

Aeronautica Militare

N. 316 luglio/agosto 2016

# Sicurezza del Volo


*Un errore  
ripetuto più volte  
è una decisione!*

Paulo Coelho

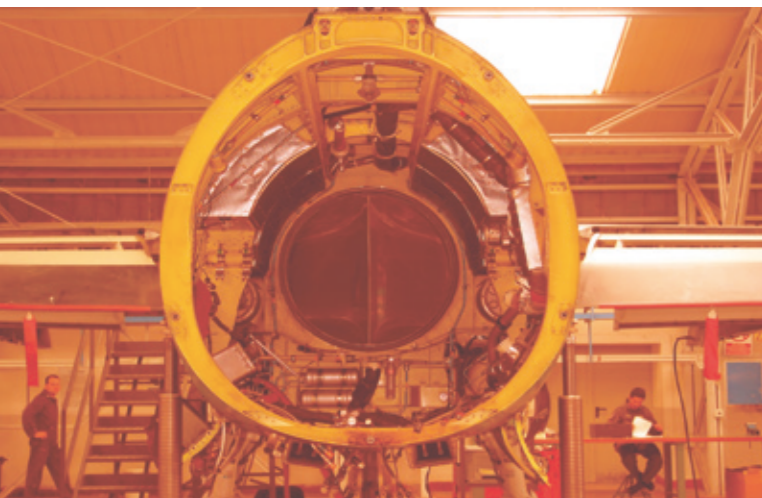
CRASHWORTHY  
Sistemi ad assorbimento di energia

Anatomia inconveniente di volo  
TH-500 - VFR ON TOP

postatarget  
magazine  
SMA NAZ/129/2008  
Posteitaliane

English Version  
Inside 





# Sicurezza del Volo

N° 316 luglio/agosto 2016 - Anno LXIV

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

**Direttore Editoriale**  
Gen. B.A. Eugenio Lupinacci

**Direttore Responsabile**  
T.Col. Giuseppe Fauci

**Vice Direttore**  
Cap. Miriano Porri

**Redazione, Grafica e Impaginazione**  
T.Col. Filippo Conti  
Cap. Miriano Porri  
Primo M.Ilo Alessandro Cuccaro  
Serg. Magg. Capo Stefano Braccini  
Assist. Amm. Anna Emilia Falcone

**Redazione:**  
Tel. 06 4986 6648 – 06 4986 6659  
Fax 06 4986 6857

**Tiratura:**  
n. 7.000 copie  
**Registrazione:**  
Tribunale di Roma n. 180 del 27/03/1991

**Stampa:**  
Fotolito Moggio - Roma  
Tel. 0774 381922

**Traduzioni a cura di:**  
Dott.ssa Charlotte Costantini

**Chiusa al:**  
31/08/2016

Foto:  
Troupe Azzurra  
Redazione S.V.  
Brigata Folgore

In copertina:  
MACCHI - HANRIOT HD1



# Contenuti



## FILOSOFIA DELLA SICUREZZA VOLO

**2** Crashworthy - sistemi ad assorbimento di energia  
*Mar. Ord. Andrea Bacchiddu*

## EDUCAZIONE E CORSI

**28** Sulle ali della Sicurezza Volo: decolla la Sicurezza Aviolanci  
*T.Col. Luca Fiorentini*

## INCIDENTI E INCONVENIENTI DI VOLO

**10** Anatomia inconveniente di volo TH-500 - "VFR ON TOP"  
*Cap. Daniele Catamo*

## RUBRICHE

**34** SV for Dummies  
*Gen. B.A. Eugenio Lupinacci*

**20** Lessons Identified  
*2° Ufficio Investigazione*

**36** Ben Fatto!  
Asta telescopica C-130J  
*Cap. Daniele Riposo*

**38** Abstract  
*La Redazione*



# CRASHWORTHY

sistemi ad assorbimento di energia



Mar. Ord. Andrea Bacchiddu  
Anna Emilia Falcone

Rivista n° 316/2016 See page 38 





Alla fine degli anni '50, in America, vengono realizzati i primi studi sulla sopravvivenza degli equipaggi di elicottero a seguito di incidente. La *Aviation Crash Injury Research*, divisione della Fondazione per la Sicurezza Volo, è il primo ente indipendente che si preoccupa di analizzare questa realtà connessa all'attività di volo. Lo scopo era quello di comprendere le dinamiche degli incidenti piuttosto che la causa degli infortuni, ragione per cui inizialmente si seppe poco dei meccanismi afferenti l'infortunio.

Le tipologie di traumi riportati, si possono ricondurre a due specifiche fattispecie: le ferite traumatiche da accelerazione e le ferite traumatiche da contatto con allestimenti interni della cabina.

Prendendo in considerazione le prime, ad esse possiamo imputare gravi effetti quali quello della rottura dell'aorta, del rachide o traumi encefalici da contraccolpo.

L'eziologia di queste patologie si può prevenire grazie all'utilizzo di strutture e dispositivi che possano contenere, entro dei limiti stabiliti, l'accelerazione riversata sul corpo umano durante l'impatto.

Sebbene i soli sistemi di ritenuta offrano una considerevole protezione per decelerazioni su spostamenti longitudinali (Gx) e laterali (Gy), essi non bastano a conferire adeguata garanzia per repentine decelerazioni verticali (Gz). Gli elicotteri della tipologia UH-60 *Black Hawk* sono stati oggetto, per via del loro largo impiego, di analisi di incidenti in cui traumi riportati dall'equipaggio fossero nei limiti della sopravvivenza. Si è visto che la maggior parte della componente della velocità veniva smaltita lungo la direzione verticale, che nella fattispecie era compresa tra i  $12.2 \text{ m/s}^2$  e i  $18.3 \text{ m/s}^2$ . Entro tali sollecitazioni era garantita la salvezza dell'equipaggio trasportato.

Indagini più ampie hanno evidenziato che il 95% degli incidenti accade con una componente Gz di  $12.8 \text{ m/s}^2$ . Questo ha permesso di capire che  $14.5 \text{ Gz}$  è il traguardo da ricercare in fase progettuale.

Studi epidemiologici hanno dimostrato inoltre che la sopravvivenza dell'equipaggio in caso di incidente è garantita nel 90% dei casi. È emerso, infatti, dalla scomposizione delle forze applicate nella dinamica di impatto, che le risultanti distribuite sul corpo umano sono relativamente basse quando, cellula e allestimenti interni, sono costruiti secondo soluzioni strutturali ad assorbimento di energia.

Il miglior processo per limitare i carichi riflessi sul corpo umano nelle situazioni citate, è un sistema che trasformi l'energia in deformazioni nel campo plastico, piuttosto che uno che la conserva. Nel 1967<sup>1</sup> con la sua prima edizione, una ricerca effettuata attraverso i dati fino ad allora conosciuti, ha messo in relazione spostamento, velocità e decelerazione dell'occupante in funzione del tempo.

Possiamo a questo punto scomporre il sistema-elicottero in tre zone: il carrello, la struttura del pavimento e i sistemi di seduta (suddivisibile a sua volta in telaio e cuscini). Tenendo conto che, carrello e

<sup>1</sup> Stanley P. Desjardins: *The Evolution of energy Absorption Systems for Crashworthy Helicopter Seats*.





struttura del pavimento, costituiscono congiuntamente il 50% del potere di assorbimento della velocità verticale, appare chiaro l'importanza che riveste un adeguato studio della seduta che assicura da sola la rimanente percentuale.

Gli accorgimenti adottati nelle sedute permettono la deformazione di un materiale sacrificale a vantaggio della dissipazione di energia necessaria per attuarla. I principali dispositivi sono realizzati con materiali sacrificali in composito o nido d'ape (*Crushable column*), o con sistemi in cui l'energia deforma un profilo torico (*Rolling Torus*). Troviamo ancora soluzioni che convertono l'energia meccanica rivoltando un tubo di supporto (*Inversion Tube*), ma anche puntoni con un inserto a scalpello che incide l'appoggio, avendo come effetto la produzione di un truciolo (*Cutting or Slitting*). Si annoverano infine gli accoppiamenti tra un tubo cavo sacrificale ed una matrice che lo deforma al suo interno (*Tube and Die*).

La tecnologia ha permesso l'evoluzione delle dotazioni interne partendo dai semplici *Fixed Load Energy*

*Absorber* ed arrivando ai più elaborati *Automatic Energy Absorber*. Le variazioni costruttive hanno tenuto conto delle differenze ponderali dell'occupante e del suo effettivo percentile al fine di modulare la decelerazione della seduta per prevenire traumi significativi.

Comparando i dati raccolti nelle pubblicazioni, ormai risalenti agli anni '80, emerge che la progettazione dei sistemi di assorbimento cambia a seconda dell'omologazione del velivolo: la discriminante prende in esame l'utilizzo, per uno stesso modello di velivolo, in campo civile o militare. Questo parallelismo era allora da imputare ad una differenza anagrafica e di prestanza fisica tra un equipaggio militare ed uno civile.

I militari in attività volativa erano individui giovani e con requisiti fisici tali da garantirgli lo status e la specialità. Essi erano in grado di sopportare meglio le sollecitazioni nelle varie condotte di volo dell'aeromobile che si traduce in assorbimento sul corpo della componente verticale dell'accelerazione.

Appare chiaro come l'incremento dei costi associati ad una scelta costruttiva in grado di garantire tali

benefici, costituisca spesso un freno alla sua attuazione pratica. I costi elevati rispetto alla progettazione del modello base o nell'effettuare modifiche alle configurazioni esistenti, sono indubbiamente aspetti che potrebbero fare la differenza ad una prima analisi, così come un aumento di peso associato. Questo si traduce in una minor capacità di carico utile, e una conseguente diminuzione delle prestazioni.

Oggi molto è cambiato in considerazione dell'aspettativa di vita lavorativa e del conseguente impiego di equipaggi militari che, se pur in possesso di determinate caratteristiche fisiche richieste, presentano un invecchiamento della struttura osteoarticolare non più trascurabile. La comodità di una adeguata seduta garantisce una posizione del corpo ottimale e la possibilità di assorbire le sollecitazioni cicliche o sporadiche, che si vengono a incontrare in navigazione o in particolari fasi di volo.

Per questo motivo cuscini tecnici associati alla seduta, non solo migliorano la protezione evitando ad esempio fenomeni come il *submarining* (scivolamento

del bacino sotto la cinghia ventrale), ma garantiscono anche un maggior comfort in navigazione.

Gli attuali sistemi coniugano il ridotto peso dei materiali costruttivi, amovibilità e gestione della configurazione interna, con possibilità di rendere agevoli le operazioni di imbarco e sbarco del personale a seconda delle mutevoli esigenze di missione. La sopravvivenza dell'equipaggio di volo è requisito fondamentale per l'eventuale soccorso di terzi trasportati. Nelle missioni militari o di polizia l'incolumità dell'operatore di bordo garantisce un efficace primo soccorso per possibili infortunati a seguito di atterraggio forzato.

Un obiettivo a cui tendere sarebbe quello di adeguare le macchine meno moderne ancora in ciclo logistico. Come visto in precedenza la sola adozione di sedute *crashworthy* migliorerebbe del 50% l'assorbimento delle accelerazioni in caso di collisione aumentandone il comfort e diminuendo il numero di patologie legate alle vibrazioni con un investimento, in proporzione, modesto.





## Bibliografia:

- Roy G. Fox: Helicopter Crashworthiness part one. - from Flight Safety Foundation vol 15 n.6 ed. November December 1989.
- Aircraft Crash Survival Design - SIMULA Inc. - vol. I to V ed Dec. 1989.
- Science Direct - 3rd International Symposium on Aircraft Airworthiness, ISAA 2013: Crashworthy component design of an ultra-light helicopter with energy absorbing composite structure.
- AGARD Agardograph n. 306: Occupant Crash Protection in Military Air Transport Ed. 18 Oct. 1990.
- C. Jackson and A. J. Emck; M. J. Hunston; P. C. Jarvis and A. Firmin: A Simple Comparison of the Characteristics of Energy-Absorbing Foams for Use in Safety Cushions in Glider Cockpit Environments - Presented at the XXIX OSTIV Congress, 6-13 August 2008, Lüsse Germany.
- Colin Jackson, Adrian J. Emck, Michael J. Hunston, and Philip C. J. Arvis: TECHNICAL NOTE - Pressure Measurements and Comfort of Foam Safety Cushions for Confined Seating.
- Dennis F. Shanahan: Human Tolerance and Crash Survivability, M.D., M.P.H. Injury Analysis, LLC.
- Stanley P. Desjardins: The Evolution of energy Absorption Systems for Crashworthy Helicopter Seats.
- Articolo su lavoro svolto in collaborazione con AgustaWestland: studio del comportamento in sicurezza passiva di un moderno sottopavimento elicotteristico.
- Dennis F. Shanahan : USAARL Report No. 93-15 - Impact, Tolerance, and Protection
- February 1993 Basic Principles of Helicopter Crashworthiness.
- Anghileri M.: Articolo studio sulla Sicurezza Passiva in aeromobili.
- Tony Segal : Sailplane & Gliding designing a sailplane safety cockpit.
- Antonio Ficca: Dottorato di Ricerca in Ingegneria Aerospaziale - Analisi di crashworthiness per applicazioni aerospaziali: La simulazione numerica e le verifiche sperimentali su tipiche poltrone aeronautiche.
- Emanuele Fracasso: Politecnico di Milano Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale Tesi di Laurea - Sviluppo di un modello numerico di manichino antropomorfo Hybrid III per lo studio di incidenti che coinvolgono l'uomo.



# ANATOMIA Inconveniente di Volo TH-500

## “VFR ON TOP” ANALISI DI UN INCIDENTE NON AVVENUTO

*Leggiamo questo articolo per comprendere l'importanza delle barriere che possono aiutare a prevenire delle situazioni che potrebbero diventare ingestibili.*

*Per questo motivo è necessario pianificare considerando sempre il “caso peggiore”, e non considerare mai una missione come semplice o routinaria.*

*Pretendere informazioni meteo complete e puntuali, richiedendole, eventualmente anche ad aeroporti lungo la rotta, oppure interrompere una missione quando si ha il sentore di aver effettuato un'errata valutazione, sono tutte barriere efficaci per una corretta azione di prevenzione.*

✈ Cap. Daniele Catamo  
✈ SMC Stefano Braccini

Rivista n° 316/2016

*“Rassegnarsi all'errore  
è il principio della saggezza”*

Nicolás Gómez Dávila





## DESCRIZIONE DELL'EVENTO

Il VFR ON TOP è una forma di volo a volte pericolosa, se non si ha l'esperienza per poter riuscire ad avere un quadro completo della situazione meteorologica che ci si troverà ad affrontare. Tempo che cambia rapidamente, venti non considerati a pieno che spostano le masse nuvolose, il non avere una pianificazione alternativa di navigazione IFR possono far trasformare un semplice superamento di uno strato nuvoloso in una situazione di estremo pericolo. Cercherò di ripercorrere, attraverso vari step e spunti di riflessione ed analizzando tutte le barriere che non sono state innalzate, un evento di pericolo che poteva trasformarsi in un incidente, se la catena degli eventi non fosse stata spezzata in tempo (e se la fortuna non ci avesse dato una buona mano).

Era una giornata calda di un marzo che stava per finire e, come spesso accadeva al Gruppo, servivano due piloti per effettuare un trasferimento di un TH-500 schedato per le ispezioni periodiche che si effettuano dopo cento ore di volo del velivolo. Io ed un mio collega ci offriamo immediatamente volontari per il trasporto.

*"Il tempo che si passa per aria, è tutto tempo guadagnato"* ci diciamo; *"inoltre, è un volo che abbiamo fatto più di una volta, quindi che potrà mai accadere"*.

## EVENT DESCRIPTION

VFR ON TOP is a form of flight that is sometimes overvalued and dangerous, if you don't have the experience to have a complete vision of the meteorological situation at hand. Weather that changes rapidly, winds that have not been considered and that move clouds, not having an alternative IFR navigation, can make crossing a cloud cover a situation of extreme danger. I will try and recall, with various steps, all the barriers that were not in place, and that could have avoided an occurred dangerous event that could have developed in an accident, if the chain of events hadn't been broken in time (and if good fortune had not assisted us).

It was a warm day at the end of march, and how it often occurred at the squadron, two pilots were needed to perform a transfer of a TH-500 scheduled for the periodical inspection requested after 100 hours of flight. Me and a colleague volunteered immediately as time spent in the air, is time well spent. Flight plan, route planned, pre-mission briefing and publications, we gathered our material and headed to the helicopter.

While we went I remembered to pick up my GPS navigator, which more than once had proven to be a useful friend, when other instruments seemed to be taking some time off.

Piano di volo, cartello di rotta, briefing pre-missione e pubblicazioni, prendiamo tutto e ci dirigiamo all'elicottero. Mentre andiamo, mi ricordo di prendere il mio navigatore GPS che più di una volta è stato un amico utile, quando gli altri strumenti sembravano aver preso una pausa. Tutto sembrava essersi allineato per farci fare un volo rilassante e piacevole, infatti, solo nel pomeriggio, era prevista un po' di copertura in zona appenninica, ma, da piano di volo, saremmo dovuti tornare prima che la copertura diventasse significativa.

Il volo di andata scorre tranquillamente. Scalo intermedio per il rifornimento e per sgranchire un po' le gambe, anchilosate dal "comodissimo" seggiolino del TH-500 e dalle vibrazioni, compagne di ogni singolo volo e si riparte in direzione Frosinone.

Un volo semplice e rilassante in cui si ha il piacere di riuscire a vedere anche panorami diversi da quelli ai quali siamo abituati. Atterriamo sulla piazzola dello Stormo di destinazione, lasciamo l'elicottero agli specialisti e si va a pranzo, in attesa che allestiscano il secondo TH-500 per il rientro.

Finora sembra la favola che si può raccontare ad un bambino prima di addormentarsi, volo rilassante, bel paesaggio, tempo bello, ma non sempre ciò che sembra semplice e rilassante, si dimostra tale.

E' ora di tornare a casa.

Il volo subisce un delay di un'ora per permettere agli specialisti di completare le ispezioni previste, quindi, io e il mio collega, andiamo insieme alla stazione meteo per chiedere il cartello di rotta e farci dare un'idea generale del tempo che avremmo trovato lungo le due tratte. "Tempo bello!" la previsione dava solo un po' di copertura lungo la rotta, ma nulla di significativo. PRIMO ELEMENTO DELLA CATENA

Piano di volo, briefing pre-missione, saluti generali, giro esterno e decolliamo. Ci mettiamo a 2000ft e seguiamo l'autostrada che ci porta fuori dal CTR, facendoci evitare le zone di lavoro in cui si addestrano i futuri piloti di elicottero.

Contattiamo l'ente di controllo del traffico aereo che ci sente per poco e poi nulla... *"Non e' un problema"* ci diciamo, *"più in la potremo contattare un altro ente, tanto qui è sempre così!"*. Ad un certo punto iniziamo a vedere quella "copertura" che il buon previsore meteo ci aveva descritto, che, forti della previsione, valutiamo come bassa, e di poca entità. *"Passiamoci sopra, tanto sarà locale"*.

SECONDO ELEMENTO DELLA CATENA

Saliamo. 3000ft, 4000ft, 4500ft. Sembra una buona idea. Con GPS, cartina e radioassistenze, continuiamo la nostra navigazione verso casa.

Qualcosa però inizia ad apparire strana, per mantenerci fuori dalle nubi dobbiamo continuare a salire ma non ci sembra quel "nulla di che" che ci avevano detto. *"Che facciamo?"*. Forse avremmo dovuto farcela prima questa domanda.

Everything seemed aligned for a relaxing and enjoyable flight, as only in the afternoon some cloud cover was expected in the appenninan area, but according to our flight plan we were due back before the cloud cover was expected to become significant. The first sector went by uneventfully. We performed an intermediate stop to refill and to stretch our legs, which were cramped due to the "comfortable" seating of the TH-500 and by the vibrations, and then we headed towards Frosinone.

A simple and relaxing flight, in which we had the pleasure of observing sights that we were not used to. We landed in the pad of the destination Squadron; we left the helicopter to the specialists, and headed for lunch, while we waited for the second TH-500 to be prepared to head back.

Up to know it resembled a fairy tale to tell a child before sleeping: relaxing flight, great scenery, good weather, but not always something that seems simple and relaxing, turns out that way.

It was time to go back home. The flight accumulated an hour of delay to allow the specialists to complete the requested inspections, then me and my colleague went to the meteo station to ask for the routing and for the expected weather to be found in the two return sectors.

"Good weather!" the forecast only foresaw some coverage along the route, but nothing significant. FIRST ELEMENT OF THE CHAIN OF EVENTS

Pre-mission briefing, a general goodbye, an external walk around and were off. We levelled off at 2000ft ad we followed the motorway that took us out of the CTR, making us avoid the work areas in which future helicopter pilots train. We contacted air traffic control that didn't hear us well... *"It's not a problem"* we say to ourselves, *"we can contact somebody further on, here we always have this problem"*. At a certain point we started visualizing the cloud cover that we had expected, that also reinforced by the obtained weather forecast, we considered as low and a of a scarce consistency. *"We can fly on top, it must be a local phenomenon"*.

SECONDO ELEMENT OF THE CHAIN OF EVENTS

We continued climbing. 3000ft, 4000ft, 4500ft. It seemed like a good idea. With GPS, charts and radio aids, we continued our navigation towards home.

Something though started to seem strange, to stay clear of the clouds we had to continue climbing: "What are we going to do?". Maybe we should have asked ourselves this question before.

THIRD ELEMENT OF THE CHAIN OF EVENTS

Behind us everything was now closed. We were on route but to the left and right we were not VFR anymore, there were clouds...and then in three seconds everything turned white, *"We are inside"*.

*"Stay calm, keep control of the helicopter and look"*





#### TERZO ELEMENTO DELLA CATENA

Dietro si era chiuso tutto. Noi siamo in rotta ma a destra e a sinistra non è più così VFR, ci sono le nuvole... milleuno... milledue... millette. Puff... tutto bianco. "Siamo in nube!".

"Calmo, mantieni il controllo dell'elicottero e guarda dentro, io chiamo l'aeroporto e gli dico che siamo entrati in IFR".

"Sono disorientato prendilo tu".

"Ok mio, rilassati e guarda l'orizzonte artificiale che passa",

"Passato, è mio, grazie".

"Perfetto, ora sali!!"

Mi soffermo su questo punto....

L'ammissione di una difficoltà, l'assertività dell'altro pilota e l'addestramento al volo strumentale hanno innalzato, ad inconveniente avvenuto, la prima barriera, probabilmente al più importante e forte, che ha evitato, sia la perdita del controllo del velivolo, sia il farsi sopraffare dagli eventi che si stavano susseguendo.

I primi 30 secondi passano così. Il gelo nell'elicottero è più alto di quello esterno. Ah... il gelo. Se sali fa freddo... e se sali in una nuvola il freddo fa ghiaccio!

#### QUARTO ELEMENTO DELLA CATENA

L'elicottero è sotto controllo, ora bisogna dividere i compiti e comunicare agli Enti che siamo in IMC. Il pilota ai comandi continua a pilotare e chiama senza successo vari enti del traffico aereo. L'altro pilota con cartina, gps e radioassistenze, controlla la rotta e cerca la via più breve e sicura per uscire fuori da quel "brutto impiccio".

L'unica radioassistenza che si riceve è un NDB nelle vicinanze, "Prende! Prende! Ricevo l'NDB". Si inserisce quest'ultimo NDB nel GPS, per avere una conferma della rotta e si vola.

Tutto potrebbe sembrare risolto, ma, come avevamo sottolineato prima, se si sale in una nuvola e fa freddo, inevitabilmente si fa ghiaccio. Il ghiaccio non fa bene a nessun velivolo, tantomeno ad un elicottero fatto di plexiglass.

"Pitot-on, confermi?",

"Ok!",

"Antighiaccio motori, estratto, confermi?",

"Si perfetto! ...ma ora dobbiamo scendere".

Una buona pianificazione, per quanto il volo possa sembrare banale, può aiutare ad uscire da situazioni che possono diventare estremamente spiacevoli. Infatti una MEA calcolata precisamente, degli ostacoli evidenziati e la rotta disegnata su una cartina, possono fare la differenza tra il tornare a casa e il finire contro un monte.

"Mantieni la quota, qui se scendi c'è l'Osso!".

Per i meno avvezzi a questo termine, la "nuvola con l'Osso" è una nuvola che copre un ostacolo, quindi lo rende invisibile agli occhi, ma molto più pericoloso.

"Mantieni la quota. Io ti batto la discesa".

"Stiamo facendo ghiaccio!".

"Meglio il ghiaccio che una montagna in faccia".

"Ok!".

*inside, I will call the airport and I will tell them that we have entered IFR".*

*"I'm disorientated you take control".*

*"Ok, I have control look at the artificial horizon so that the feeling disappears",*

*"Ok passed, I have control, thanks".*

*"Perfect, now you can climb!!"*

Admitting to having a difficulty, the assertiveness of the other pilot, and IFR training, helped once the event had occurred, in maintaining the first barrier, probably the strongest and most important, that avoided the loss of control of the aircraft, and moreover to not be overcome by the events.

The first 30 seconds passed like this. The cold we felt inside the helicopter was more than the external one.

The cold.. If you climb and it's cold...and if you climb in a cold cloud ice forms!

#### FOURTH ELEMENT OF THE CHAIN OF EVENTS

The helicopter was under control, now we had to divide our duties and communicate to the various authorities that we were in IMC. The pilot in command continued to aviate and called without success various air traffic control units.

The other pilot, with charts, gps and navigation instruments checked the route and tried to find a way out of the "situation". The only radiofrequency that we were able to receive is a close by NDB: "It's picking up!". We inserted this NDB in the GPS, to confirm the route and then we continued to fly.

Everything seemed solved, but, as we had previously mentioned, if you climb in a cloud and it's cold, ice will form. Ice is not a good option for any aircraft, but in particular not for a helicopter made of Plexiglas.

*"The pitot is on, do you confirm?",*

*"Ok!",*

*"Engine anti-ice, do you confirm?",*

*"Yes perfect! ...but now we must descend".*

Good planning, even on routine flights can help you in difficult situations. A MEA calculated precisely, some evidenced obstacles and a route drawn on a chart, can make the difference between returning home and impacting a mountain.

*"Maintain altitude, we can't descend here! We're at bare bone".*

This means when a cloud covers an obstacle, making it invisible, but therefore even more dangerous.

*"Maintain altitude, I will call descent".*

*"Ice is forming!".*

*"Better ice than a mountain".*

*"OK!".*

Respect and trust in each other brought us back home that day, if one of us, due to experience or seniority had been overtaken by the need to prevail or by fear, this inconvenience might have been a case to be analysed by Flight Safety, debating if it had been more Human Factor or the weather that had concurred in the genesis



Il rispetto e la fiducia reciproca ci hanno riportati a casa quel giorno, se uno dei due, per anzianità di grado o esperienza sulla macchina, si fosse fatto prendere dalla foga o dalla paura, ora questo inconveniente lo si starebbe studiando al corso SV, interrogandosi se più il Fattore Umano o più quello Meteo avessero concorso al verificarsi dell'incidente.

Il volo è un continuo, "scendi a 6500ft, siamo a 50 nm, perfetto... ora scendi a 6200ft, bene, continua a 5500ft, e così via". Quota, distanza e posizione, le avremmo aggiornate ogni 15 secondi durante quel volo che sembrava interminabile. Il tempo si era dilatato in maniera cosmica e la distanza sembrava non diminuire mai. Controlli agli strumenti e sguardo ai pattini dell'elicottero per valutare la quantità di ghiaccio, prua, quota e distanza... e si vola.

of the accident. The flight was a continuous, "Descend to 6500ft, we are at 50 nm, perfect... now descend to 6200ft, good, continue at 5500ft, and so forth".

Height, distance and position, we must have updated them every 15 seconds on that interminable flight. Time seemed never ending, and the distance seemed to never end. Checking instruments and the helicopter's surfaces for ice, route, height, distance and we continued flying.

After 30 minutes of flight, with our eyes fixed to the instruments, and the hope that the ice hadn't become really dangerous, we were out: "We are clear of clouds!".

Dopo 30 minuti di volo, con gli occhi fissi sugli strumenti motore e la speranza che il ghiaccio non diventasse veramente "cattivo", usciamo,

"Siamo fuori! Siamo usciti!".

Credo che sia stato come rinascere per entrambi. I generatori eolici nei pressi della nostra base ci sono sembrati come il faro di un porto per una nave in balia della tempesta. Eravamo usciti, pioveva un po' e la temperatura era aumentata, non solo quella fuori, ma soprattutto quella in cabina. Eravamo fuori ed interi.

Il nostro APP finalmente ci sente, "Autorizzati diretto alla base, nessun traffico riportato, riportate con il campo in vista per il cambio con la Torre", mai chiamata fu più bella e rassicurante.

Il volo è proseguito senza ulteriori intoppi e la piazzola è stata soffice e accogliente come ovatta. Eravamo a casa.

I think it was like being born again for both of us. The wind generators close to our base seemed to us like a lighthouse to a ship in stormy weather.

We were out, there was a slight drizzle and the temperature had increased, and not only the outside one! We were out and we were whole.

Our APP finally received us, "Authorized direct to base, no traffic reported, report field in sight to change with Tower" never a transmission had been more reassuring.

The flight continued without problems, and the pad was soft and welcoming. We were home.





## ANALISI DEI FATTORI CAUSALI

L'evento è stato raccontato ed analizzato di fronte a tutto il gruppo volo, il giorno successivo sia perché fosse di insegnamento per tutti quanti che per evitare che potesse risuccedere e per dimostrare che, per quanto la situazione possa sembrare difficile, la fiducia in chi si ha vicino, la collaborazione e l'addestramento, possono permetterci di ritornare a casa.

Come abbiamo visto, l'Overconfidence (stimolata da una eccessiva familiarità, tanto con il mezzo, quanto con la tratta da volare), l'assenza di una pianificazione alternativa di emergenza, in caso di ingresso involontario in condizioni IFR (mossa tanto da una non completa conoscenza delle reali condizioni meteorologiche che si sarebbero trovate in rotta, quanto da una non corretta previsione meteorologica delle reali condizioni lungo la rotta), la non pronta decisione di interrompere la missione ed atterrare in un alternato, sono state tutti anelli di una catena che potevano pregiudicare irrimediabilmente la missione di volo.

Pianificare considerando sempre il "caso peggiore", non considerare mai una missione come semplice o routinaria, pretendere informazioni meteo complete e puntuali, richiedendole, eventualmente anche ad aeroporti lungo la rotta, interrompere una missione quando si ha il sentore di aver effettuato un'errata valutazione, sono tutte barriere che possono aiutare a prevenire delle situazioni che potrebbero diventare ingestibili.

## LESSONS LEARNED

Ogni qualvolta ci si viene a trovare in una situazione limite o si commette un errore e si ha la prontezza e la fortuna di riuscire a risolverlo, una volta spenti i motori, si dovrebbe riflettere su cosa ci ha permesso di tornare a casa. Lasciare tutto in un angolo della mente, nascondere, vergognarsi di essere giudicati, fa solo perdere l'occasione di crescere e far crescere tutti quelli ogni giorno si interfacciano con il nostro stesso lavoro. L'essere umano è per sua stessa natura limitato, può sempre migliorarsi, ma l'errore è insito nella sua stessa esistenza, bisogna solo imparare ad accettarlo e da quello trarne ogni possibile insegnamento.

## ANALYSIS OF CAUSAL FACTORS

The event was briefed and analysed in front of the whole squadron the following day, to be of use to everybody and to demonstrate that even when the situation seems difficult, trust, collaboration and training can allow us to come back home.

Like we have seen, Overconfidence (stimulated by excessive familiarity, with the aircraft and flight sector), the absence of an alternative emergency plan, in case of involuntary entry in IFR conditions (due to incomplete knowledge of the real meteo conditions to be found in route and an incorrect forecast), the non immediate decision to interrupt the mission and land at an alternate, were all links of a chain that could have prejudiced the flight mission.

To plan always considering "the worst case scenario", never considering a mission as simple or routine, requesting complete and up to date weather info, asking if necessary even to en-route airports, interrupting a mission when we have a feeling that we have made an incorrect assumption, these are all barriers that can help in preventing situations that might become difficult to handle.

## LESSONS LEARNED


Every time we find ourselves in a borderline situation or we commit a mistake and we have the promptness and good fortune to be able to solve it, once the engines have been shut down, we must think about what allowed us to come back home.

To leave something at the back of our minds, hiding it, or being embarrassed at the thought of being judged only makes us lose a chance to grow and to help others also.

The human being is by his own nature limited, but can always improve, error is embedded in his existence, one has to accept this and from this point acquire every possible lesson.








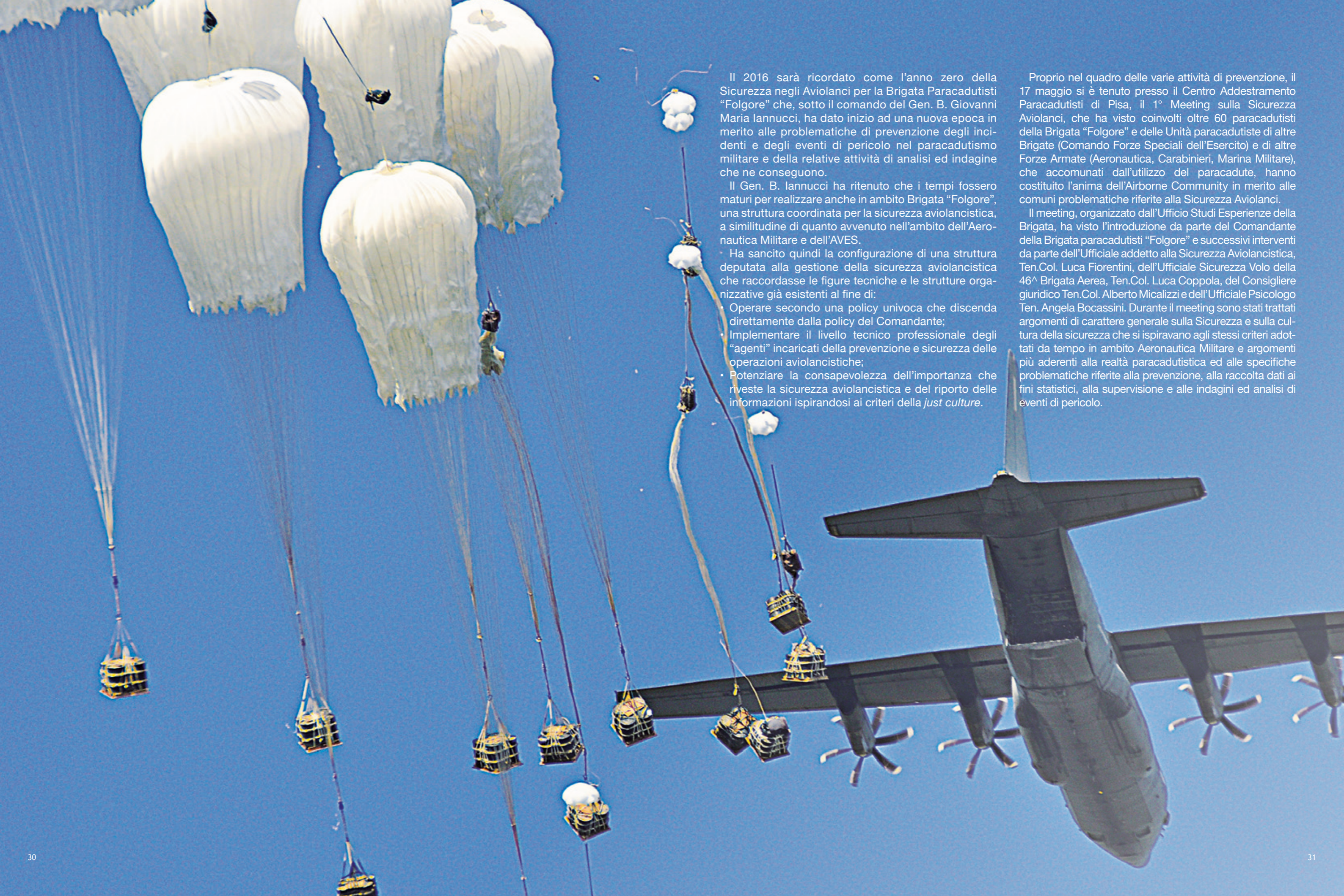
# Sulle ali della Sicurezza Volo decolla la Sicurezza Aviolanci

Il 2016 sarà ricordato  
come l'anno zero  
della Sicurezza negli Aviolanci  
per la Brigata Paracadutisti Folgore

T.Col. Luca Fiorentini  
Anna Emilia Falcone

Rivista n° 316/2016  
See page 38 





Il 2016 sarà ricordato come l'anno zero della Sicurezza negli Aviolanci per la Brigata Paracadutisti "Folgore" che, sotto il comando del Gen. B. Giovanni Maria Iannucci, ha dato inizio ad una nuova epoca in merito alle problematiche di prevenzione degli incidenti e degli eventi di pericolo nel paracadutismo militare e della relative attività di analisi ed indagine che ne conseguono.

Il Gen. B. Iannucci ha ritenuto che i tempi fossero maturi per realizzare anche in ambito Brigata "Folgore", una struttura coordinata per la sicurezza aviolancistica, a similitudine di quanto avvenuto nell'ambito dell'Aeronautica Militare e dell'AVES.

Ha sancito quindi la configurazione di una struttura deputata alla gestione della sicurezza aviolancistica che raccordasse le figure tecniche e le strutture organizzative già esistenti al fine di:

- Operare secondo una policy univoca che discenda direttamente dalla policy del Comandante;
- Implementare il livello tecnico professionale degli "agenti" incaricati della prevenzione e sicurezza delle operazioni aviolancistiche;
- Potenziare la consapevolezza dell'importanza che riveste la sicurezza aviolancistica e del riporto delle informazioni ispirandosi ai criteri della *just culture*.

Proprio nel quadro delle varie attività di prevenzione, il 17 maggio si è tenuto presso il Centro Addestramento Paracadutisti di Pisa, il 1° Meeting sulla Sicurezza Aviolanci, che ha visto coinvolti oltre 60 paracadutisti della Brigata "Folgore" e delle Unità paracadutiste di altre Brigate (Comando Forze Speciali dell'Esercito) e di altre Forze Armate (Aeronautica, Carabinieri, Marina Militare), che accomunati dall'utilizzo del paracadute, hanno costituito l'anima dell'Airborne Community in merito alle comuni problematiche riferite alla Sicurezza Aviolanci.

Il meeting, organizzato dall'Ufficio Studi Esperienze della Brigata, ha visto l'introduzione da parte del Comandante della Brigata paracadutisti "Folgore" e successivi interventi da parte dell'Ufficiale addetto alla Sicurezza Aviolancistica, Ten.Col. Luca Fiorentini, dell'Ufficiale Sicurezza Volo della 46<sup>a</sup> Brigata Aerea, Ten.Col. Luca Coppola, del Consigliere giuridico Ten.Col. Alberto Micalizzi e dell'Ufficiale Psicologo Ten. Angela Bocassini. Durante il meeting sono stati trattati argomenti di carattere generale sulla Sicurezza e sulla cultura della sicurezza che si ispiravano agli stessi criteri adottati da tempo in ambito Aeronautica Militare e argomenti più aderenti alla realtà paracadutistica ed alle specifiche problematiche riferite alla prevenzione, alla raccolta dati ai fini statistici, alla supervisione e alle indagini ed analisi di eventi di pericolo.



...conoscersi, scambiarsi informazioni e collaborare è l'unica strada per accrescere la cultura della Sicurezza Volo e raggiungere gli obiettivi di prevenzione degli incidenti e degli eventi di pericolo nel paracadutismo militare.

Sono state proposte diverse attività di prevenzione che coinvolgeranno i reparti della Brigata Folgore e tutte le unità paracadutisti esterne, che vorranno seguire il solco tracciato in questa sede. Il meeting si è concluso con l'intervento del capo Ufficio Studi Esperienze, Col. Alessandro Borghesi, che ha sottolineato le competenze dell'ufficio in materia giuridica, tecnica, disciplinare e di sicurezza, in caso di incidente lancistico occorso a un paracadutista di qualunque Forza Armata.

In particolare, nell'ottica della condivisione delle informazioni e della compartecipazione a qualunque evento sulla sicurezza del comparto aeronautico, l'ultimo seminario sulla Sicurezza Volo che si è tenuto presso l'aviosuperficie di Terni, data la coesistenza di

attività di volo e di lanci di paracadutisti, ha visto la partecipazione del Col. Alessandro Borghesi, Capo Ufficio Studi Esperienze della Brigata Paracadutisti "Folgore". Tale presenza a voler suggellare la collaborazione che lega il mondo della sicurezza volo e quello della sicurezza aviolancistica, nella consapevolezza che conoscersi, scambiarsi informazioni e collaborare è l'unica strada per accrescere la cultura della sicurezza e raggiungere gli obiettivi prefissi. Con l'occasione un sincero ringraziamento allo Stato Maggiore Aeronautica ed all'Istituto Superiore Sicurezza Volo che hanno permesso che la nuova realtà della Sicurezza Aviolanci vedesse la luce, permettendo ad Ufficiali della Brigata "Folgore" di frequentare il corso per Ufficiali alla Sicurezza Volo.







# SV for DUMMIES

## Volo sull'acqua, nel vero senso della parola...

Pur correndo il rischio di ricondurre la fattispecie degli eventi aeronautici a quella degli eventi stradali (non meno importanti e dignitosi, ma certamente infinitamente meno complessi e articolati) vorrei introdurre l'argomento partendo da una semplice domanda: vi è mai capitato, guidando sotto la pioggia su una strada con belle ed estese pozzanghere, di sentire un improvviso aumento del numero dei giri accompagnato da difficoltà di frenata e magari instabilità direzionale?



A meno di diciottenni neo-patentati o autisti del Sahara mi aspetto un bel Sì.

Quindi tutti (o quasi) siamo stati vittima dell'Hydroplaning (o acquaplaning) e dunque sappiamo di cosa stiamo parlando... A parte l'aumento del numero dei giri che, in virtù dell'assenza di trazione da parte delle ruote, sugli aeroplani non si presenta, il resto è analogo.

Si va lunghi e si può perdere il controllo del velivolo per cui, quando la pista è bagnata, occhio: l'hydroplaning è in agguato!

Ma in cosa consiste questo fenomeno?

Molto semplicemente, possiamo dire che si genera quando tra ruota e pista viene a formarsi un "cuscinio d'acqua" e viene meno il contatto tra di esse. Il fenomeno può grossolanamente essere ricondotto a tre casi.

### Hydroplaning dinamico

Questo tipo di hydroplaning è causato dall'accrescimento di pressione idrodinamica nel punto di contatto tra ruota e pista. Tale pressione genera una forza verso l'alto che solleva la ruota da terra fino anche alla completa separazione (condizione detta di hydroplaning dinamico totale). In questo caso la rotazione del pneumatico diminuisce fino a cessare. Vediamo nelle figure che seguono cosa succede:



La presenza di pozze d'acqua sulla pista crea una resistenza all'avanzamento della ruota. A bassa velocità si crea un rigonfiamento di acqua di fronte alla ruota.



Aumentando la velocità il rigonfiamento diminuisce ed un cuneo d'acqua s'infiltra al di sotto della ruota producendo spinta idrodinamica verso l'alto (hydroplaning parziale).



Aumentando ancora la velocità il fenomeno si acuisce fino a che non avviene la completa separazione della ruota dalla pista con conseguente progressivo arresto della rotazione.

Quando la ruota perde contatto con la pista non è più possibile sviluppare alcuna azione frenante. La velocità approssimata alla quale si genera l'hydroplaning è stata calcolata sperimentalmente ed è data dalla formula empirica

$$VH = \sqrt{9 P}$$

dove VH è la velocità di hydroplaning in KTS e P è la pressione di gonfiaggio delle gomme in p.s.i.. Si può notare che il fenomeno comincia a sentirsi a velocità anche basse.

Il totale hydroplaning dinamico normalmente non si verifica se non in presenza di violenti piovoschi. Deve essere infatti presente un sufficiente strato d'acqua per sollevare la ruota da terra, ma l'esatta profondità di tale strato non può essere facilmente precalcolata in quanto altri fattori influenzano la soglia del fenomeno, quali rugosità della pista e stato/tipo del battistrada. A livello molto approssimativo, si può affermare che 1 pollice d'acqua può essere sufficiente ad innescare il fenomeno.

### Hydroplaning viscoso

Questo tipo è più comune rispetto al precedente. Esso si verifica a velocità inferiori ed è causato da una sottile pellicola d'acqua che la ruota non riesce a penetrare, perdendo parzialmente il contatto con l'asfalto. Questo fenomeno si verifica generalmente quando l'asfalto è liscio e, soprattutto, nelle zone in cui vi sono tracce di copertone, come ad esempio i punti di contatto.

### Hydroplaning per fusione di pneumatico

Questo caso avviene sempre su pista bagnata quando, in seguito al bloccaggio della ruota, la gomma del copertone si scioglie per fusione e crea una patina lubrificante che annulla l'attrito tra ruota e asfalto. E' possibile rendersi conto dell'accaduto osservando il copertone e notando una pellicola rugosa di gomma a forma ellittica fusa ed appiccicata al copertone, segno di un avvenuto processo di liquefazione. Sulla pista si potranno notare tracce di colore biancastro.

In definitiva: se la pista è bagnata **OCCHIO**, e attenti al prolungamento della corsa di atterraggio.

*Se la pista è allagata...  
un'attesa o un giretto  
all'alternato, nooo?*



# Asta telescopica C-130J

Cap. Daniele Riposo

Anna Emilia Falcone

Rivista n° 316/2016

See page 39



## Qual è il problema:

Durante la manutenzione programmata del velivolo C-130J, vi è la necessità di accedere ai vani dei carrelli principali per le ispezioni previste.

Per avere un agevole accesso a tali vani sarebbe necessario smontare le relative porte con un incremento dei carichi e dei tempi di lavorazione.

Per ovviare a tali problemi è possibile accedere alla zona di lavoro alzando e bloccando in maniera opportuna le porte carrello.

Fino ad oggi, poiché non è stato previsto nessun AGE, commerciale o peculiare, che soddisfi tale esigenza restando in sicurezza, le porte carrello vengono tenute aperte con dei tacchi provvisori tesi a bloccarle in posizione di iperestensione; tali tacchi hanno lo svantaggio di sollecitare eccessivamente i bracci di sostegno delle porte carrello e di non consentire un fissaggio in sicurezza per gli specialisti operanti in zona.

## Cosa è stato fatto per risolverlo:

Per ovviare al problema è stato realizzato un idoneo supporto per ogni porta carrello con le seguenti caratteristiche:

- leggerezza e robustezza ottenuta con una struttura in alluminio opportunamente profilato in modo da assicurarne una facilità di trasporto e al contempo una resistenza elevata alle sollecitazioni meccaniche;
- ampio basamento che ne impedisce il ribaltamento;
- asta di sostegno telescopica regolabile che ne permette l'utilizzo sia con l'aeromobile in posizione di jacking che a terra;
- forcella di sostegno realizzata fresando con adeguata sagoma un blocco di alluminio pieno per fissare il supporto negli opportuni punti di forza delle porte carrello, e rivestita in gommapiuma per non danneggiare l'asta di controventamento della porta.

Ai particolari verrà successivamente assegnato un idoneo *Part Number* così da renderli identificabili e fruibili a chi ne faccia richiesta.

## Chi sono gli artefici:

La realizzazione di questo AGE *local manufactured* è opera del 1° M.Ilo Cirino Di Giorgio e del Serg. Michele Cucuzza, in forza al nucleo Lattneria della sezione Supporto Tecnico della Direzione Lavori; il lavoro degli specialisti, supportati dalle indicazioni degli Ufficiali Tecnici impegnati nella supervisione e gestione della 1<sup>a</sup> ispezione presso il 11° R.M.V. del velivolo C-130J, ha permesso la costruzione di un supporto estremamente valido per la conduzione delle attività manutentive.





# ABSTRACT

*A mistake repeated more than once is a decision* Paulo Coelho

La Redazione

Rivista n° 316/2016



An interesting article on the energy absorption systems of helicopters, focused on the flight crews seats. In addition to increased comfort, these systems provide greater impact resistance and a higher chance of personal survival.



In the context of the Flight Safety training activities, last May 17, the 1st Meeting "flight safety and air-drops", was held at the Parachute Training Centre of Pisa. The event involved more than 60 paratroopers of the Brigade "Folgore", the parachute units of other Brigades (Army Special Forces Command) and other Armed Forces (Air Force, Carabinieri and Navy). During the meeting, the topics of safety culture and prevention were discussed with the same general principles used in the Air Force but focusing on the same time on the parachute activity peculiarities.



A "well done!" for the personnel of the 11th Aircraft Maintenance Unit, who created a specific support for fixing of the C-130J main landing gear doors. These supports stand up and block the doors ensuring the possibility to operate safely during the required inspections, without disassembling them and therefore decreasing workloads and maintenance processes.

The poster in this issue wants to highlight the importance of the prevention in the Flight Safety activities. Even if it is not immediately identifiable, Prevention is always close to you.





## 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 ad 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

E' 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 ad 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.

E' 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

Capo Segreteria

tel. 600 6646

fax 600 6857

## 1° Ufficio Prevenzione

Capo Ufficio tel. 600 6048

1^ Sezione Attività Conoscitiva e Supporto Decisionale  
Psicologo SV

tel. 600 6661

tel. 600 6645

2^ Sezione Gestione Sistema SV

tel. 600 4138

3^ Sezione Analisi e Statistica

tel. 600 4451

4^ Sezione Gestione Ambientale ed Equipaggiamenti

tel. 600 4138

## 2° Ufficio Investigazione

Capo Ufficio tel. 600 5887

1^ Sezione Velivoli da Combattimento

tel. 600 4142

2^ Sezione Velivoli da Supporto e APR

tel. 600 5607

3^ Sezione Elicotteri

tel. 600 6754

4^ Sezione Fattore Tecnico

tel. 600 6647

5^ Sezione Air Traffic Management

tel. 600 3375

## 3° Ufficio Giuridico

Capo Ufficio tel. 600 5655

1^ Sezione Normativa

tel. 600 6663

2^ Sezione Consulenza

tel. 600 4494

# Istituto Superiore per la Sicurezza del Volo

Presidente

tel. 600 5429

Segreteria Corsi

tel. 600 5995

fax 600 3697

## Ufficio Formazione e Divulgazione

Capo Ufficio tel. 600 4136

1^ Sezione Formazione e Corsi SV

tel. 600 5995

2^ Sezione Rivista SV

tel. 600 6659 - 6648

3^ Sezione Studi Ricerca e Analisi

tel. 600 6329 - 4146

*passante commerciale 06 4986 + ultimi 4 numeri*

*e-mail Ispettorato S.V.*

*sicurvololo@aeronautica.difesa.it*

*e-mail Istituto Superiore S.V.*

*aerosicurvololoistsup@aeronautica.difesa.it*