e all'addestramento specifico per ognuna di esse.

Nella vita in generale, se si ha questo atteggiamento mantenendoci volutamente aperti ad ogni stimolo e idea proveniente dalle persone e cose, si diventa ricettivi per ogni sensazione senza escludere nulla.

Aniché giudicare con i nostri pregiudizi o preconcetti, respingendo le opinioni e pareri altrui, ci dovremmo limitare ad “ascoltare” e “ricevere” e solo così potremmo mettere a fuoco le migliori soluzioni.

Di fatto, il non giudicare ogni singolo evento durante svariate operazioni è già di per sé un potenziamento dell'attenzione, poiché ci permette di raccogliere il maggior numero di dati e stimoli in maniera equanime (equilibrata e sensibile) e senza reagire ad esse in chiave negativa.

- **Attenzione selettiva:** capacità di concentrarsi su uno stimolo *target*, selezionandolo tra altri stimoli “distrattori” o tra informazioni in competizione tra loro.

Facendo qualche esempio di attività legate a questo tipo di attenzione, vi rientrano: la ricerca di libri in una libreria, alunni che ascoltano il docente spiegare una lezione, che inibiscono inconsapevolmente le interferenze dei rumori che provengono fuori dalla finestra dell'aula.

Una delle caratteristiche più interessanti dell'attenzione selettiva è che la persona non riesce a riferire su passaggi o prodotti del suo processo lavorativo a cui non abbia fatto in qualche modo attenzione.

La teoria del filtro di Broadbent (1958) ci illustra che la selezione dell'informazione avviene nel seguente modo: all'inizio tutti gli stimoli vengono immagazzinati per breve tempo nel sistema “S” (registri sensoriali o magazzino a brevissimo termine) e qui subiscono una

veloce analisi in parallelo sulla base delle loro caratteristiche fisiche elementari.

Grazie poi a uno speciale meccanismo centrale, chiamato “filtro selettivo”, solo alcune informazioni vengono passate al sistema “P” (percettivo), che elabora le informazioni una dopo l'altra (in serie) e non contemporaneamente (in parallelo): questo consente un livello di elaborazione più sofisticata e completa.

Questo esempio mette in evidenza il fatto che l'attenzione selettiva sia sottoposta a due tipi di controllo:

- Il “**controllo bottom-up**” (dal basso verso l'alto), involontario e automatico legato a fattori ambientali, come stimoli improvvisi e inattesi; impulsivo e guidato dalle emozioni. Sono esempi di abitudini di questo tipo l'interesse verso un quadro o un annuncio interessante ben fatto. Alcuni *input* provenienti dall'ambiente hanno la capacità di attrarre la nostra attenzione quasi indipendentemente dalla nostra volontà. Questi possono tuttavia interferire nello svolgimento di un eventuale compito, rallentando la risposta e rendendola meno accurata.

- Il “**controllo top-down**” (dall'alto verso il basso), determinato invece da fattori psicologici come le aspettative, i progetti e in generale la forza di volontà. L'attenzione volontaria, dunque, è in grado di imparare nuovi modelli e di ridurre gli automatismi di sempre.

Questi due sistemi si dividono i compiti in modo da permetterci di avere buoni risultati in ogni caso.

Facendo un esempio ricorrente, una persona che si allena o sta per apprendere una qualsiasi nuova disciplina lavora con il circuito *top-down*, ma solo al termine delle fasi e raggiunta la padronanza totale, queste attività diventeranno automatiche e trasferite nella sfera *bottom-up*. È qui che le nostre abilità vengono mantenute con il minimo sforzo e nella migliore combinazione possono dar luogo all'eccellenza o conosciuta anche come “stato di flusso”, che vedremo più avanti.

- **Attenzione sostenuta:** capacità di mantenere l'attenzione su stimoli *target* per un protratto periodo di tempo (Mackworth 1976).

L'attenzione sostenuta interviene nei compiti poco complessi che richiedono una buona vigilanza, ma una debole concentrazione.

Le persone dedite all'insegnamento, ad esempio, sono quelle che si preoccupano di mantenere a lungo l'attenzione sostenuta dei discenti adottando le tecniche più svariate. Quali ad esempio la variazione del tono di voce, la concessione di pause o la formulazione di domande con *feedback*.

Oppure, nelle attività pratiche si può menzionare la suddivisione del compito in più parti, i lavori per gruppi o anche la creazione di aspettative in vista di un obiettivo.

Interessante è il fatto che in Canada, già dalla scuola primaria, sono inserite nei programmi scolastici conoscenze sui tipi di attenzioni, *problem-solving* relativi e esercizi di monitoraggio sui successi e fallimenti dei processi attentivi.

Ora torniamo al momento in cui stavo effettuando i controlli esterni all'elicottero...

Non è difficile collocare l'episodio della mia dimenticanza, come l'interruzione di un'attenzione selettiva, come lo sono la maggior parte delle operazioni svolte in sequenza e ripetitive, dove si presta concentrazione su singoli obiettivi e/o parti.

Il sottotitolo che ho voluto dare all'articolo, “l'attenzione regola le emozioni”, riassume dunque il delicato meccanismo che (per nostra fortuna) si attiva quando siamo concentrati e attenti, permettendo di allontanare i pensieri fuorvianti.

Per rispondere alla mia seconda domanda e cioè: “cosa potevo fare per evitare la dimenticanza nei controlli?”. Probabilmente avrei dovuto adottare una delle numerose tecniche consolidate per essere più concentrato in quel momento.

## RIGENERARE L'ATTENZIONE

Daniel Wegner, psicologo e ricercatore all'università di Harvard, ha dedicato la sua vita a studiare la “soppressione del pensiero” e ha più volte dimostrato sperimentalmente come i tentativi di non pensare a qualcosa creano l'effetto paradossale di intensificare i pensieri stessi che si cerca di dissipare. Secondo l'autore, quando cerchiamo di inibire un pensiero disturbante o di non pensarci, una parte della nostra mente effettua dei controlli per verificare che il pensiero non sia presente, ma così facendo, lo richiama!

Aniché sopprimere qualcosa che, tra l'altro, per noi ha un valore e un suo significato, bisogna adottare alcune strategie atte a rimandare o sostituire ciò che costituisce un intralcio alle nostre attività.

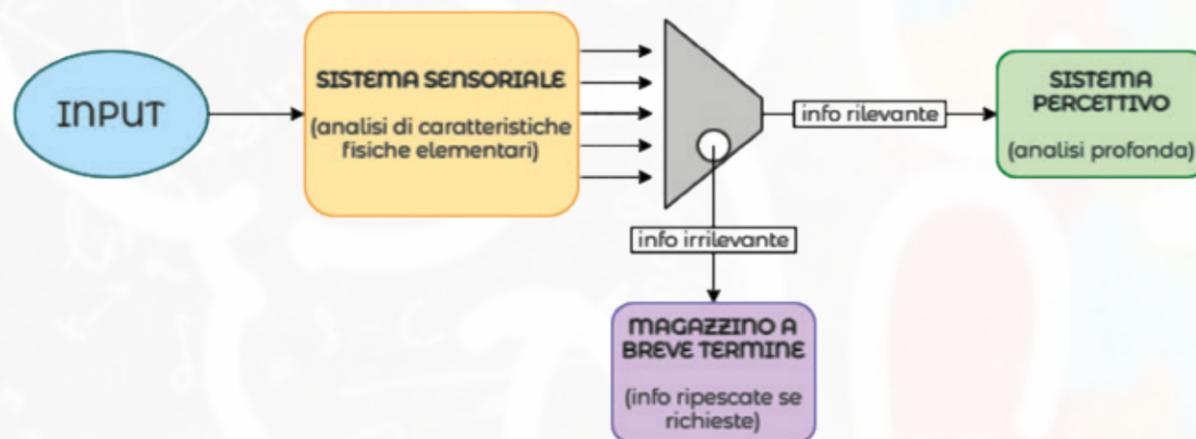
L'antidoto più potente che abbiamo si chiama “autoconsapevolezza”, ovvero il controllo di sé, inteso come la capacità, che può essere acquisita (per fortuna), di sapere se siamo realmente attenti a ciò a cui ci stiamo dedicando.

Un esempio lampante è il seguente: “mi sto accorgendo che non sono pienamente attento ora... e questo potrebbe crearmi dei seri problemi”.

In un momento simile, dobbiamo separare l'importante da ciò che è irrilevante e questo richiede un minimo sforzo cognitivo, ma ci consente anche di non lasciarci trasportare dalla corrente dei pensieri di distrazione.

Richard Davidson, decano delle neuroscienze, ha recentemente messo in luce due pratiche di rafforzamento dell'attenzione.

La prima riguarda veri e propri esercizi di spostamento



Teoria del filtro di Broadbent

dell'attenzione da una cosa all'altra, indipendentemente dal fatto che siano oggetti o pratiche manuali. L'altra consiste nel concentrarsi esclusivamente (se possibile) su poche cose in modo selettivo, senza farsi turbare volutamente da ciò che è intorno e adoperando il più possibile il sistema *top-down*, che ci tiene impegnati mentalmente e anche curiosi, se vogliamo.

Questa "palestra" della concentrazione è in grado di "addestrare" le nostre abitudini e dovrebbe generare una certa apertura mentale, e soprattutto creare dei nuovi punti di decisione che prima non avevamo.

**Quanto più è sviluppata l'autoconsapevolezza, e quindi le pratiche viste prima, tanto maggiore sarà la nostra presenza sul compito che stiamo svolgendo e liberi dai pensieri sul "me"!**

Ad ogni modo, il predisporci all'attenzione mentale è del tutto simile a quello fisico, indipendentemente dal carattere o dalla personalità.

Secondo le ricerche di Kaplan (1992), tra le attività svolte prima di un compito di responsabilità, che NON dovrebbero essere effettuate per essere pienamente concentrati, rientrano le seguenti: rispondere frettolosamente a telefonate, e-mail o utilizzare videogiochi di qualsiasi genere. Queste attività, secondo le conclusioni dello studioso, generano lo stesso "rumore mentale" causato dal doversi districare con l'auto nel traffico e il rumore cittadino di un grande centro urbano!

I coniugi Rachel e Stephen Kaplan infatti hanno elaborato la *Attention Restoration Theory* (ART – teoria della rigenerazione dell'attenzione), che definisce i benefici derivanti dalla immersione dell'uomo in ambienti naturali, silenziosi e luminosi. Che si concretizza in una "attenzione involontaria" che è priva di sforzo e quindi rigenerativa.

Un'altra tecnica risultata efficace consiste nel posticipare il momento dedicato alla risoluzione di un problema oppure di una preoccupazione, fissando un preciso momento della giornata di durata definita (ad esempio 20/30 minuti) durante il quale ci si può soffermare sulla questione, senza quindi sopprimerla.

Per non avere l'effetto contrario di esserne coinvolto e quindi distratto.

Nel caso di lavori o attività ripetitive, che già di per sé costituiscono un potenziale rischio per il mantenimento dell'attenzione, c'è un miglioramento della sicurezza se in esse viene applicata una leggera pressione operativa, in modo da stimolare costantemente il lavoro in vista di un obiettivo futuro.

Come vedremo qui di seguito, la massima dimensione dell'attenzione può essere raggiunta in un particolare stato e per qualsiasi attività, che sia tecnica, creativa o una passione personale.

## IL FLUSSO, LA CONCENTRAZIONE TOTALE CON IL MINIMO SFORZO

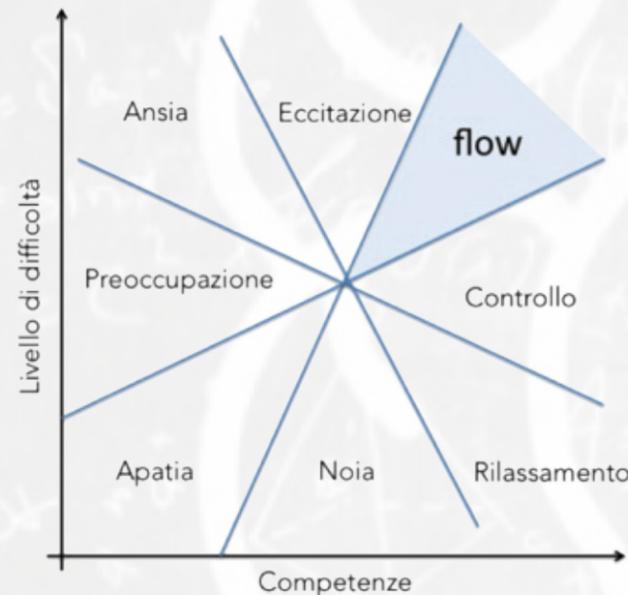
Quando le persone sono totalmente assorbite dal proprio compito, che risveglia gli interessi e i principi etici, amano ciò che stanno facendo, provano piacere e si sentono particolarmente bene e questo è l'indicatore più evidente che sono nello stato di flusso.

Howard Gardner e Mihaly Csikszentmihaly hanno evidenziato nelle loro ricerche che la felice combinazione tra ciò che facciamo e ciò che amiamo conduce a un'acuta concentrazione, a prescindere dal percorso grazie al quale vi siamo giunti. Una condizione che porta a un'armonia cerebrale fatta di collegamenti estremamente attivi, in perfetta sintonia con le esigenze del momento.

Gli atleti statunitensi in gergo chiamano *being in the zone* (essere nella zona) lo stato dell'arte durante le gare, quando esprimono performance ai massimi livelli, e dove ognuno di essi, nelle interviste post-gara, ha dichiarato di non ricordare quasi nulla e nemmeno della presenza e le reazioni del pubblico!

Quando il nostro sistema nervoso è completamente immerso in qualche attività non ha abbastanza attenzione per pensare ad altro: al tempo, al proprio corpo, alla stanchezza, ai problemi.

Le caratteristiche salienti di questa acuta concentrazione sono appunto lo scorrere del tempo senza



percepirlo e lo spazio circostante.

Per poter entrare nel flusso sono necessarie due condizioni contenute nella motivazione:

- La **passione**: fare qualcosa che si ama e trarre piacere e ricompensa dal farlo;
- Il **significato che si dà alle cose**: lo scopo superiore, l'etica e le risposte ai nostri intimi perché.

Infatti il flusso si realizza nella sottile zona ricompresa tra il controllo della competenza e l'allerta creata dalla curiosità e dell'interesse.

Le prestazioni che ne derivano, quindi i livelli di concentrazione, possono essere fino a cinque volte maggiori, perché in questo stato le energie spese a livello celebrale sono il minimo indispensabile.

## CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI PERSONALI

Come abbiamo visto, al di là di tutto, le emozioni possono costituire un potente motore per riuscire in ogni campo della nostra vita.

Potenziarci dunque ma anche intralciarci, purtroppo, quando ci lasciamo pervadere da sentimenti e pensieri negativi.

L'"autoconsapevolezza", e quindi conoscere come ci si sente, in tutti i testi autorevoli e pubblicazioni scientifiche è una vera e propria ancora di salvezza per ridurre al minimo i potenziali errori che nelle nostre attività sono dietro l'angolo.

Possiamo considerarla come "una ragionevole strategia di giudizio", da considerare in maniera significativa nelle varie attività quotidiane e non un fattore "esterno" a esse, superfluo.

L'auspicio è quello di veder inseriti nei programmi di formazione e *Human Factor* la conoscenza dei processi attentivi per la loro fondamentale importanza in ogni ambito, soprattutto in quello della Sicurezza del Volo.

## BIBLIOGRAFIA

- *Il coraggio di essere te stesso* - Alessandro Chelo (marzo 2020);
- *Emozione e coscienza* - Antonio Damasio (gennaio 2000);
- *Focus-mantenersi concentrati* - Daniel Goleman (novembre 2018);
- *Intelligenza emotiva* - Daniel Goleman (settembre 1999);
- *The flow* - Mihaly Csikszentmihaly (1990)
- *L'attenzione* (dispensa 2017) Dott.ssa Invitto C.

## NOTA DELLA REDAZIONE:

L'argomento dell'attenzione e più in generale la questione relativa ai processi cognitivi nello svolgimento delle attività di volo, o a esse connesse, viene trattato a vario titolo e con diversa profondità nei corsi erogati dall'Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo dell'Aeronautica Militare. D'altronde è noto come un livello di attenzione adeguato alla contingenza in cui si sta operando sia una delle componenti necessarie per avere una corretta *Situational Awareness*.

Il tema, infatti, viene affrontato sia nei corsi per Ufficiale SV o in quello di Elementi SV, ma anche, e con molta più enfasi, nei corsi di *Crew Resource Management - Instructor* o in quelli di Prevenzione Incidenti presso i Reparti.

# ANATOMIA

## Incidente di Volo MB 339 CD

Ten. Col. Corrado Lami

Rivista n° 358/2023



### DESCRIZIONE DEI FATTI

La missione, composta da due velivoli MB 339 CD, era stata regolarmente pianificata come volo di trasferimento addestrativo in formazione, per rientrare sulla base madre. L'attività risultava regolarmente inserita nel programma di volo giornaliero e il piano di volo misto VFR/IFR era regolarmente inoltrato e autorizzato come previsto.

Prima del trasferimento IFR a media quota, era prevista l'effettuazione di una procedura atta a simulare quella di *foto-chase* denominata *airborne pick-up*.

Nel momento previsto per il decollo i due velivoli si allineavano in pista per effettuare la missione.

Il velivolo n.2 (gregario) decollava per primo, mentre il n.1 rimaneva allineato in pista nell'attesa di eseguire la procedura di *airborne pick-up*.

Il velivolo in volo eseguiva un percorso rettangolare destro che gli consentiva di allinearsi parallelo alla pista in uso, sul lato sinistro rispetto alla stessa.

Mentre il secondo velivolo iniziava la corsa di decollo, l'aereo in volo lo affiancava sul lato sinistro per "accompagnarlo" durante la fase d'accelerazione a terra e successivo involo. Il velivolo n.2, in volo, perdeva rapidamente quota quando il velivolo n.1 si trovava a circa tre quarti della corsa di decollo.

Il pilota del n.2 applicava la procedura di eiezione pochi istanti prima che lo stesso impattasse il terreno quattro minuti dopo il decollo. Il velivolo n.1 completava la fase d'accelerazione e il successivo involo senza problemi.

Il velivolo incidentato impattava il terreno a circa 40 metri a sinistra del bordo pista con traiettoria parallela alla pista stessa, assetto di leggera discesa e inclinazione alare nulla; percorreva strisciando sul terreno erboso e pianeggiante circa 210 metri per poi imbarcare verso sinistra e arrestare la sua corsa con prua di circa 90° rispetto all'orientamento pista.

Il pilota eiettato atterrava con il paracadute a circa 80 metri dal relitto senza particolari difficoltà e veniva immediatamente soccorso dai mezzi sanitari e antincendio, intervenuti con prontezza, che, peraltro, ricoprivano il velivolo di schiuma estinguente.

Tale azione causava lo spegnimento del motore e l'immediato soffocamento del principio d'incendio che si stava sviluppando nella sezione del cono di scarico.

Gli addetti al servizio antincendio provvedevano contestualmente a posizionare la manetta motore in posizione "Stop", a chiudere la "Fuel Shut Off" e a spegnere le batterie mettendo il relativo interruttore su "Off".

Mentre il pilota eiettato veniva soccorso e portato presso idonea struttura medica per successivi accertamenti sanitari, il velivolo ancora in volo, dopo una breve attesa, veniva istruito all'atterraggio, che avveniva senza ulteriori inconvenienti.



## ANALISI DEL VELIVOLO

### Informazioni sull'aeromobile

Dalla documentazione tecnica disponibile risulta che sia il velivolo che il motore erano stati sottoposti a tutte le ispezioni previste.

### Distribuzione dei rottami

Tutti i rottami sono stati rinvenuti nelle immediate vicinanze della zona d'impatto; i particolari relativi al seggiolino e riguardanti la sequenza d'ieiezione risultano distribuiti lungo la traiettoria al suolo del velivolo.

Il seggiolino era posizionato a Nord-Est del relitto a circa 80 metri, mentre il paracadute e il materiale di sopravvivenza sono stati rinvenuti a circa 120 metri a Est del velivolo.

L'aeromobile si presentava essenzialmente integro nella struttura, con i portelloni carrello parzialmente aperti.

### Ricostruzione traiettoria d'impatto

Le tracce al suolo sono costituite da un solco principale più marcato, corrispondente alla fusoliera del velivolo, e da due solchi minori distanti rispettivamente due metri da quello principale e a questo paralleli, causati dai portelloni carrello semiaperti a seguito dell'impatto.

Dopo aver strisciato per circa 210 metri, il velivolo imbarcava leggermente verso sinistra e si fermava con prua di circa 90° rispetto all'asse pista.

Dalla disposizione dei rottami, dalle tracce rilevate al suolo, dall'analisi delle evidenze sul relitto, dalle testimonianze raccolte e dai filmati disponibili sull'incidente è stato possibile ricostruire la seguente dinamica d'impatto al suolo dell'aeromobile.

Il velivolo, che volava livellato, ad ali diritte vicino al terreno, ha impattato lo stesso con assetto leggermente in discesa (pochi gradi), senza significativa inclinazione alare e nessun innesco di rollio o di *departure*. Il primo contatto con il suolo è avvenuto con il musetto del

velivolo subito dopo l'ieiezione del pilota.

L'impatto ha deformato il musetto e molto probabilmente provocato l'abbassamento della leva comando carrello, dando inizio alla sequenza d'estrazione dello stesso (visto che le pressioni idrauliche risultavano efficienti).

Dopo il primo contatto con il suolo, il velivolo è rimbalzato all'indietro impattando con il cono di scarico in maniera asimmetrica verso sinistra.

Poggiato sulla fusoliera e sui *flaps*, ha mantenuto una direzione parallela alla pista scivolando sull'erba per circa 150 metri, fino a che un'interferenza tra il portello carrello principale sinistro (che nella circostanza si è divelto) e il terreno ha provocato un momento d'imbardata verso sinistra e la conseguente rota-

zione del velivolo il quale si è fermato dopo aver percorso altri 60 metri e aver imbarcato a sinistra di circa 80°. A seguito dell'impatto, il turbogetto, pur deformandosi nella zona del cono di scarico, rimaneva in moto a elevato numero di giri e presentava una fiamma che usciva dall'ugello posteriore del velivolo per una lunghezza di circa 3 metri. Il relitto, che si presentava sostanzialmente integro, aveva danni compatibili con l'impatto al suolo sopra descritto.

### Prove e analisi particolari

Sono state eseguite analisi su tutti i fluidi che non hanno evidenziato contaminazioni di sorta. Le deformazioni strutturali riscontrate sono compatibili con la dinamica dell'incidente e da considerarsi *post-impact*, così come le rotture apparivano istantanee, senza tracce di fatica sulle superfici.

L'analisi del motore, condotta attraverso controlli visivi e interpretazione dei dati, non ha evidenziato indizi di malfunzionamento in nessuno dei momenti precedenti l'incidente, stimando un regime di giri del motore tra l'85 ed il 90% dopo l'impatto, con la sovratemperatura rilevata (da cui la fiamma dal cono di scarico descritta dalle testimonianze e dai segni sul terreno) conseguenza dell'ingestione di terriccio e della riduzione di sezione d'uscita del cono di scarico in seguito alla deformazione riportata.

Il test del Tubo di Pitot e delle prese statiche dopo l'incidente ha confermato la piena funzionalità ed efficienza del sistema.

### Deduzioni

Dalle analisi effettuate e dalle indagini svolte non sono emersi elementi tali da indicare malfunzionamenti a carico del propulsore, dell'impianto carburante o degli accessori motore che abbiano potuto influire sugli eventi.

## ANALISI DEI DATI

### Pilota

Il pilota aveva all'attivo circa 350 ore di volo sul velivolo a fronte di quasi 2500 ore di volo totali. Non sono state riscontrate criticità psicofisiche, attitudinali o professionali che avrebbero potuto pregiudicare la condotta della missione.

### Pianificazione

Le condizioni meteorologiche erano idonee per lo svolgimento della missione anche se non ottimali per la manovra da effettuare. La posizione dei velivoli rispetto al sole, il poco vento e l'elevata temperatura, pur non inficiando in maniera grave la situazione, hanno sicuramente inciso sia sulle capacità fisiche dei piloti che sulle prestazioni dei velivoli che, pur rimanendo all'interno dei parametri previsti, non erano ottimali.

La missione era regolarmente pianificata. Nella sortita veniva previsto un decollo del tipo *airborne pick-up* effettuato da parte del velivolo gregario per l'addestramento a procedure del tipo *foto-chase* (in linea con specifiche esigenze addestrative), e una successiva navigazione con addestramento alla formazione in coppia.

### Esecuzione

La pianificazione della missione, il controllo dei NOTAM e le condizioni meteo in rotta e sulle basi di destinazione e alternate, il piano di volo e le comunicazioni al CDA venivano eseguite regolarmente. Nel briefing pre-missione veniva data enfasi alla procedura di *airborne pick-up*.

Il decollo del gregario doveva avvenire con circa 4 minuti d'anticipo rispetto al velivolo leader; una volta in volo il velivolo gregario si sarebbe portato in sottovento

a Ovest della pista e approssimandosi in finale avrebbe ridotto la velocità per eseguire la procedura in questione; doveva, in altre parole, far rilasciare i freni al velivolo leader (già allineato in pista e pronto al decollo) in modo da ricongiungere esattamente durante la rotazione e il distacco del n.1 dalla pista.

Tutta la procedura era stabilita sulla base di tempistiche di riferimento e sarebbe stata gestita dal velivolo in volo che aveva il compito di agire opportunamente in base alla propria posizione e velocità.

Dopo il ricongiungimento, la missione sarebbe proseguita come una regolare formazione in coppia in trasferimento IFR. Tutte le emergenze erano state regolarmente trattate e discusse. Tutte le operazioni a terra e il decollo si svolgevano regolarmente.

Una volta ottenuta l'autorizzazione al decollo, il velivolo n.1 chiamava i controlli al gregario e dopo aver ottenuto il segnale di pronto dal n.2 lo autorizzava al rilascio freni e a decollare. Il controllo di velocità avveniva regolarmente e i parametri motore erano corretti.

Eseguita regolarmente la rotazione, il velivolo n.2 s'involava come previsto, veniva retratto il carrello mentre lasciava i *flaps* in posizione T/O.

Il Pilota del velivolo n.2, dopo aver verificato il regolare ripristino delle pressioni idrauliche, impostava un circuito destrorso ad una quota di 1000FT AGL sempre con *flaps* T/O alla velocità stabilita. Giunto nel punto previsto, il n.2 chiamava per radio "1 minuto per il rilascio freni" al leader e continuava a condurre il proprio velivolo verso il tratto finale posizionando nel contempo i *flaps* in posizione "Down". Dopo aver chiamato "30" e "10" secondi al rilascio freni il gregario si disponeva parallelo alla pista, a una distanza di circa 60 metri dal centro della stessa, con assetto di discesa e con velocità in diminuzione.

Nonostante le azioni correttive attuate, il pilota percepiva di essere leggermente in anticipo e che esisteva una differenza di velocità tra i due velivoli tale da fargli sopravanzare il velivolo leader (che nel contempo stava iniziando la corsa di decollo). Mentre monitorizzava la propria posizione rispetto a quella del velivolo leader attuando variazioni di motore per cercare di mantenere il corretto spaziamento, avvertiva una leggera vibrazione sulla barra di comando. Resosi immediatamente conto della situazione critica, avanzava la manetta



motore in posizione "Full" nel tentativo di recuperare il velivolo. Visto l'eccessivo rateo di discesa che si stava sviluppando, considerata l'estrema vicinanza con il terreno e non percependo immediata la spinta del motore, il pilota decideva di abbandonare il velivolo applicando la procedura di lancio d'emergenza che avveniva con esito positivo pochi istanti prima che il velivolo impattasse il terreno.

Il velivolo leader, ignaro dell'accaduto, continuava la corsa di decollo come discusso nel briefing cominciando a cercare il suo gregario negli specchietti retrovisori senza esito.

## CONSIDERAZIONI E RACCOMANDAZIONI

La missione, correttamente pianificata, veniva adeguatamente analizzata nel briefing pre-volo dove tutte le informazioni necessarie, le documentazioni, le condizioni meteorologiche, i NOTAM e le possibili avarie venivano evidenziate e discusse.

Vista la complessità della procedura di *airborne pick-up* e considerata la fase del volo (il decollo) in cui doveva essere svolta, particolare enfasi veniva posta nell'analisi della stessa. Tutte le procedure pre-volo e i controlli a terra venivano svolti regolarmente dall'equipaggio che si preoccupava di informare e verificare che i controllori della Torre fossero a conoscenza della procedura e delle intenzioni subito dopo il decollo.



Il decollo del velivolo n.2 avveniva in modo regolare e tutto fino al verificarsi dell'incidente si è svolto in linea con quanto programmato.

Le condizioni meteorologiche e ambientali, pur non essendo le migliori possibili, erano idonee all'addestramento richiesto. Dopo essere decollato, il velivolo n.2 effettuati i controlli post decollo, lasciando i *flaps* in posizione T/O, percorreva un circuito di traffico destrorso per riallinearsi in finale ed effettuare la procedura di *airborne pick-up* con il velivolo leader fermo in pista.

Il pilota in volo effettuava tutte le previste chiamate informative e, trovandosi in leggero anticipo, informava il leader.

Contemporaneamente, decideva di posizionare i *flaps* in posizione "Down". Stabilizzato in finale, con velocità prestabilita, assetto di leggera discesa e manetta motore intorno al 70-80% RPM, verificava i propri parametri di volo e, ritenendoli idonei, si concentrava sulla geometria della manovra.

Notando che, nonostante le leggere correzioni apportate alle tempistiche, esisteva una tendenza del proprio velivolo a sopravanzare quello del leader, decideva di

applicare delle variazioni al regime motore per contrastare la situazione.

Raggiunta la quota desiderata, livellava il proprio aeroplano senza interrompere le variazioni di motore.

Mentre si concentrava nel cercare di mantenere la posizione rispetto al leader che si trovava alla sua destra in basso, in corsa di decollo sulla pista, il motore scendeva a regimi intorno al 50-60% RPM. Il leggero movimento ad avanzare

rispetto al leader, la posizione del leader in quel momento (ore 2-3 basso), la consapevolezza di dover mantenere invariata l'inclinazione alare, portavano il gregario ad aumentare di pochi gradi l'assetto del proprio velivolo.

Considerata la condizione del velivolo, la configurazione e la posizione motore, l'aeromobile perdeva rapidamente velocità lasciando pochissimi istanti al pilota il quale, appena percepite sulla barra di comando le prime indicazioni di stallo, tentava immediatamente il recupero dell'aeroplano dando tutto motore.

Il propulsore, che iniziava immediatamente la sua accelerazione, si trovava a regimi tali per cui, pur mantenendosi sempre all'interno dei parametri previsti, non consentiva un immediato recupero del velivolo.

La prossimità del terreno, il caldo e la configurazione decisamente molto "resistente" alle accelerazioni, facevano sviluppare all'MB 339 CD un deciso movimento a scendere che la sola spinta del propulsore in accelerazione non poteva più contrastare.

Il pilota, nei pochissimi secondi che lo separavano dall'ormai inevitabile impatto con il terreno, decideva di attuare la procedura di eiezione, mentre il velivolo leader, ignaro della situazione, si involava decollando dopo aver percepito solo un rumore come lo scoppio di un pneumatico.

Immediato l'intervento di tutti i mezzi di soccorso che, allertati prontamente dalla torre, intervenivano sia per aiutare il pilota che per mettere in sicurezza il velivolo ormai fermo al suolo.

Subito dopo l'eiezione infatti, l'MB 339 CD impattava il terreno con assetto leggermente picchiato, motore in piena accelerazione e *flaps* "Down".

Nel complesso non sono emersi elementi che possano far attribuire a fattore tecnico l'incidente verificatosi che, viceversa, è da attribuire al fattore umano.

Infatti, essendo in finale, a bassa quota, carico di carburante, consapevole di essere leggermente in anticipo, il gregario era costretto a verificare continuamente la propria posizione rispetto al velivolo leader (posizionato in basso e sulla destra). Il pilota si è trovato quindi in una condizione di pilotaggio estrema, tale da non agevolare il corretto e puntuale controllo dei parametri di volo che erano prossimi ai limiti dell'involuppo.

Il velivolo ha pertanto assunto assetti e potenze motore tali da perdere, nel giro di pochi istanti, la velocità sufficiente al regolare sostentamento.

L'incremento dell'angolo di *pitch*, la diminuzione della velocità fino a valori critici e l'aumento dell'angolo di attacco, sono gli elementi che hanno determinato lo stallo aerodinamico. A questo punto il gregario, sebbene fosse intervenuto prontamente alle prime indicazioni di stallo, non poteva tuttavia più evitare l'impatto con il terreno. Resosi conto della situazione, decideva di lanciarsi.

Un'attenta analisi dello sviluppo della manovra, della posizione dei due velivoli e della posizione del sole, insieme a considerazioni di carattere tecnico sulle

prestazioni del velivolo e del propulsore che, pur rimanendo sempre in linea con quanto previsto nelle specifiche e nei manuali tecnici d'impiego, risultavano degradate dalle condizioni ambientali, porta a non escludere tra le cause accessorie quelle ambientali.

Durante l'investigazione è risultato particolarmente utile poter vedere la dinamica dell'incidente che è stata registrata da apposite telecamere. In considerazione del fatto che molti degli inconvenienti di volo si verificano nelle fasi di decollo e atterraggio, si ritiene utile considerare l'installazione di telecamere e sistemi di registrazione video che siano in grado di riprendere continuamente le piste e le aree ritenute più sensibili.

Le moderne tecnologie consentono, anche con l'impiego di risorse esigue, l'installazione di tali sistemi che, oltre a agevolare eventuali investigazioni e studi, possono essere impiegati sia come strumenti di prevenzione che di controllo sulla situazione attuale del traffico e ambientale.

Altro elemento che è subito emerso dall'investigazione è stato rappresentato dalle condizioni del relitto. Pur considerando che la dinamica dell'incidente non avrebbe probabilmente prodotto danni catastrofici al velivolo, il fatto che il bordo pista fosse pianeggiante, erboso, senza ostacoli di rilievo, buche, raccordi, tombini o altro, ha certamente favorito sia le operazioni di soccorso del pilota, che quelle di recupero del relitto.

Si ritiene che le opere di bonifica per ridurre gli ostacoli presenti nelle immediate vicinanze delle piste possano essere considerate tra le potenziali misure di prevenzione in un aeroporto.

In conclusione, l'evento analizzato è riconducibile alla casistica della *target fixation*: la difficoltà della manovra, associata al poco addestramento all'esecuzione della stessa e a un leggero errore di tempistica, ha portato il pilota a concentrarsi solo sul velivolo leader trascurando i parametri di volo. Per questo è importante ricordare ancora una volta il concetto del "Back To The Basic": non si deve mai dimenticare la condotta basilare dell'aeromobile in ogni fase del volo, indipendentemente dalla complessità della manovra da eseguire o dello scenario in cui ci si trova a operare. Soprattutto in queste situazioni, oltre a quando si ha la percezione di essere concentrati solo su un compito/parametro o che si sta perdendo la *situational awareness*, è importante ricordarsi le priorità che sono sempre "Aviate - Navigate - Communicate".

Anche durante manovre impegnative e/o scenari complessi ci si deve preoccupare in primo luogo di mantenere l'aeromobile all'interno dell'involuppo di volo.

È sempre raccomandabile addestrarsi maggiormente in quelle manovre che hanno un più alto livello di difficoltà al fine di mantenere una buona proficienza e durante l'esecuzione delle stesse ricordarsi l'importanza del basilare, delle priorità e di mantenere un ottimo e veloce *cross check* al fine di mantenere alta la SA e non incorrere in problematiche derivanti da *target fixation* e/o *task saturation*.





## COL. ALESSANDRO FIORINI

Il Col. Alessandro Fiorini, dopo aver frequentato l'Istituto Superiore di Stato Maggiore Interforze, è stato assegnato all'Ispettorato per la Sicurezza del Volo il 3 settembre 2018.

Ha inizialmente assunto l'incarico di Capo della 1ª Sezione "Velivoli da Combattimento" del 2° Ufficio "Investigazione", di cui è diventato successivamente Capo nell'estate del 2021.

Tra le sue tante positive qualità, lo ricorderemo per il suo impegno a 360° per diffondere la cultura della prevenzione in Aeronautica Militare attraverso l'analisi degli inconvenienti di volo, le riunioni con i reparti operativi e gli articoli su questa Rivista, ma va menzionata anche l'opera di divulgazione dei precetti di sicurezza del volo presso altri organi istituzionali, per mezzo di incontri monotematici con altre Forze Armate e Corpi dello Stato che operavano sui medesimi aeromobili in uso presso l'AM.

Dopo un periodo di impiego in operazioni al di fuori dei confini nazionali, il 13 luglio ha lasciato la famiglia della sicurezza del volo assumendo l'incarico di Comandante del 72° Stormo di Frosinone.

Alessandro, i tuoi amici e colleghi ti formulano i migliori auguri per uno scintillante e proficuo periodo di comando!

## “Tips and Tricks”

Le vacanze estive sono ormai un ricordo, hai già cominciato a chiederti:

- sono pronto psicofisicamente per affrontare la stagione invernale?
- ho adeguato l'alimentazione al clima più rigido e al mio fabbisogno?
- sto dedicando il giusto tempo al riposo e al recupero psicofisico?
- ho programmato un controllo dell'auto, pneumatici, tergicristalli, batteria, ecc.?
- ho pianificato la revisione della caldaia e dell'impianto di riscaldamento?
- so già cosa fare in caso eventi meteorologici avversi come nebbia, neve o ghiaccio?

### Pillole di saggezza

- Fai attività fisica all'aperto perché ha un effetto positivo sullo stato di salute psicofisica e aiuta a rafforzare le difese immunitarie.
- Pratica un'attività rilassante (meditazione, yoga, tai chi), ti aiuta a combattere lo stress.
- Dedica sufficienti ore al riposo notturno.
- Lava spesso le mani per difenderti da sindromi influenzali/COVID.
- Evita sbalzi di temperature.
- Copriti adeguatamente.

In relazione al contesto climatico si raccomanda di consultare la **COMUNICAZIONE SV 7/2021** reperibile sulla pagina SharePoint dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo.

## Il Nostro Obiettivo

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

### Nota di Redazione

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

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

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

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

### Riproduzioni

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

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

### Distribuzione

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

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

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

### Collaborazione

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

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

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

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

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

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



# ISPETTORATO PER LA SICUREZZA DEL VOLO

## Ispettore

tel. 600 5429

## Segreteria

Capo Segreteria

tel. 600 6646 / fax 600 6857

## 1° Ufficio Prevenzione

Capo Ufficio

tel. 600 6048

1ª Sezione Attività Conoscitiva e Supporto Decisionale

tel. 600 6661

Psicologo SV

tel. 600 6645

2ª Sezione Gestione Sistema SV

tel. 600 4138

3ª Sezione Analisi e Statistica

tel. 600 4451

4ª Sezione Gestione Ambientale ed Equipaggiamenti

tel. 600 6649

## 2° Ufficio Investigazione

Capo Ufficio

tel. 600 5887

1ª Sezione Velivoli da Combattimento

tel. 600 6647

2ª Sezione Velivoli da Supporto e APR

tel. 600 5607

3ª Sezione Elicotteri

tel. 600 6754

4ª Sezione Fattore Tecnico

tel. 600 3374

5ª Sezione Air Traffic Management

tel. 600 3375

## 3° Ufficio Giuridico

Capo Ufficio

tel. 600 5655

1ª Sezione Normativa

tel. 600 6663

2ª Sezione Consulenza

tel. 600 4494

# ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

## Presidente

tel. 600 5429

## Segreteria Corsi

Capo Segreteria Corsi

tel. 600 6329 / fax 600 3697

## Ufficio Formazione e Divulgazione

Capo Ufficio

tel. 600 4136

1ª Sezione Formazione e Corsi SV

tel. 600 5995

2ª Sezione Rivista SV

tel. 600 7967

3ª Sezione Studi, Ricerca e Analisi

tel. 600 4146

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