

# Aeronautica Militare

# Sicurezza del Volo

Il cambiamento è il risultato finale  
del vero apprendimento.

Leo Buscaglia

FLIGHT SAFETY  
MANAGEMENT SYSTEM  
Safety Assurance

LA FATICA  
Cosa è e come combatterla


APOLLO 13  
NASA's near-disaster  
Seconda Parte

Rivista n° 340/2020

postatarget  
creative

Aut. MBPA/NPCT/CENTRO/132/2020 del 25-05-2020

Posteitaliane

English Version  
Inside 



# Sicurezza del Volo

N° 340 luglio/agosto 2020 - Anno LXVIII

Proprietario ed Editore  
 **MINISTERO DELLA DIFESA**

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

**Direttore Editoriale**  
 Gen. B.A. Antonio Maurizio Agrusti

**Direttore Responsabile**  
 Col. Michele Buccolo

**Capo Redattore**  
 T.Col. Massimo Paradisi

**Redazione, Grafica e Impaginazione**  
 T.Col. Massimo Paradisi  
 Luogotenente Alessandro Cuccaro  
 M.llo 3<sup>^</sup> Cl. Stefano Braccini  
 Assist. Amm. Anna Emilia Falcone

**Redazione**  
 Tel. 06 4986 6648 - 06 4986 6659  
 Fax 06 4986 6857

**Tiratura**  
 n. 4.000 copie

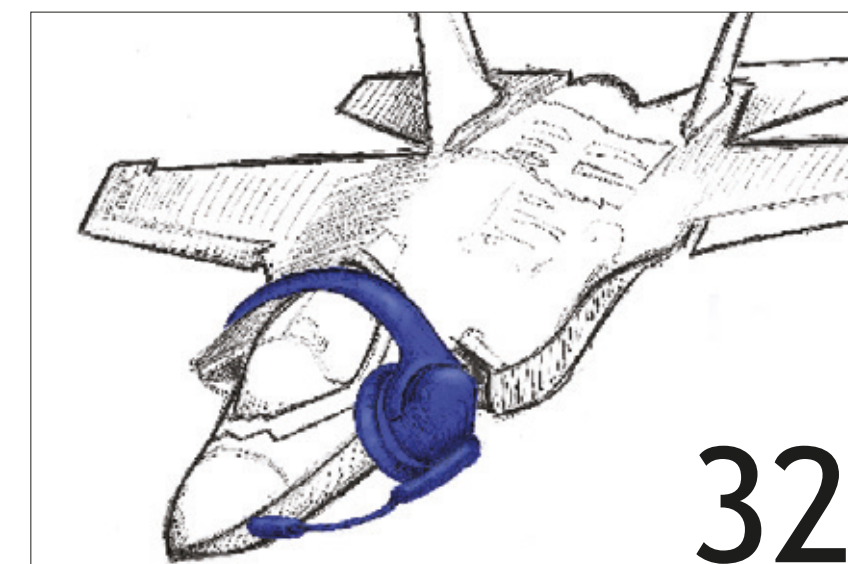
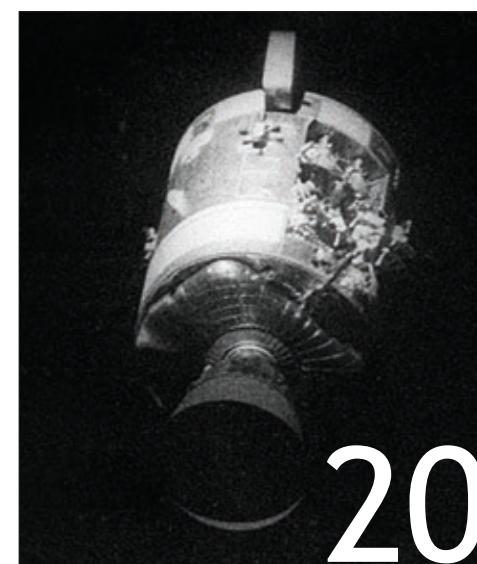
**Registrazione**  
 Tribunale di Roma n. 180 del 27/03/1991

**Stampa**  
 Fotolito Moggio s.r.l. - Roma  
 Tel. 0774 381922

**Chiusa al**  
 31/08/2020

Foto:  
 Troupe Azzurra  
 Redazione Rivista SV

In copertina:  
 Velivolo T-346  
 Foto: Lgt Alessandro Cuccaro



## FILOSOFIA DELLA SICUREZZA VOLO

**2** Flight Safety Management System  
 Safety Assurance  
*T.Col. Massimo Paradisi*

**8** La Fatica - Cosa è e come combatterla  
*M.llo 2<sup>^</sup> cl. Francesco Piccolo*

## INCIDENTI E INCONVENIENTI DI VOLO

**20** Apollo 13 NASA's near-disaster  
 Seconda Parte  
*T.Col. Fausto Schneider*

**28** Lessons Identified  
*2<sup>^</sup> Ufficio Investigazione*

## RUBRICHE

**32** La voce dell'Ufficiale SV  
*Dr.ssa Erika Graci*

**36** News dalla Redazione SV  
*La Redazione Rivista SV*

**38** Abstract  
*La Redazione Rivista SV*



T.Col. Massimo Paradisi  
Lgt. Alessandro Cuccaro

Rivista n° 340/2020

See page 38



# FLIGHT SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Safety Assurance





Una volta definite le politiche e gli obiettivi della Forza Armata in tema di Sicurezza del Volo, e dato vita alle dinamiche virtuose di un rigoroso sistema di *Risk Management*, è necessario capitalizzare gli sforzi per far sì che il *Flight Safety Management System* dia i risultati attesi.

Il macro-processo della "Safety Assurance" si occupa proprio di garantire che il sistema per la gestione della Sicurezza del Volo funzioni come previsto.

L'impiego di strumenti di controllo e verifica, infatti, fornisce un appropriato *feedback* alla *leadership*, consentendo di adottare i correttivi necessari per conseguire gli obiettivi prefissati.

Si tratta, in pratica, di un meccanismo di "sorveglianza continua" dell'intero sistema, che monitora costantemente le performance attraverso appositi indicatori.

Mentre a livello centrale la *Safety Assurance* richiede delle decisioni da parte delle Autorità di vertice, che supervisionano il processo attraverso il *Flight Safety Steering Board (FSSB)* e il dipendente *Working Group (FSSB-WG)*, a livello periferico l'attività fa capo al Comandante che la esercita attraverso la consulenza dell'Ufficio per la Sicurezza del Volo e l'azione del *Safety Action Group (SAG)*.

Come si può vedere nella figura 1, che, pur rappresentando l'area centrale, è applicabile con i dovuti aggiustamenti a ogni livello ordinativo, questo processo è ciclico e inizia con l'analisi della situazione corrente, prosegue con l'individuazione delle azioni correttive e si conclude con la loro implementazione.

Gli strumenti a disposizione della *Safety Assurance* sono molteplici e, per praticità di lettura, possono

essere raggruppati in tre categorie:

- **Sistemi di monitoraggio** che consentono di misurare lo stato degli indicatori e forniscono degli allarmi quando la situazione sta andando fuori controllo (es. il *Risk Fighting*, che rappresenta l'*Incident Reporting System* dell'Aeronautica Militare, è stato potenziato con funzioni di *Business Intelligence* per misurare aree di rischio e individuare tendenze);
- **Sistemi di verifica**, quali ad esempio, i Sopralluoghi SV, le Visite lampo o gli Audit, che consentono di verificare il livello di *Safety Performance* raggiunto in un determinato momento e lo stato della diffusione della giusta Cultura SV;
- **Strumenti di avviso e diffusione delle informazioni**, come, ad esempio, le Comunicazioni Sicurezza Volo (*Flight Safety Advice*), gli Avvisi di SV (*Flight Safety Warnings*), le *Lesson Learned* e le *Best Practices*.

È di tutta evidenza che l'ambito di applicabilità della *Safety Assurance* si estende a tutte le attività che sono svolte a stretto contatto, nonché funzionali, all'attività di volo, quali la manutenzione, i Servizi della Navigazione Aerea e relativi apparati *CNS (Communications, Navigation and Surveillance)*, il servizio antincendio, il servizio rifornimenti, ecc. Il buon funzionamento di queste articolazioni è fondamentale per condurre le operazioni in sicurezza.

Come si sarà notato, si è parlato di strumenti noti il cui uso è ben consolidato da anni in Forza Armata. Allora, qual è la novità del FSMS in questo settore?

Il cambiamento, che potremmo considerare epocale, consiste nella definizione aprioristica, chiara e tracciata degli obiettivi di sicurezza finali (*Safety Objectives*) e

intermedi (*Safety Target*), che avviene nel 1° pilastro, e nel monitoraggio di questi obiettivi attraverso degli indicatori specificamente selezionati per lo scopo: i *Safety Performance Indicators (SPIs)*<sup>1</sup>.

La prestazione derivante dal monitoraggio degli SPIs<sup>2</sup> rappresenterà l'apprezzamento del "comportamento" dell'organizzazione.

Di conseguenza, sarà più facile il riconoscimento di tendenze che, nel tempo, possano eccedere il margine di sicurezza.

L'analisi delle cause del trend sfavorevole e l'applicazione delle opportune azioni correttive, permetterà la salvaguardia degli obiettivi di sicurezza.

In questo contesto, vale la pena evidenziare che gli indicatori possono essere fondamentalmente di due tipi:

- **Leading SPI**, quando sono orientati a misurare le performance di un processo a monte del conseguimento dell'obiettivo (se l'obiettivo fosse la riduzione del 10% degli eventi FOD, questo potrebbe essere le ore di pulizia aggiuntiva effettuate durante il mese);
- **Lagging SPI**, cioè quelli che misurano invece il raggiungimento del risultato. Sempre per l'obiettivo menzionato nell'alinea precedente, potrebbe essere il numero di inconvenienti/incidenti FOD nel mese.

Un esempio di obiettivi e relativi indicatori è riportato nella figura 2: si tratta della manutenzione del verde e del miglioramento delle attività di *Bird Scaring*.

Nell'esempio, il monitoraggio del numero di *Bird Strike* (SPI 2.1), e dei FOD motore dovuti a "*Bird Ingestion*" (SPI 2.2) rappresentano i *Lagging SPI*, che

<sup>1</sup> Quando relativi ai *Safety Targets* gli SPI prendono il nome di *Safety Performance Target Indicators (SPTIs)*  
<sup>2</sup> o SPTIs

misurano se stiamo conseguendo o meno l'obiettivo di una più efficace azione di *Bird Scaring*.

All'aumento di questi indicatori si potrà adottare una postura "proattiva" per limitare l'incidenza del *bird strike* (SPI 1.1 e 1.2).

Il monitoraggio dei primi due SPI, invece, potrebbe fornire anticipatamente informazioni riguardo a un trend che, se non interrotto, potrebbe condurre a nuovi impatti, ulteriori danni, e limitazione dell'operatività.

In effetti, per monitorare il raggiungimento di un obiettivo, normalmente, si utilizza una combinazione di *Leading* e *Lagging SPI*.

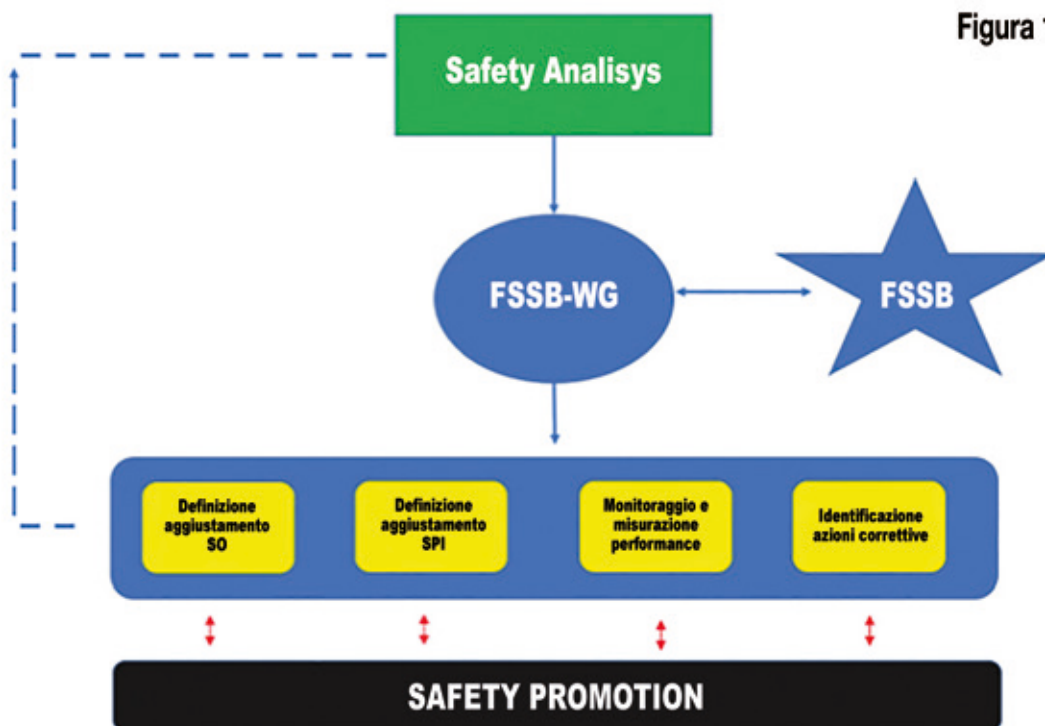
Il processo della *Safety Assurance* inizia con la situazione corrente (cioè con lo stato delle cose al momento della prima osservazione): si identificano i *Safety Objectives* e, successivamente, si elaborano i *Leading SPI*. Si identificano poi i *Lagging SPI* e si inizia il monitoraggio delle performance attraverso l'acquisizione e l'analisi dei dati.

La valutazione dei dati analizzati (*Assessment*) indicherà lo scostamento dai risultati attesi e, contemporaneamente, fornirà un ritorno sulla bontà dei SPI utilizzati. Se necessario vengono rivalutati i *Safety Objectives* e, conseguentemente, gli indicatori (vedasi figura 3 nella pagina successiva).

Sebbene si potrebbero adottare diverse euristiche per controllare il raggiungimento degli obiettivi assegnatigli, questo metodo fornisce un approccio standard, nonché indicazioni per il monitoraggio sistematico continuo.

Infatti, sulla base dell'effettivo livello di performance dell'organizzazione misurato all'inizio del processo *Baseline Safety Performance (BSP)*, a ciascun indicatore vengono associati una serie di valori che, quando superati, innescano la necessità di rivalutare il rischio e/o adottare di ulteriori misure di mitigazione.

Figura 1



## Dai SAFETY OBJECTIVES agli SPI

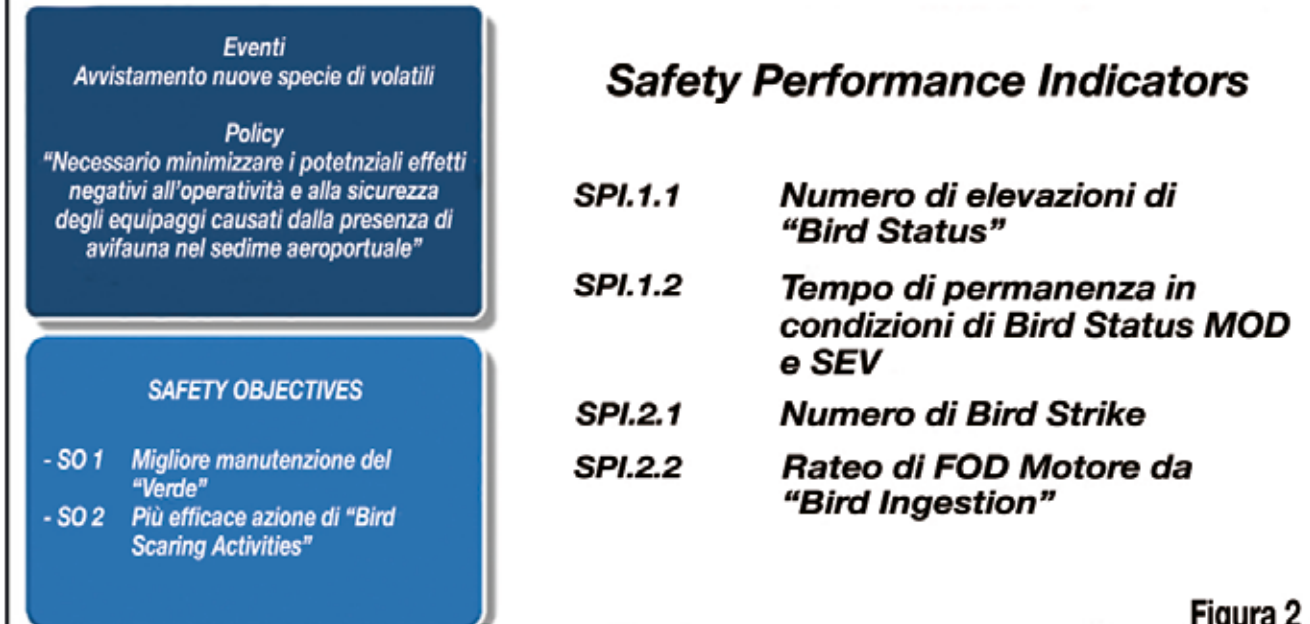


Figura 2





Questo approccio permette di intervenire sulla performance prima dello sfioramento del livello di accettabilità del rischio.

Nel modello dell'AM, i valori "trigger" sono denominati Alert Level (AL) associati a un livello crescente di attenzione da che va da 1 a 3.

La trigger viene attivata quando viene superato il livello di allerta 3, oppure vengono superati rispettivamente il livello 2 per due volte consecutive o il livello 1 per tre volte consecutive, come nell'esempio in figura 4. Convenzionalmente l'AL1, cioè il primo livello di allerta, corrisponde alla media dell'indicatore relativa all'anno precedente addizionato della deviazione standard.

Allo stesso modo l'AL2 sarà pari all'AL1 addizionato della deviazione standard e così via. Come accennato in premessa, va da se che il Safety Risk Management è strettamente interconnesso con la Safety Assurance.

Il primo mira a individuare i pericoli per la sicurezza del volo, analizzarne e mitigarne i rischi associati, perseguendo il miglioramento delle prestazioni e la massimizzazione della capacità operativa.

Il secondo, dal suo canto, mira a verificare se il livello di sicurezza desiderato sia stato raggiunto, mostrando con spirito proattivo e possibilmente predittivo, le aree di rischio emergenti.

Le diverse interazioni tra i due pilastri del FSMS sono sintetizzate nella figura 5.

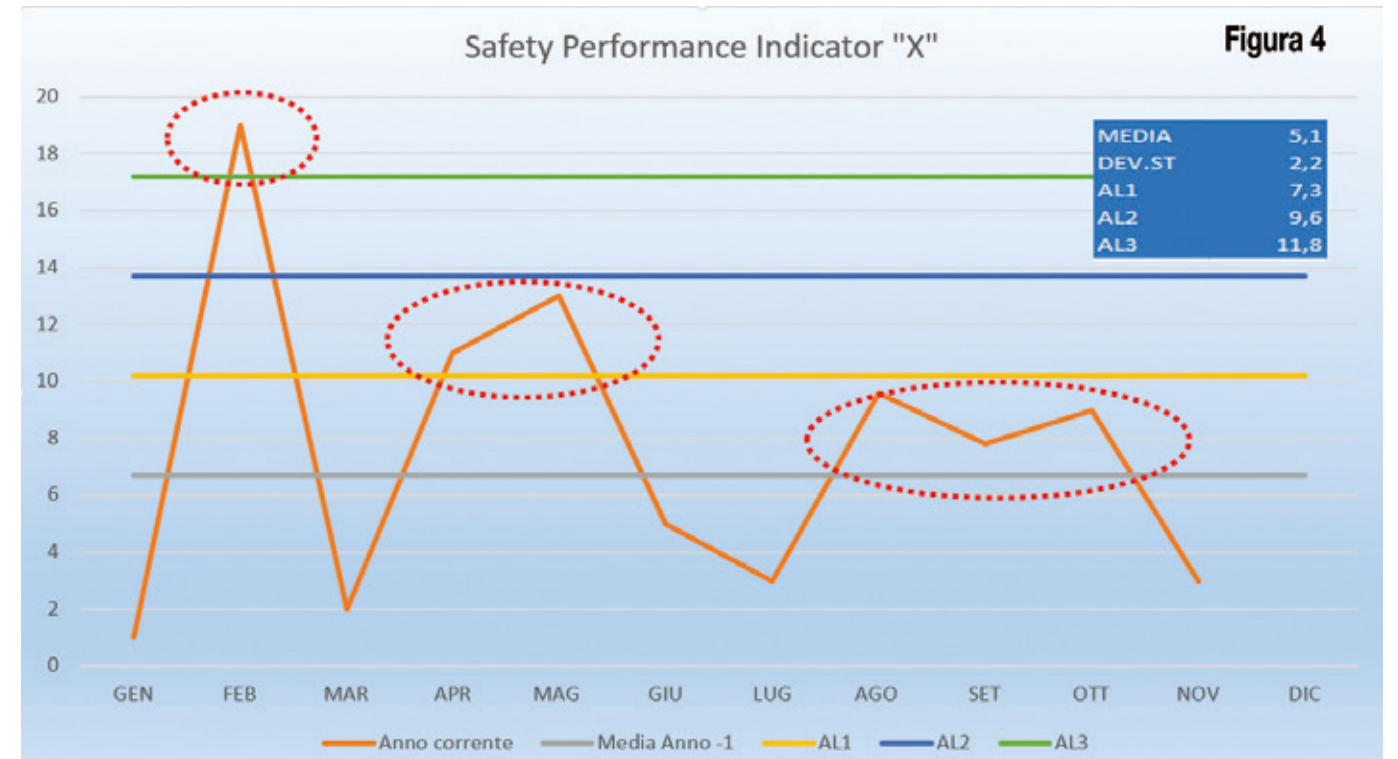


Figura 4

Prendendo a riferimento un obiettivo qualsiasi, si parte dal contesto in cui una specifica attività dovrà essere svolta, basandosi sui dati a disposizione, con i quali sarà possibile iniziare il processo di Hazard Identification e analisi dei rischi.

Al termine, qualora il rischio residuo sia accettabile, inizia il monitoraggio delle attività attraverso i Safety Performance Indicator, che forniscono dati sulla bontà delle azioni di mitigazione intraprese.

Se tutto procede come pianificato si entra nel cosiddetto "Happy Loop" e l'attività continua.

Qualora si dovesse attivare un trigger o si ha la percezione che le azioni di mitigazione non stiano

producendo gli effetti desiderati, allora si rende necessaria la rivalutazione dei rischi.

In conclusione, la Safety Assurance, come tutti gli altri pilastri del FSMS è essenziale per costituire un sistema di sicurezza del volo in cui tutte le componenti organizzative abbiano una piena Situational Awareness riguardo ai pericoli, a rischi dell'attività di volo e alle modalità per contrastarli.

Si conclude qui la panoramica sulla Safety Assurance.

Nel prossimo numero vi diamo appuntamento per una breve illustrazione dell'ultimo pilastro del FSMS, la Safety Promotion.

### PROCESSO – SAFETY OBJ, LAGGING e LEADING SPI

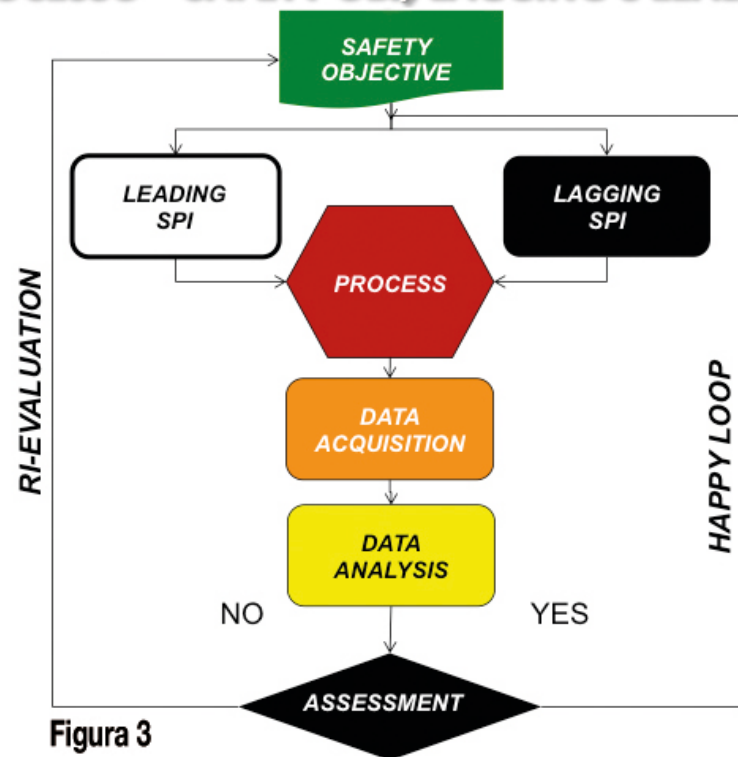


Figura 3

<sup>3</sup> Espressione gergale per esprimere il concetto di circolo virtuoso

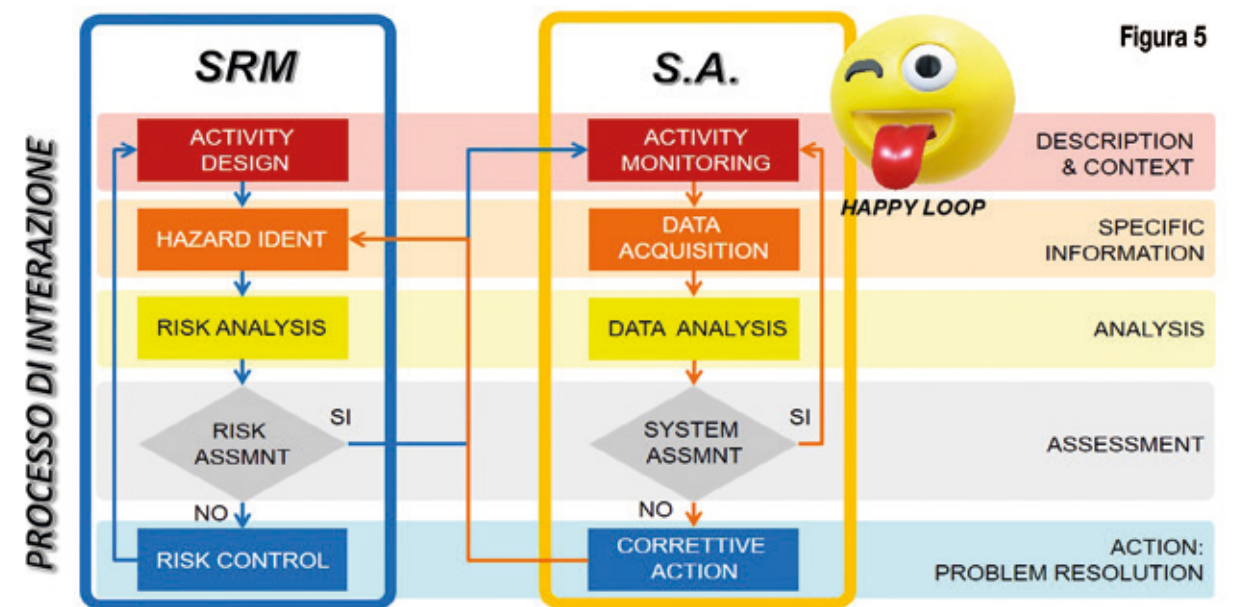


Figura 5



# LA FATICA

## Cosa è e come combatterla

La fatica è un nemico subdolo che genera uno stato fisico nel quale le nostre performance fisiche o mentali vengono degradate. Nessuna attività lavorativa è esente da questo pericolo che ha l'effetto di aumentare l'incidenza dell'errore umano. In aviazione, soprattutto in quella militare, ciò rende il fenomeno meritevole di un costante monitoraggio per il potenziale danno generato da eventuali errori dell'equipaggio.

Fatigue is a cunning enemy which leads to a reduction in physical or mental performance. No type of work is exempt from the hazards of fatigue, which has the effect of increasing the incidence of human errors. In aviation, especially in the military, the constant monitoring of fatigue levels is essential due to the damage which can potentially be generated by crew errors.

M.Ilo 2<sup>a</sup> cl. Francesco Piccolo  
Anna Emilia Falcone

Rivista n° 340/2020





Negli ultimi decenni, gli incidenti avvenuti sia nel campo industriale che in quello del trasporto hanno drammaticamente incrementato l'attenzione sulla pericolosità della fatica quale fattore causale o concausa di molti incidenti.

Anche nel mondo aeronautico e nella nostra Forza Armata la fatica è divenuta un tema di discussione, come testimoniato dai numerosi simposi, workshop e articoli usciti sulle riviste di settore, compresa "Sicurezza del Volo" (questa rivista, NdR), afferenti alla sicurezza ed alla prevenzione dagli incidenti di volo dove la fatica ha giocato un ruolo importante.

Il crescente impegno di uomini e mezzi dell'Aeronautica Militare a supporto sia della sicurezza nazionale che internazionale ha portato ad un aumento della c.d. fatica operativa: missioni di volo di lunga durata, imprevedibilità dell'orario di servizio e di volo, alterazioni dei normali ritmi circadiani.

#### **The fatigue. What it is and how to fight it**

In recent decades, accidents (both in the industrial and transportation sectors) have dramatically increased the attention paid to the dangers of fatigue as the cause or contributing cause of many accidents.

In the world of aviation and in the Air Force fatigue has become a topic of discussion. This can be seen by the number of symposia, workshops and articles published in trade magazines, including "Sicurezza del Volo" (this magazine Ed.), related to safety and the prevention of flying accidents in which fatigue has played an important role.

Nowadays Air Force personnel and equipment are more frequently employed in support of both national and international security than in the past. This has led to an increase in so-called operational fatigue due to long flight missions, the unpredictability of working

Possiamo considerare la fatica come uno stato di diminuita efficienza mentale e fisica associata a elevati carichi di lavoro e periodi prolungati senza dormire, a necessità di lavorare su turni che stravolgono i ritmi biologici e a stressors fisiologici propri dell'ambiente lavorativo.

Non a caso viene associata la parola "problema" alla fatica: basti pensare che dati riportati da uno studio statunitense di qualche anno<sup>1</sup> fa rivelava che circa il 25% degli incidenti avvenuti su linee aerotattiche erano riconducibili a fatica; essa infatti degrada significativamente numerose abilità e performance mentali quali la tempistica e l'accuratezza delle reazioni, del processo decisionale, del richiamo di informazioni e procedure.

Da non trascurare anche gli effetti emotivi legati alla capacità di influenzare l'umore e le relazioni interpersonali.

<sup>1</sup> - U.S. Navy data (2010) Aeromedical factors cited in recent aviation mishaps and flight hazards;  
- Aerospace & Operational Physiology Course 2019, Textbook.

hours and flight time, as well as changes in normal circadian rhythms.

Fatigue can be considered as a state of diminished mental and physical efficiency, associated with high workloads and prolonged periods without sleep due to the need to work shifts that confuse biological rhythms, and to physiological stressors typical of the working environment.

It is no coincidence that the word "problem" is associated with fatigue: it is sufficient to note that data collected in a US study published a few years ago<sup>1</sup> revealed that about 25% of accidents which occurred on aerotactical lines were due to fatigue; in fact, fatigue significantly reduces numerous cognitive abilities and performance, such as the timing and accuracy of reactions, decision-making, recalling information and procedures.

<sup>1</sup> - US Navy data (2010) Aeromedical factors cited in recent aviation mishaps and flight hazards;  
- Aerospace & Operational Physiology Course 2019, Textbook.



Attraverso la valutazione di fattori quali il numero di ore consecutive di lavoro/ volo al momento dell'incidente, la diminuita vigilanza o l'esistenza di periodi cumulativi di debito di sonno, è stata evidenziata una relazione causale tra la fatica ed alcuni famosi incidenti quali Chernobyl, l'esplosione dello Space Shuttle "Challenger", i crash dei voli 006 della China Airline, della Korean Airline in Guam e dell'American Airline 1420 durante l'atterraggio a Little Rock (Arkansas)<sup>2</sup>.

In questi disastri la fatica ha giocato un ruolo chiave nella fatale catena degli eventi poiché il personale ha trascurato, dimenticato, ritardato od omesso di attuare le corrette procedure. In pratica, ha risposto agli stimoli che si presentavano in maniera non reattiva oppure ha mal interpretato i dati forniti dagli strumenti.

Analizzando questi incidenti sono stati evidenziati tre fattori fatica-correlati:

- prolungato periodo di veglia continuativa;
- variazione del ritmo circadiano dovuto a voli transmeridiani (jet-lag) o a turni lavorativi nelle ore notturne (shift-lag);

- inerzia del sonno, cioè la ridotta vigilanza post-risveglio (spesso gli incidenti o le decisioni che portano ad esso avvengono nelle prime ore del mattino quando il livello di allerta è basso).

Talvolta ci si chiede se la fatica sia effettivamente un pericolo tale da destare preoccupazione.

Questa incertezza deriva dalla scarsa conoscenza di quanto la privazione del sonno influisca sui livelli di affaticamento (mentale e fisico) e quindi sulla performance.

Basti pensare che gli effetti della fatica sulle

2 - Principali fattori umani responsabili di incidenti aerei, Crew Factors in Flight Operations XIII: A Survey of Fatigue Factors in Corporate/ Executive Aviation Operations, M. R. Rosekind et al., 2000, NASA/TM; - Underestimating the societal costs of impaired alertness: safety, health and productivity risks, M. R. Rosekind, 2005 Sleep Med Suppl 1; - The Human Factors Analysis and Classification System-HFAC Shappell, Wiegmann FAA Aeromedical Institute of Aviation 2000.

### Epworth Sleepiness Scale

Name: \_\_\_\_\_ Today's date: \_\_\_\_\_

Your age (Yrs): \_\_\_\_\_ Your sex (Male = M, Female = F): \_\_\_\_\_

How likely are you to doze off or fall asleep in the following situations, in contrast to feeling just tired?

This refers to your usual way of life in recent times.

Even if you haven't done some of these things recently try to work out how they would have affected you.

Use the following scale to choose the **most appropriate number** for each situation:

0 = would **never** doze  
1 = **slight** chance of dozing  
2 = **moderate** chance of dozing  
3 = **high** chance of dozing

*It is important that you answer each question as best you can.*

Situation	Chance of Dozing (0-3)
Sitting and reading _____	
Watching TV _____	
Sitting, inactive in a public place (e.g. a theatre or a meeting) _____	
As a passenger in a car for an hour without a break _____	
Lying down to rest in the afternoon when circumstances permit _____	
Sitting and talking to someone _____	
Sitting quietly after a lunch without alcohol _____	
In a car, while stopped for a few minutes in the traffic _____	

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION**

© M.W. Johns 1990-97

The effect of fatigue on mood and interpersonal relationships should not be underestimated either.

By evaluating several factors (the number of consecutive hours of work/flight, when the accident occurred, decreased alertness or the presence of cumulative periods of sleep deprivation) a causal relationship was discovered between fatigue and some well-known major accidents such as Chernobyl and the "Challenger" space shuttle explosion, as well as the China Airlines flight 006 crash, the Korean Airlines crash in Guam and American Airlines flight 1420, which crashed during landing in Little Rock (Arkansas)<sup>2</sup>.

2 - Principal human factors responsible for aviation accidents, Crew Factors in Flight Operations XIII: A Survey of Fatigue Factors in Corporate/ Executive Aviation Operations, M. R. Rosekind et al., 2000, NASA/TM; - Underestimating the societal costs of impaired alertness: safety, health

capacità cerebrali sono le stesse di una leggera ubriacatura. Infatti, al termine di 18 ore di vigilanza (una normale giornata per molte persone) alcune abilità motorie e mentali deteriorano come quando le persone hanno un tasso alcolemico nel sangue tra lo 0,08% e lo 0,1%<sup>3</sup>.

La fatica può essere divisa in acuta e cronica. La forma acuta (a breve termine) è causata dalle normali attività giornaliere e viene del tutto recuperata con un buon sonno notturno. Quella cronica (a lungo termine) è causata da prolungati periodi di ridotto riposo o di maggior stress e per essere risolta ha bisogno, oltre che di un periodo di riposo, anche di un cambiamento dello stile di vita.

Gli effetti che la fatica produce su performance e attenzione sono diversi<sup>4</sup>:

- diminuisce accuratezza ed aumenta i tempi di risposta;
- interferisce con l'attenzione divisa (c.d. multitask);
- abbassa performance generale;
- rende difficile integrare le informazioni;
- degrada le abilità di ragionamento;
- diminuisce la *situational awareness*;
- induce microsogni involontari.

Pur in presenza di evidenze lapalissiane, tuttavia, c'è ancora qualcuno che sottostima la fatica non considerandola come un potenziale pericolo. Ciò accade soprattutto perché si è così abituati ad essere stanchi, tanto da divenire assuefatti e incapaci di stimare correttamente quanto intensamente lo siamo. Inoltre, la mancanza di un esame strumentale che dia un valore oggettivo del nostro stato di fatica rende difficile, da parte di altri, avere una piena consapevolezza del nostro stato psico-fisico in tale ambito. Fortunatamente esistono in letteratura medico-scientifica delle scale di misurazione di fatica e performance in rapporto alle ore giornaliere lavorate o di veglia, che possono mostrarci quanto siamo affaticati e quanto questo incida sulle nostre prestazioni.

Una delle scale che può aiutarci in questo senso è la *Epworth Sleepiness Scale* (ESS), che è un questionario auto somministrato che prova a dare al soggetto una misura del generale livello di sonnolenza durante alcune semplici attività giornaliere. Vengono descritte otto situazioni, alcune notoriamente "soporifere" ed altre meno, come riportato nella figura della pagina precedente (la scala ESS intende superare il fatto che

3 - Fatigue Alcohol and Performance impairment D.Dowson and k.Reid Nature 1997;  
- Programma FAST Fatigue Risk Management Program;  
- Tempo di insorgenza di incidenti in USA in autisti di età diverse NCSDR/ NHTSA Expert panel on driver fatigue and sleepiness;  
- Relationship between alcohol hangover and physical endurance performance J. Clin. Med. Dec 2019.

4 - Deprivazione del sonno e veglia protratta Van Dogen et al SLEEP 2003;  
- Andamento dell'attenzione nelle 24 ore Workshop di medicina Pratica di Mare Casagrande 2019;  
- Attenzione selettiva (tempi di reazione nelle 24 ore) Casagrande et al Exp Brain Research 2006;  
- Prestazioni dei piloti in un compito di attenzione sostenuta dopo un volo lungo raggio Rosekind 2005.

In these disasters, fatigue played a key role in the fatal chain of events insofar as personnel neglected, forgot, delayed or failed to implement the correct procedures.

They essentially either responded to the stimuli that presented themselves in a non-reactive fashion or interpreted the data provided by instruments incorrectly.

Three fatigue-related factors were highlighted by analyzing these incidents:

- prolonged periods of continuous wakefulness;
- variation of the circadian rhythm due to trans-meridian flights (jet-lag) or work shifts at night (shift-lag);
- sleep inertia, i.e. reduced post-awakening vigilance (accidents, or decisions that lead to them often occur in the early hours of the morning when the alertness level is low).

Sometimes the dangers of fatigue are called into question. This uncertainty about the dangers of fatigue stems from a lack of knowledge about how sleep deprivation affects fatigue levels (both mental and physical) and therefore performance.

In order to illustrate the effects of fatigue on brain capacity it is sufficient to say that they are the same as those of a slight alcohol intoxication.

After being awake for 18 hours (a normal day for many people) some motor and cognitive skills deteriorate in the same way as those of people with a level of alcohol in their blood of between 0.08% and 0.1%<sup>3</sup>.

There are two types of fatigue: acute and chronic. The acute form (short term) is caused by routine daily activities. It's easy to completely recover from this type of fatigue with a good night's sleep.

The chronic form (long term) is caused by prolonged periods of reduced rest or of increased stress levels. In order to recover from this type of fatigue it may be necessary to make lifestyle changes, as getting plenty of rest is not enough.

Fatigue impacts on performance and attention levels in different ways, it<sup>4</sup>:

- decreases accuracy and increases response times;
- interferes with divided attention (aka multitasking);
- lowers overall performance;
- makes it difficult to integrate information;
- reduces reasoning skills;

and productivity risks, M. R. Rosekind, 2005 Sleep Med Suppl 1;  
- The Human Factors Analysis and Classification System-HFAC Shappell, Wiegmann FAA Aeromedical Institute of Aviation 2000.

3 - Fatigue Alcohol and Performance impairment D. Dawson and K. Reid, Nature 1997;  
- FAST Fatigue Risk Management Program;  
- Time of onset of accidents in the USA in drivers of different ages NCSDR/NHTSA Expert panel on driver fatigue and sleepiness;  
- Relationship between alcohol hangover and physical endurance performance J. Clin. Med. Dec 2019.

4 - Sleep deprivation and protracted wakefulness Van Dongen et al SLEEP 2003;  
- Changes in attention span over a 24-hour period Medical Workshop, Pratica di Mare, Casagrande 2019;  
- Selective attention (reaction times over 24 hours) Casagrande et al Exp Brain Research 2006;  
- Pilot performance in a sustained attention task after a long-haul flight, M. Rosekind 2005.



le persone abbiano diverse abitudini giornaliere e possono essere facilitate od ostacolate a dormire durante il giorno). Per esempio, si chiede di stimare la probabilità che ci si possa addormentare guardando la TV, senza valutare quanto frequentemente la si guardi. È un parametro dipendente dall'attività in sé, piuttosto che da quante volte l'attività in questione viene espletata. Il valore attribuibile a ciascuna voce va da 0 (nessuna possibilità) a 3 (altamente probabile), quindi il punteggio finale varia da un minimo di 0 a un massimo di 24.

Provate a rispondere anche voi alle domande del test facendo un'onesta autovalutazione anche se non vi siete trovati in queste situazioni: pensate all'effetto che avrebbe avuto su di voi e dategli una stima. Se sommando le risposte ottenete un punteggio inferiore o uguale a 10, siete all'interno di valori fisiologici, normali. Se ottenete tra 11 e 12 significa che vi è una probabilità di sonnolenza diurna con tendenza all'addormentamento, ovvero si è assennati come chi soffre di apnea del sonno (un disordine caratterizzato dall'aver un sonno disturbato, provocato da difficoltà respiratorie). Se il punteggio si aggira tra 17 e 18 si è in uno stato di privazione del sonno della medesima gravità di chi soffre di narcolessia (cioè di coloro che in

- decreases the situational awareness;
- induces involuntary micro-sleeps.

Despite the overwhelming evidence, however, some people still underestimate fatigue and do not consider it as a potential hazard. This happens above all because we are so used to being tired that we have become addicted and are unable to correctly estimate how intensely tired we are.

Furthermore, the lack of instrumental examinations that provide an objective evaluation of our state of fatigue, makes it difficult for others to be fully aware of our psycho-physical state in this domain.

Luckily, medical literature provides scales for measuring fatigue and performance in relation to the number of working hours or hours of wakefulness on a daily basis, which can show us how tired we are and how this impinges on our performance.

One of the scales that can help us in this regard is the Epworth Sleepiness Scale (ESS), which is a self-administered questionnaire that tries to give to the respondent an indication of their general level of drowsiness when engaged in some simple daily activities. It describes eight situations, some notoriously "soporific" and others less so, as shown in Figure in the previous page (the ESS scale aims to overcome the fact that people have different habits and that this can facilitate or hamper daytime sleeping).

For example, respondents are asked to estimate their probability of falling asleep watching TV, without taking into consideration how often the respondent actually watches TV.

The parameter is dependent on the activity itself, rather than on the number of times the activity in question is carried out.

The value attributable to each item ranges from 0 (no possibility) to 3 (highly probable), therefore the final score varies from a minimum of 0 to a maximum of 24.

Try to answer the questions yourself, making an "honest" self-assessment even if you have never been in these situations: think of the effect that each situation would have on you and give an estimate. If by adding up the scores for all the answers, you get a score less than or equal to 10, you are within normal physiological values.

If you get between 11-12 it means that there is a likelihood of daytime sleepiness with a tendency to falling asleep, or that you are as sleepy as those who suffer from sleep apnoea (a sleep disorder caused by breathing difficulties).

If your score is from 17 to 18 you are sleep deprived at the same level as someone suffering from narcolepsy (i.e. someone who uncontrollably falls asleep and is not aware of it).

Having a score beyond the threshold value of 10 represents an alarm bell and must encourage us,

maniera incontrollata si addormentano inconsapevolmente senza percepirlo). Avere un punteggio oltre il valore soglia di 10 rappresenta un campanello d'allarme e ci deve spronare, laddove possibile, ad agire su tutte quelle situazioni fatica-correlate che possono comprendere anche la sfera affettiva ed emotiva (problemi familiari o sul posto di lavoro), che stancano, irritano, riducono la concentrazione e determinano un sonno poco proficuo.

Per sentirsi e dare il meglio bisogna dormire meglio!

In sostanza, per sentirsi e dare il meglio, non solo bisogna dormire meglio, ma anche assicurarsi di avere la giusta quantità di sonno: che è un enorme sfida.

A tal proposito, va considerato che per ridurre la fatica, e conseguentemente i suoi effetti, è importante:

- capirne la natura;
- identificarne le cause;
- imparare ad ottimizzare le opportunità di riposo quando disponibili;
- imparare ad affrontare shift lag e jet lag<sup>5</sup>.

In particolare nell'ambiente militare molti pensano che dominare la fatica sia una questione di forza di volontà: credono che ci si possa allenare a vivere dormendo poco come se fosse una preparazione per un gesto atletico.

<sup>5</sup> Per ogni ora di differenza rispetto alla zona oraria della zona geografica di partenza, il corpo ha bisogno di un giorno per settare l'orologio biologico. Risulta più facile recuperare da cambiamenti di orari per viaggi effettuati da EST verso OVEST come Italia-USA che viceversa.

#### Consigli per una buona igiene del sonno:

- l'ambiente che ci circonda può seriamente interferire con buone abitudini del sonno, fate presente ai vostri familiari o compagni di stanza che avete bisogno di sonno ristoratore;
- andate a letto ed alzatevi alla stessa ora tutti i giorni per evitare disallineamenti dei ritmi circadiani;
- utilizzate la camera da letto per dormire, non per lavorare;
- stabilite qualche abitudine pre-notturna che aiuti ad addormentarsi (leggere un libro, fare una doccia calda, fare una passeggiata);
- cercate di fare un pasto a base di carboidrati la sera facendo passare almeno 2 ore e mezza prima di mettervi a letto;
- preferite un'attività aerobica al posto di quella anaerobica durante la giornata (evitate di allenarvi la sera tardi);
- evitate caffè o bevande eccitanti (contenenti taurina, caffeina, teina) 4 ore prima di andare a letto;
- evitate bevande alcoliche come aiuto a dormire perché l'alcool promuove la velocità di addormentamento ma diminuisce la qualità del sonno;
- evitate di fumare immediatamente prima di dormire: la nicotina è un leggero stimolante;
- se assumete farmaci assicuratevi che siano privi di caffeina;
- evitate sonnellini 4 ore prima di dormire;
- se non riuscite ad addormentarvi entro 30 minuti, alzatevi dal letto e ritornateci quando sarete assennati: questo aiuterà a ridurre la frustrazione;
- evitate di portare a letto cellulare, computer o tablet e spegnete o silenziate questi dispositivi se li lasciate accanto a voi.

whenever possible, to act on all those fatigue-related situations that can also include the emotional and relational sphere (family problems or in the workplace), which tire, irritate, reduce concentration and lead to unprofitable sleep.

To feel and give your best, you have to sleep better!

Basically, to feel and give your best, you not only have to sleep better, but you must also ensure you get the right amount of sleep: which is a huge challenge.

In this regard, it should be considered that to reduce fatigue, and consequently its effects, it is important to:

- understand its nature;
- identify the causes;
- learn how to optimize rest opportunities when available;
- learn to deal with shift lag and jet lag<sup>5</sup>.

In the military environment in particular, many people think that controlling fatigue is a matter of willpower: they believe that it's possible to train oneself to live a normal life on very little sleep, as if they were doing athletic training.

However, this is not exactly correct. It's like trying to train your body to live without food and water, despite the fact that these things are essential to ensure that our bodies function normally.

<sup>5</sup> For every hour of difference with respect to the departure time zone, the body needs one day to reset its biological clock. It is easier to recover from timetable changes for trips made from EAST to WEST such as Italy-USA than vice versa.

#### Advice for good health of sleep:

- the environment around us can seriously interfere with good sleep habits, tell to your family or roommates that you need restful sleep;
- go to bed and get up at the same time every day to avoid misalignments of the circadian rhythms;
- use the bedroom to sleep, not to work;
- some established some pre-night habits that help you fall asleep (read a book, take a hot shower, take a walk);
- try to make a carbohydrate meal in the evening letting go at least 2 and a half hours before going to bed;
- prefer aerobic instead of anaerobic activity during the day (avoid training late at night);
- avoid coffee or exciting drinks (containing taurine or caffeine) 4 hours before going to bed;
- avoid alcoholic beverages as an aid to sleep because alcohol promotes the speed of falling asleep but decreases the quality of sleep;
- avoid alcoholic beverages as an aid to sleep because alcohol promotes the speed of falling asleep but decreases the quality of sleep;
- if you take medications make sure they are caffeine-free;
- avoid naps 4 hours before bedtime;
- not if you cannot fall asleep within 30 minutes, get out of bed and come back when you are more sleepy: this helps reducing frustration;
- avoid bringing smartphones, computer or tablet to bed and turn off or mute these devices if you leave them next to you.





Tuttavia, ciò non è propriamente corretto. È come se ci si sforzasse di vivere privando il corpo di cibo o di acqua, ovvero ciò di cui il corpo richiede per funzionare, pretendendo che esso continui a funzionare normalmente.

Alcuni studi evidenziano come gli effetti cronici della fatica in particolare riferito allo sfasamento dei ritmi circadiani incrementino il rischio di cancro della prostata per gli uomini e del seno nelle donne<sup>6</sup>.

Sono altresì noti gli effetti della privazione del sonno per la sfera cognitiva e comportamentale. Fisiologicamente, la fatica provoca riduzione della temperatura corporea, della glicemia, della risposta motoria, nonché un decremento della vista. Aumenta inoltre la frequenza cardiaca<sup>7</sup>.

- 6 - Investigation casual relations between sleep traits and risk of breast cancer in woman Richmond RC et al BJM 2019;
- High risk shift work and breast cancer: a pooled analysis of population based case-control studies with complete work history Cordina, Duverger et al Eur. J. Epidemiol. 2018;
  - Mechanism of breast cancer risk in shift workers: association of telomere shortcoming with the duration and intensity of night work J. Samulin Erdem et al, Cancer Med 2017;
  - Night shift work and risk of prostate cancer: results from canadian case-control study Barul C et al Am. J. Epidemiol 2019;
  - Genetic variants in the circadian rhythm pathway as indicators of prostate cancer progression Yu CC et al Cancer cell Int 2019;
  - Circadian genes and risk of prostate cancer: findings from EPICAP study Wendeu, Foyet et al Int. J. Cancer 2019.
- 7 - Stressors reactivity to insufficient sleep and its association with body mass index in middle aged workers Vigoureux TFD et al J Sleep Res 2019;
- High-frequency heart rate variability reactivity and trait worry interact to predict the development sleep disturbances in response to naturalistic stressors Mac Neil et al Ann Behav Med 2017;
  - The impact of stress on sleep: pathogenic sleep reactivity as a vulnerability

Some studies show that the chronic effects of fatigue (in particular those related to phase shifts in the circadian rhythms), increase the risk of prostate cancer for men, and breast cancer for women<sup>6</sup>. The effects of sleep deprivation on cognitive performance and behaviour are also well-known. Physiologically, fatigue causes a reduction in body temperature, blood sugar levels and motor response, as well as a decrease in eyesight. It also increases your heart rate<sup>7</sup>.

- 6 - Investigating casual relations between sleep traits and risk of breast cancer in women Richmond RC et al BJM 2019;
- High risk shift work and breast cancer: a pooled analysis of population-based case-control studies with complete work history E. Cordina-Duverger et al, Eur. J. Epidemiol, 2018;
  - Mechanism of breast cancer risk in shift workers: association of telomere and shortening with the duration and intensity of night work J. Samulin-Erdem et al, Cancer Med 2017;
  - Night shift work and risk of prostate cancer: results from Canadian case-control study C. Barul et al, Am. J. Epidemiol 2019;
  - Genetic variants in the circadian rhythm pathway as indicators of prostate cancer progression C-C Yu et al, Cancer cell Int 2019;
  - Circadian genes and risk of prostate cancer: findings from EPICAP study Wendeu-Foyet et al, Int. J. Cancer 2019.
- 7 - Stressors reactivity to insufficient sleep and its association with body mass index in middle aged workers TFD Vigoureux et al, J Sleep Res 2019;
- High-frequency heart rate variability reactivity and trait worry interact to predict the development of sleep disturbances in response to a naturalistic stressor S. MacNeil et al, Ann Behav Med 2017;
  - The impact of stress on sleep: pathogenic sleep reactivity as a vulnerability to insomnia and circadian disorders D.A. Kalmbach et al, J Sleep Res 2018;
  - High frequency heart rate variability during worry predicts stress-related increases in sleep disturbances J-P Gouin et al, Sleep Med 2015;
  - Heart rate variability sleep and sleep disorders P.K. Stein et al, Sleep Med Rev 2012.

Il sonno e il debito del sonno lavorano in maniera simile ad un conto bancario: ogni notte si può depositare sonno dormendo oppure prelevare "sonno" se impegnati in attività notturne. Se diminuisce (preleviamo) la quantità di sonno notturno per un periodo protratto, ci ritroveremo con un debito (di sonno). Questo debito richiede sonno notturno per essere ripagato. Sfortunatamente può capitare che il personale aeronavigante e/o quello di supporto a terra, per esigenze legate al servizio, inizi a lavorare senza aver colmato questo debito; in questo modo il debito continuerà a salire andando ad influire in maniera negativa sulle abilità mentali e fisiche. Dormire può solo ripagare una carenza, ma non può essere accumulato e sfruttato come riserva da cui attingere: dormire 20 ore non significa accumulare ore di sonno da sfruttare come "monte ore" da utilizzare per sopperire alla carenza di sonno.

## Contromisure

Non esiste una sola soluzione al problema della fatica, quindi occorre una strategia che consideri a 360° le potenziali cause che ne favoriscono la generazione.

La priorità principale dovrebbe essere di ottimizzare la qualità e la quantità di sonno. Dormire rappresenta l'unico metodo efficace alla sua privazione. Dormire rigenera le facoltà mentali: nelle prime ore di sonno il cervello immagazzina le informazioni acquisite durante la giornata, mentre nelle fasi successive rigenera dalla fatica muscolare.

La durata media di sonno necessaria per essere totalmente svegli e reattivi è di otto ore per notte anche se soggetta a variazioni a seconda della fisiologia di ogni singolo individuo. Infatti, il 20% circa della popolazione necessita di 9½ ore per notte mentre un gruppo più ristretto ha bisogno di sole 5 ore per essere pienamente attivo. Ma in qualsiasi categoria si rientri è necessario sviluppare delle buone abitudini, ovvero di ciò che in gergo viene chiamata "igiene del sonno"<sup>8</sup>.

## Strategie in campo operativo/lavorativo

In ambito aeronautico le contromisure da mettere in atto per ridurre lo stato di fatica, il rischio di incidenti e la diminuzione della performance passano attraverso diversi espedienti.

- to insomnia and circadian disorders Klmbach DA et al J Sleep Res 2018;
  - High frequency heart rate variability during worry predicts stress-related increases in sleep disturbances Govin JP et al Sleep Med 2015;
  - Heart rate variability sleep and sleep disorders Stein PK ET AL Sleep Med Rev 2012.
- 8 - Effects of partial and acute total sleep deprivation on performance across cognitive domains individuals and circadian phase, J.C. Lo et al, Public library of science One 2012;
- The cumulative cost of additional wakefulness: dose response effect of neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation SLEEP 2003, Van Dongen et al, SLEEP 2003;
  - Schematic representation of time periods favouring sleep onset STAMPI 1989.

Sleep and sleep debt work in a similar fashion to a bank account: every night you can "deposit" sleep by sleeping or "withdraw" sleep if you are busy in nightly activities.

If the amount of night sleep decreases (it is withdrawn) for a protracted period, we will find ourselves with a sleep debt. You need night sleep to pay off this debt. Unfortunately, it sometimes happens that for duty reasons personnel involved in flight activities, both in the air and on the ground begin working without having paid off this debt.

This means that the debt will continue to increase and will negatively affect mental and physical abilities.

Sleeping can only repay a sleep debt (shortage). Sleep cannot be accumulated and exploited as a reserve from which to draw in the future: sleeping 20 hours does not mean that you are accumulating hours of sleep which can be exploited as a "sleep bank" to be used to make up for future sleep deprivation.

## Countermeasures

There is no single solution to the problem of fatigue, therefore a comprehensive strategy that takes into consideration all the potential causes that lead to fatigue is required. The main priority should be to optimize the quality and quantity of sleep. Sleeping is the only effective way of reducing sleep deprivation. Sleeping regenerates mental faculties: in the first hours of sleep the brain stores the information acquired during the day, whilst in the following phases it regenerates from muscle fatigue. The average amount of sleep needed to be totally awake and reactive is eight hours per night, although it varies from individual to individual according to their physiological needs. In fact, about 20% of the population requires 9½ hours per night, while a smaller group of individuals needs only 5 hours to be fully active. However, no matter how much sleep you need, it is necessary to develop good habits and to maintain what is known as good "sleep hygiene"<sup>8</sup>.

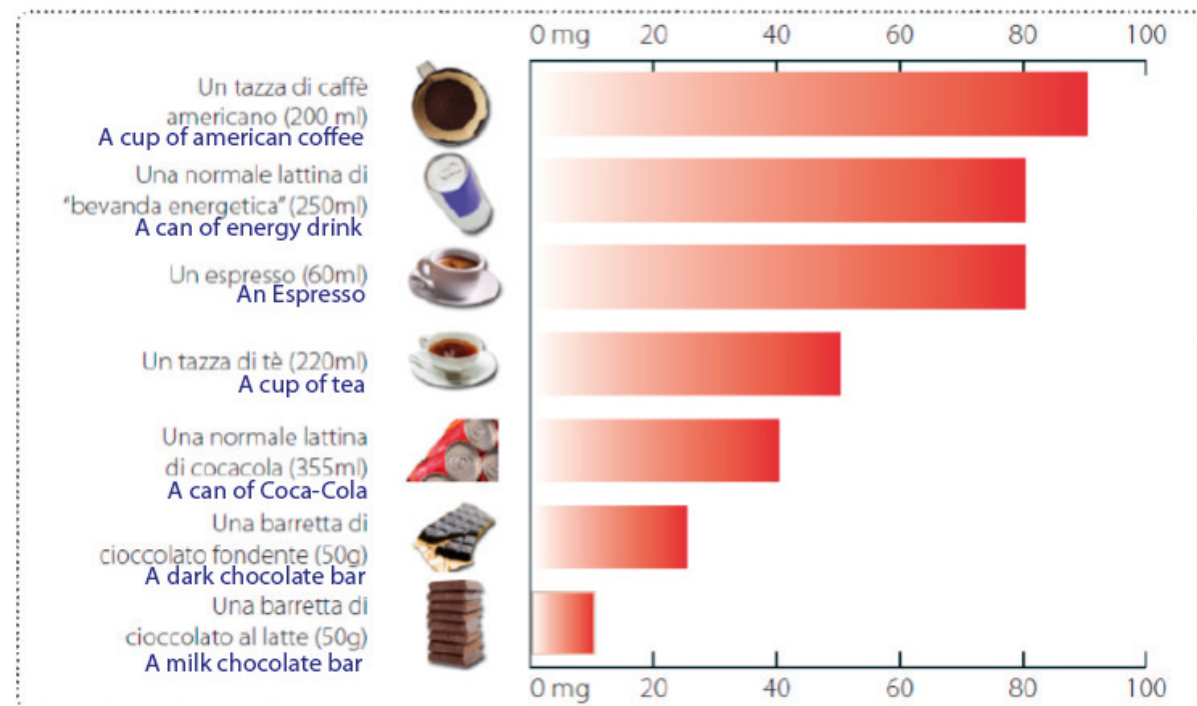
## Operational/working strategies

In the aeronautical domain, there are various ways in which fatigue can be reduced thus reducing the risk of accidents and preventing a decrease in performance.

The first is Cockpit Automation, which reduces the workload and the possibility of human errors, but has the disadvantage of lowering the level of attention paid to monitoring and sometimes leads to a feeling

- 8 - Effects of partial and acute total sleep deprivation on performance across cognitive domains, individuals and circadian phase, J.C. Lo et al, Public library of science One 2012;
- The cumulative cost of additional wakefulness: dose response effect of neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation, Van Dongen et al, SLEEP 2003;
  - Schematic representation of time periods favoring sleep onset, STAMPI 1989.

## Quanta caffeina c'è in... How much caffeine there is in...



Tutte le cifre sono approssimate, dato che il contenuto di caffeina e le dimensioni delle porzioni variano all'interno dei Paesi e tra un Paese e l'altro.  
All figures are approximate, as caffeine content and portion sizes vary within countries and from country to country

Fonte/Source: EFSA (European Food Safety Authority)



Il primo è l'automazione del cockpit, in grado di ridurre le possibilità di errore umano e il carico di lavoro, ma ha lo svantaggio di ridurre la vigilanza e di portare alla sensazione di "non sentirsi parte attiva".

Un altro aiuto viene dal *fatigue risk management program*: un insieme di software predittivi del livello di fatica degli equipaggi utile in fase di pianificazione delle missioni *long e ultra long range*, che si affianca alla fruizione del riposo tra le 22 e le 6, all'utilizzo del doppio equipaggio ove disponibile e alla pianificazione accurata dei turni di lavoro. Non va inoltre sottovalutata l'efficacia del *nap* strategico, cioè sonnellini di breve durata (30 minuti) o di lunga durata (90 minuti per evitare la fase di sonno profondo) che possono limitare gli effetti della fatica cumulativa. Quando possibile programmare un sonnellino tra l'una e le sei prima di iniziare un lungo periodo lavorativo di notte e tra le ore 14 e le 16 di giorno in accordo con l'orologio biologico. Studi scientifici hanno stabilito che 2 ore di sonnellino mantengono una performance del 70% in persone con 40 ore di privazione del sonno<sup>9</sup>.

Anche la NASA ha sperimentato come 30-40 minuti di sonnellino nel cockpit riducono la probabilità di micro-sonni nelle missioni spaziali. In generale un sonnellino prima di attività notturne aumenta lo stato di vigilanza<sup>10</sup>.

Un'altra possibilità di combattere la fatica consisterebbe nel supporto farmacologico. Tuttavia, il quadro normativo nazionale non consente al personale aeronavigante (civile e militare) di assumere farmaci prima di missioni di volo compresa la melatonina che, anche se considerata alla stregua di un integratore, agisce sul sistema nervoso.

È di recente emanazione da parte della *Federal Aviation Administration* (FAA) una *medications master list* nella quale viene riportata, in base alla patologia da trattare, una lista di farmaci che possono essere assunti sulla base di una valutazione medica "caso per caso".

Ultima, ma non per questo meno importante, la caffeina. Essa può essere una valida alternativa all'assunzione di farmaci stimolanti dato che è disponibile sotto varie forme, e risulta efficace e sicura se assunta in quantità adeguate. La caffeina ha effetti rimarchevoli soprattutto su quelle persone che non ne sono abituali consumatori. La dose giornaliera massima raccomandata è di 200 mg (fonte EFSA).

Il consumo di altri ingredienti delle c.d. "bevande energetiche" (come tè verde, guaranà, taurina), con le concentrazioni normalmente presenti in tali bevande, non influirebbe sulla sicurezza di dosi singole di caffeina sino a 200 mg.

of "not taking an active part". Fatigue risk management programs are also an effective aid: a predictive software of crew fatigue levels useful for long and ultra-long range mission planning, along with the habit of sleeping from 10 pm to 6 am, to the usage of double crews, where available, and careful planning of work shifts.

The efficacy of the strategic nap must not be underestimated.

This is a short (30 minute) or medium (90 minute) nap which avoids the deep sleep phase and which may reduce the effects of cumulative fatigue.

Before beginning a long working night, when possible, in accordance with the biological clock, plan for a nap between 1am and 6am and between 2pm and 4pm. Scientific studies have reached the conclusion that a two-hour nap maintains performance at 70% in people with 40 hours of sleep deprivation<sup>9</sup>.

Even NASA maintains that a 30-40 minute nap in the cockpit, reduces the likelihood of micro sleeps on space missions.

In general, a nap before night activities increases alertness<sup>10</sup>.

Another way of fighting fatigue is to use medication. However, national regulations do not allow airborne personnel (civil and military) to take medication before flight missions, including melatonin, which, even if it is considered a supplement, acts on the nervous system.

A Medications Master List has recently been issued by the Federal Aviation Administration (FAA) which, on the basis of the pathology to be treated, lists the medications that can be taken on a medically assessed "case by case" basis.

Last, but not least, caffeine can be a valid alternative to taking stimulant medications since it is available in various forms.

It is also effective and safe if taken in appropriate doses.

Caffeine has remarkable effects, especially on people who don't consume it regularly. The maximum recommended daily dose is 200 mg (source EFSA).

The consumption of the other ingredients in so-called "energy drinks" (e.g. green tea, guarana, taurine), in the concentration normally present in these drinks, would not affect the safety of taking single doses of caffeine of up to 200 mg.

9 - Proportione di errori in funzione di ore di volo F.A.A. office of aviation policy and compliance, "Are pilots at risk of accidents due to fatigue?", WDC Journal of safety research 2003. Jeffrey H. Goode;  
- Ore dormite al giorno divise in REMNREM in relazione all'età Mountcastle 1968;  
- Orientamento attenzionale e sistema esecutivo nella prestazione notturna dell'attention network, D. Martella et al, Exp Brain Research 2011;  
- Evitare il sonno involontario durante operazioni aeree civili..., N. Wright, A. McGown et al, Aviation Space and environmental medicine, Oct. 2005.

10- Ibidem

9 - Proportion of errors based on flight hours FAA office of aviation policy and compliance, WDC Journal of safety research 2003. Jeffrey H. Goode;  
- Hours of sleep per day divided into REMNREM in relation to age Mountcastle 1968;  
- Alerting, orienting and executive control: the effects of sleep deprivation on attentional networks, D. Martella et al, Exp Brain Research 2011;  
- Avoiding involuntary sleep during civil air operations: Validation of a wrist-worn alertness device N. Wright, A. McGown et al, Aviation Space and environmental medicine, Oct. 2005.

10- Ibidem.

## Conclusioni

Nessuno stimolante può sostituire un adeguato riposo. Un'adeguata organizzazione degli orari di lavoro è essenziale oggi più che mai in un ambiente dove 24/7 si è impiegati per andare incontro agli impegni nazionali ed internazionali.

Il vero rimedio contro la fatica è dormire.

I prodotti a base di tabacco o nicotina degradano la performance a lungo termine e per i noti effetti sulla salute se ne sconsiglia l'uso. Un buon caffè può essere un valido adiuvante durante le fasi di stanchezza mentale.

Una scala autosomministrata che può dare un valore sullo stato di affaticamento è la ESS scale che con semplici domande in rapporto alla facilità sull'addormentamento potrà essere un indicatore dello stato di stanchezza e stimolare azioni volte ad alleggerire, correggere o cambiare stile di vita laddove possibile.

In ogni caso, il punto di riferimento sanitario per il personale dell'Aeronautica è il medico di stormo e l'infermeria di base: prima di assumere farmaci, anche se da banco, parlatene col personale sanitario che saprà darvi le giuste risposte per salvaguardare la salute e, insieme, si potrà adottare la migliore strategia per combattere questo subdolo nemico chiamato fatica.

## Conclusions

No stimulant can ever replace adequate rest. Appropriate planning of working hours is essential more than ever in an environment where we are employed 24/7 in national and international missions.

The real remedy for fatigue is sleep.

Tobacco or nicotine-based products reduce long-term performance and, due to known health effects, their use is not recommended. A good coffee can be a valid adjuvant during the phases of mental fatigue.

The ESS scale is a self-administered questionnaire that can provide an indication of the state of fatigue which, through simple questions related to how easily the respondent falls asleep, can be an indicator of fatigue and encourage respondents to take measures to reduce, correct or change their lifestyles, whenever possible.

Finally, the medical reference point for Air Force personnel is the "wing doctor" and the base infirmary: before taking any medication, even if it is over-the-counter medication, talk to the medical personnel who will be able to give you the right advice to safeguard your health and, together, the best strategy can be adopted to combat this cunning enemy called fatigue.





# APOLLO 13

## NASA's near-disaster

### Seconda Parte

T.Col. Fausto Schneider  
Lgt. Alessandro Cuccaro

Rivista n° 340/2020

See page 39



**Il secondo e ultimo appuntamento con l'analisi dell'incidente della terza missione che avrebbe dovuto raggiungere la Luna, ci richiama la genesi degli errori di cui sono frequentemente vittime le organizzazioni o le imprese complesse. L'errore umano ha spesso una storia slegata dal momento nel quale viene commesso, ma deriva da comportamenti individuali e collettivi, perfino organizzativi, passati di cui non sono state valutate appieno le conseguenze. La missione Apollo 13 non è sfuggita a questa logica.**

*Modulo di servizio danneggiato dopo essere stato espulso prima del termine della missione*  
Foto: [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)





## Nota di Redazione

*Dopo aver visto la dinamica dell'incidente nel precedente numero della rivista, in questa uscita continua la disamina dell'evento con le considerazioni dell'autore.*

## Considerazioni

Tradizionalmente, le indagini sugli incidenti in quegli anni si concentravano prevalentemente su guasti materiali e malfunzionamenti delle apparecchiature.

Con il progredire della tecnologia e dell'affidabilità dei componenti è diventato evidente come il fattore umano spesso assuma rilevanza sulla qualità del prodotto finale per cui il fattore tecnico diviene esso stesso effetto dell'errore umano.

Errori di *management*, di progettazione, di mancata/incompleta/errata comunicazione, di decisione, di eccessiva fiducia nelle proprie capacità, di deviazione dallo standard applicabile, di incapacità di identificare condizioni latenti di rischio sono una parte di fattori riscontrabili nel rapporto finale dell'incidente su Apollo 13 che hanno attinenza con lo *Human Factor*.

Oggi sarebbe certamente interessante approfondire le evidenze riscontrate usando sistemi di analisi e classificazione come lo HFACS (*Human Factor Analysis and Classification System*) e/o strumenti analitici tipo

MEDA (*Maintenance Error Decision Aid*) per definire possibili azioni correttive e raccomandazioni.

Due tra quelli individuati nel rapporto della commissione sono gli aspetti attinenti allo *Human Factor* che mi hanno particolarmente incuriosito:

- L'inadeguata identificazione dei pericoli e della gestione dei rischi per la sicurezza;
- Il ricorso a soluzioni che comportavano uno "scostamento" - se non una violazione - alle regole ed alle procedure approvate.

La conseguenza di queste "carenze" ha determinato la presenza di condizioni latenti di rischio che, prese singolarmente, non avrebbero comportato un particolare pericolo per la riuscita della missione ma il cui allineamento ha provocato un danno che solo il momento in cui si è verificato (fase iniziale della missione), la possibilità di continuare a comunicare con il centro di controllo e la grande perizia del personale a terra e in volo hanno evitato che finisse in tragedia.

Rifacendoci al modello di Reason, nel quale le condizioni latenti sono sempre presenti nel sistema prima dell'incidente e possono generarsi in circostanze di luogo e di tempo molto diverse tra loro, possiamo comprendere l'interazione dei fattori organizzativi e gestionali negli incidenti a fattore umano.

Nei sistemi complessi come quello aeronautico, caratterizzato da un elevato grado di tecnologia e da

procedure dettagliate per ogni tipo di attività connessa con il volo (procedure di controllo del traffico aereo, procedure di volo, procedure di manutenzione, procedure di movimentazione in aree di manovra, procedure di impiego di materiali ed attrezzature, procedure di gestione del Fod/Avifauna ecc...) sono integrate metodologie difensive a protezione (del sistema) dalla variabile uomo, non sempre costante nelle prestazioni fornite, nell'efficacia delle decisioni e nella gestione del "sistema" di cui fa parte e in cui opera.

Ma mentre queste difese agiscono per proteggere il sistema dai rischi per la sicurezza derivanti dall'imperfezione di tutte le sue componenti, le "forzature" o le "violazioni" commesse a ciascun livello del sistema (decisionale, tecnico, operativo, ecc...) che riescono a penetrare le barriere difensive possono potenzialmente provocare una situazione catastrofica.

In altre parole si generano le premesse (falle nel sistema) per l'allineamento delle condizioni latenti (che esistono nel sistema prima dell'incidente) che sono il presupposto per il concretizzarsi (prima o poi) di un evento indesiderato.

Queste condizioni latenti possono essere suddivise in due grandi gruppi.

Un gruppo comprende quelle derivate dall'inadeguata identificazione dei pericoli e gestione dei rischi per la sicurezza, per cui i rischi per la sicurezza e la

valutazione delle conseguenze dei pericoli non sono sufficientemente analizzati e/o correttamente percepiti in relazione al grado di accettabilità del rischio associato all'importanza della missione assegnata.

Il secondo gruppo è costituito da tutto ciò che deriva dalla normalizzazione della devianza, un concetto che, in poche parole, è proprio di contesti (decisionali, gestionali, operativi, tecnici) in cui l'eccezione subentra alla regola.

Spesso la disponibilità e la gestione delle risorse in questo caso sono particolarmente inadeguate ed i processi che regolano l'agire umano si dimostrano decisamente vulnerabili e poco inclini ad una ferrea disciplina procedurale.

A causa della carenza o inadeguatezza delle risorse di cui si dispone, siano esse materiali o di altro tipo (come nel caso specifico il tempo residuo al lancio senza ritardarlo), in relazione ad obiettivi fissati (o percepiti come tali) non proporzionati alle risorse disponibili e/o adeguate al contesto operativo, l'unico modo che il personale ha per raggiungere con apparente successo il risultato atteso (non necessariamente quello migliore o più sicuro) è adottare soluzioni che comportano uno "scostamento" - se non una violazione - dalle regole e dalle procedure approvate.

Il valore di rischio aggiunto in questa situazione è direttamente proporzionale all'accettazione (quando addirittura non sia più o meno esplicitamente richiesto dal

Mission Control Center durante il volo di ritorno dell'Apollo 13  
Foto: www.nasa.gov





*management*) di queste devianze a scapito della sicurezza, senza una appropriata valutazione e consapevole accettazione del rischio derivato, rischio tanto più elevato quanto più alta è la propensione del *management* ad accettarlo non come eccezione ma come regola.

Quanto successo nello spazio ad Apollo 13 è una sommatoria di errori, leggerezze, sottovalutazione dei rischi associati e decisioni sbagliate.

Difficile stabilire quale dei tanti possa essere considerato come fattore causale preminente (*causal factor*) rispetto ai tanti fattori che hanno contribuito (*contributory factor*) al risultato finale, tanto strettamente i fattori, malgrado si siano determinati in circostanze di luogo e di tempo molto diversi, risultano tra di loro connessi.

Tuttavia, volendo individuare un fattore causale che, se eliminato, avrebbe potuto evitare l'evento, a parere dello scrivente il primo posto va alla decisione, tutta umana, di procedere allo svuotamento del serbatoio usando una metodologia non standard (quindi non conosciuta e sperimentata ed apparentemente innocua, non necessaria durante la missione vera e propria) ma ritenuta adeguata e sufficientemente sicura al fine di evitare di differire la data di decollo del vettore di almeno una mesata.

Certamente l'aver mantenuto i termostati alimentati a 28 volt DC si configura come un grossolano errore o una

valutazione del rischio non adeguata alla possibilità, ancorché remota, di usare impropriamente un sistema non progettato per quello scopo (svuotare forzatamente il serbatoio scaldando direttamente l'ossigeno con un sistema interno al serbatoio) anziché soffiare ossigeno gassoso dall'esterno come da procedura.

Quanto detto vale anche ipotizzando la buona fede dei progettisti sulla ragionevole certezza che i termostati non sarebbero mai stati interessati da un passaggio di corrente diversa da quella normalmente fornita dalle batterie del modulo di comando (28 volt DC) e la improbabile necessità di impiegare a terra corrente a 65 volt DC (erogata dalla rampa di lancio per le prove del conto alla rovescia ed il lancio vero e proprio dell'intero vettore e suoi sistemi di bordo) per una operazione non contemplata nell'impiego del sistema (svuotare un serbatoio di ossigeno liquido mediante uso improprio delle scaldiglie).

Qui potremmo passare ore a discutere della legge di Murphy - «*Se ci sono due o più modi di fare una cosa, e uno di questi modi può condurre a una catastrofe, allora qualcuno la farà in quel modo*» - ed i suoi corollari e su quali barriere protettive, come ad esempio procedure di controllo di qualità o ricorso a strumentazione semplice nell'impiego quanto chiara nell'output verso l'operatore, possano o meno

risultare efficaci a fronte di errori di progettazione o progettazione non a prova di... essere umano.

Basti pensare al potenziale dannoso della strumentazione (progettata per limitare l'errore umano) laddove non sia inequivocabile l'indicazione all'uomo di una condizione che richiede la sua capacità di analisi, di valutazione e di intervento (come nel caso dell'indicatore di temperatura con scala inadeguata e senza nessun monitor attivo sulla sua condizione di funzionamento del tipo go-no go, on-off).

Nella vicenda di Apollo 13, in ottica HFACS, si possono individuare fattori organizzativi che dimostrano che l'evento non è stato la conseguenza della possibilità di commettere errori in senso statistico quanto piuttosto la risultante di una inusuale combinazione di errori a fattore umano accoppiati ad una progettazione alquanto disinvolta e ad una carente capacità del *management* di analizzare le aree di rischio in relazione alla gravità del danno per l'integrità dei moduli, per l'incolumità dell'equipaggio e per il buon esito della missione.

Considerazioni ed approfondimenti andrebbero fatti anche in merito alla tipologia e alla modalità di comunicazione tra i diversi enti coinvolti nel processo di analisi e valutazione delle discrepanze riscontrate nelle varie fasi di assemblaggio, rimozione, modifica

e accettazione all'impiego del serbatoio, dal momento della sua realizzazione al momento dello svuotamento in rampa di lancio.

## Conclusione

In un tempo relativamente breve l'evoluzione del mezzo aerospaziale ha subito uno sviluppo tecnologico rapidissimo che lo ha reso certamente un mezzo di trasporto ed uno strumento di deterrenza a disposizione di tutti i governi del mondo, altamente sicuro e affidabile.

Tuttavia gli incidenti di volo ancora oggi accadono, a riprova della pericolosità intrinsecamente connaturata all'attività di volo, della difficoltà di evitare che l'evento indesiderato si concretizzi e di limitare il suo potenziale dannoso che determina spesso clamore nell'opinione pubblica, costituisce un problema in termini di immagine, perdita di risorse, potenziale pericolo per equipaggi, passeggeri, cose e "terzo sorvolato".

Investigare significa individuare le aree del "sistema" che presentano margini di rischio che possono e devono essere ulteriormente ridotti.

Giova sottolineare che è quanto mai necessario ed opportuno applicare questo approccio metodologico a tutti quegli eventi che, pur non essendosi concretizzati in un

Ammaraggio del Modulo di Comando nell'Oceano Pacifico  
Foto tratta dal film "Apollo 13"



Recupero dell'equipaggio dell'Apollo 13 dal Modulo di Comando  
Foto: www.nasa.gov





incidente, ci sono andati molto vicino e che, se opportunamente segnalati consentono, attraverso un processo di analisi delle evidenze, di trovare le cause, i provvedimenti correttivi e le raccomandazioni ai fini della prevenzione.

Il passo successivo, estremamente difficile, sarà quello di predire, già in fase di pianificazione, per ogni articolazione del "sistema" interessata ai "processi" di attività operative (in cui siano impiegati mezzi aerei) quali possano essere le condizioni di pericolo ad esse legate, quali barriere possano essere attivate per ridurre la possibilità che l'evento dannoso si concretizzi e quali azioni mitigatrici degli effetti possano essere predisposti qualora l'evento dovesse comunque accadere.

Investigare è una attività estremamente complessa, specie laddove nell'incidente appare impossibile trovare le evidenze che consentono l'analisi del problema che lo ha determinato e rende difficile l'adozione di provvedimenti correttivi e raccomandazioni mirate ad una prevenzione efficace nel campo della sicurezza volo.

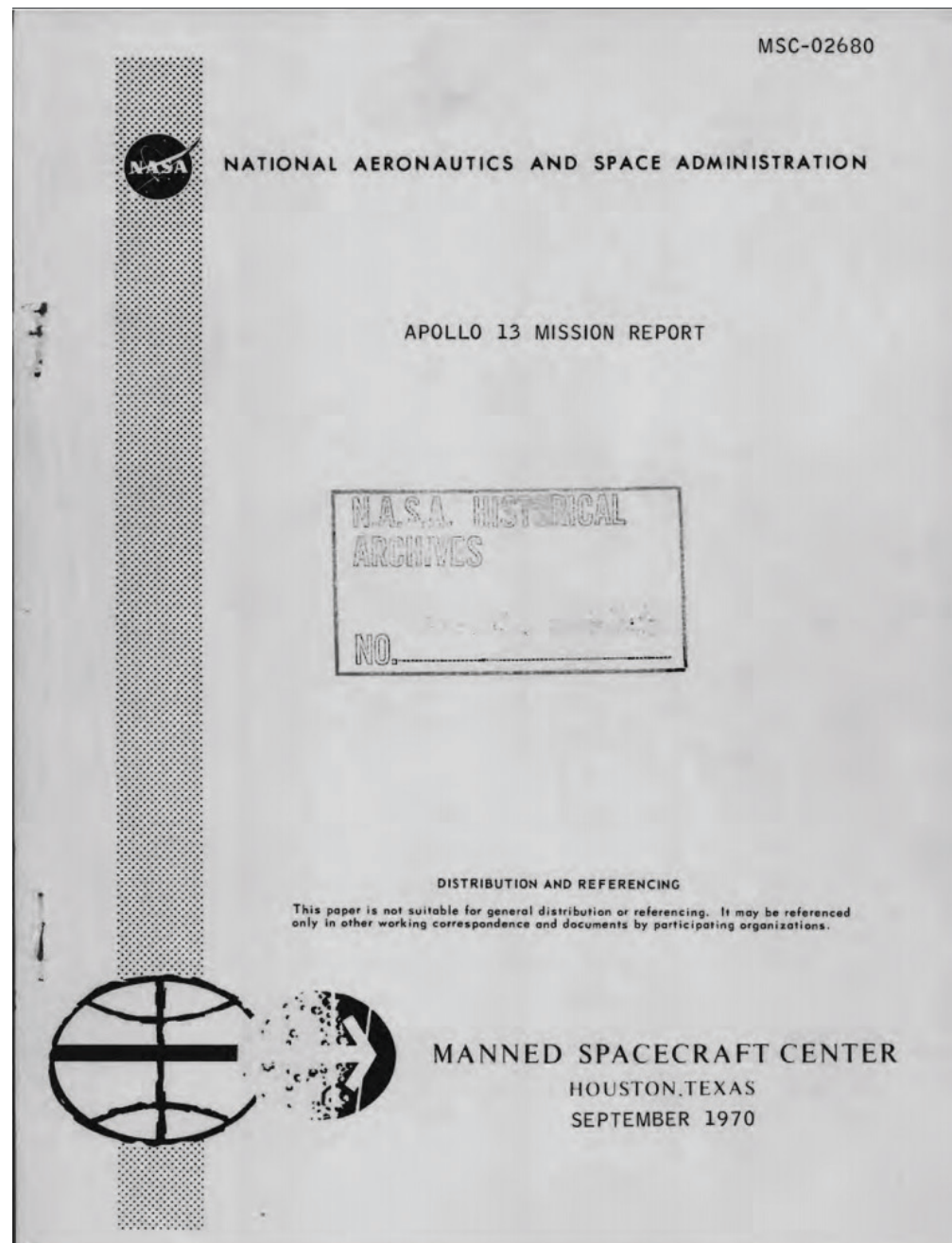
L'analisi sistemica conseguente a investigazioni complesse e condotte a 360 gradi, ovvero considerando tutti i fattori causali o che possano aver contribuito alla genesi dell'evento indesiderato, hanno lo scopo di affinare le "barriere" protettive già esistenti, ovvero di crearne delle nuove, al fine di individuare e spezzare quell'anello (sia esso di natura tecnica, umana, ambientale o accidentale) che, ancora oggi, fa parte della famosa catena degli eventi nota agli addetti ai lavori.

Quanto accaduto nello spazio 50 anni fa dimostra che ancora oggi, malgrado il progresso tecnologico, spesso non ci sono nuove cause di incidenti ma ci sono solo nuovi incidenti (o se vogliamo, sotto un profilo *Human Factor*, nuovi attori).

Da qui l'importanza di determinarne le cause ed

agire su tutte le componenti del "sistema" che contribuiscono a generarle.

Certamente gli strumenti tecnologici ed ingegneristici che si sono affinati nel tempo sono l'espressione della capacità degli esseri umani di progredire o, se vogliamo, della capacità di raggiungere il miglior risultato per approssimazioni successive (crescendo sui propri errori dopo averli fatti, individuati e corretti). Al termine dell'investigazione e sulla scorta delle evidenze e raccomandazioni della commissione sono state apportate numerose modifiche di progettazione al modulo di servizio Apollo e al modulo di comando da impiegare nelle successive missioni del programma, che li hanno resi più sicuri.



Tuttavia, oggi appare quanto mai necessario e opportuno acquisire la consapevolezza dell'importanza di considerare l'elemento umano, posto al centro di ogni sistema complesso e sottoposto alle interazioni del contesto in cui opera, come primo fattore di rischio da prevenire, valutare e mitigare, data l'impossibilità di eliminarlo.

Appare inoltre quanto mai necessario un approccio sistemico nella gestione della sicurezza del volo (o meglio delle operazioni - a terra e in volo - ad esso connaturate) in ambito aeronautico e spaziale, definire la struttura e le modalità di gestione del sistema di sicurezza (*Safety Management System*), di quali processi si compone, quali rischi comportano le singole attività e quanto ogni "area" del sistema interagisca con le altre, attuando ogni possibile strategia idonea a prevedere i pericoli, sin dalle fasi di progettazione, di ogni attività operativa, valutarne la gravità e le possibili conseguenze, porre in essere tutte le azioni atte ad abbassare il livello di rischio, valutare l'accettabilità del rischio residuo (in funzione dell'importanza degli obiettivi assegnati) e predisporre azioni mitigatrici degli effetti dannosi dell'evento indesiderato se, malgrado tutto, si dovesse concretizzare.

Naturalmente questo approccio deve essere dinamico per monitorare se e come il sistema ed i suoi processi si

modificano nel tempo e se le strategie, individuate per gestire e mitigare il livello di rischio, risultano efficaci (o necessitano di essere implementate) attraverso l'uso di appositi indicatori di trend ed una accurata analisi dei dati statistici (fattori causali, tassonomie HFACS ecc.).

Infine, una risorsa, che possiamo considerare come l'ultima "barriera" che ha consentito di evitare un disastro è stato il "*Crew Resource Management*" interno alla capsula e tra essa e il centro di controllo a terra.

Solo una collaborazione perfetta tra le due entità ha consentito di terminare la missione senza vittime, a dimostrazione di quanto possa risultare fondamentale la preparazione, la conoscenza e fiducia reciproca, il rispetto delle funzioni ed un perfetto sincronismo tra tutte componenti nel massimizzare le risorse disponibili per recepire le problematiche, analizzarle, individuare e valutare rapidamente le soluzioni percorribili per poi metterle in pratica.

## Bibliografia

- "Final Report of the Apollo 13 Review Board" datato June 15, 1970
- "Lost Moon" di Jim Lowell e Jeffrey Kluger, Sperling & Kupfer; 1995, Epilogo. Pag. 313





## La voce dell'Ufficiale SV

Dr.ssa Erika Graci  
Anna Emilia Falcone

Rivista n° 340/2020

Navigando da nord a sud, continua la serie di interviste agli Ufficiali "Sicurezza Volo", nelle quali scoprirete le particolarità di questa importante figura professionale che quotidianamente assicura lo svolgimento dell'attività di volo, minimizzando i rischi e massimizzando l'efficienza operativa. In questo numero la parola va a due Ufficiali SV che operano agli estremi opposti dello stivale.

I protagonisti del terzo "episodio" della rubrica "La voce dell'Ufficiale SV" sono due colleghi che lavorano agli antipodi geografici della nostra penisola.

Dalla base di Aviano si è piacevolmente prestato alla nostra intervista il Ten. Col. Francesco Mini, classe '70 e pilota riservato e rigoroso. Ha frequentato il 51° corso Sicurezza del Volo.

Al sud del sud, invece, è stato coinvolto il Capitano Alberto Cante, che in quel di Sigonella è anche diventato padre di un bellissimo bambino biondo e con gli occhi vispissimi. Classe '85, ufficiale del Genio Aeronautico, ha invece frequentato il corso di qualificazione SV successivo, il 52°. A lui si deve una prima *lesson learned* sul periodo di *lockdown*, durante il quale ha piacevolmente registrato, in una delle innumerevoli *conference call*, una marcatamente percettibile sensibilità alla Sicurezza del Volo, da parte del personale con il quale abitualmente lavora, cosa che, nella quotidianità degli impegni lavorativi dei giorni precedenti l'emergenza COVID, poteva passare inosservata.

Non è un caso, dunque, che per il giovane Capitano l'empatia sia caratteristica immancabile per poter esplicitare al meglio la mansione di Ufficiale SV, nonché necessaria per poter arrivare ai colleghi e per cogliere la condizione emotiva altrui, quale segnale utile per intercettare una probabile minaccia di errore.

A questo aspetto si lega bene anche la caratteristica indicata dal Tenente Colonnello Mini, che riconosce nella credibilità il requisito indispensabile del buon Ufficiale SV.



Racconta, infatti, di una forma reputazionale fondata "sull'esperienza pregressa, sulla professionalità e su una buona capacità di comunicazione". A proposito di comunicazione, inoltre, proprio il più anziano dei due Ufficiali intervistati, offre una risposta piuttosto tecnica alla domanda "Come spiegheresti a un bambino cos'è la Just Culture?", a differenza del neo-papà, il quale usa invece, teneramente e con appropriatezza, la metafora dell'imparare ad andare in bicicletta, "Che papà mica ti sgrida...".

Nonostante le differenze apparenti che si possono cogliere tra le risposte dei due Ufficiali, entrambe condividono il valore dell'ottimizzazione dei tempi e delle risorse, sia quando fanno riferimento all'efficacia del contatto diretto con i propri uomini, "più di mille lettere", che sulla necessità di garantire costanza nell'espletamento dei propri *task* organizzativi. Se da un lato, infatti, leggiamo da Mini che "Se non servo... ho fatto bene il mio lavoro!", Cante ci ricorda che una delle chiavi del successo professionale in questo campo è la coltivazione dei rapporti quotidiani con i colleghi, senza allontanarsi "mai dalla realtà lavorativa". Dall'alto della sua anzianità, però, l'Ufficiale Superiore meritevolmente poi ricorda che la concentrazione e la qualità della *performance* professionale subiscono gli effetti della qualità della vita privata, per cui essere gratificati in famiglia offre quella necessaria soddisfazione "che rigenera le energie".

Altra analogia riscontrata nelle risposte, è la realizzazione del loro sogno di bambino di lavorare nel contesto



in cui si trovano. Ma, seppur entrambi segnalano come film preferito un *cult* della cinematografia sull'aviazione, ad Aviano riecheggia il rombo dei MiG affrontati da Tom Cruise, mentre a Sigonella si racconta di un eroico Denzel Washington, in *Flight*, che paga il prezzo delle sue debolezze psicologiche.

Nell'insieme, le interviste hanno tirato fuori i valori che, ogni giorno, alimentano la serietà e la passione con cui Mini e Cante lavorano con devozione, ancor più in un momento storico durante il quale le minacce all'incolumità delle persone rivestono grande importanza, e chiunque si deve mettere in discussione per adattarsi alle nuove sfide richieste dall'ambiente esterno.

Infine, la sobrietà con cui hanno fornito le loro risposte e l'ironia con cui hanno scelto i personaggi dai quali si sarebbero fatti accompagnare durante una giornata lavorativa straordinaria, possono essere considerati l'espressione dell'attaccamento alla Forza Armata, della familiarità con il loro contesto e al desiderio di fare sempre meglio.

## Le 10 domande poste agli Ufficiali Sicurezza Volo

1. Qual è stata l'esperienza più bella vissuta nel ruolo (o del corso) di Ufficiale SV?
2. Qual è stata l'esperienza più negativa vissuta nel ruolo (o del corso) di Ufficiale SV?
3. Come spiegheresti a un bambino cos'è la "Just Culture"?
4. Quale pensi sia una caratteristica indispensabile per essere un buon Ufficiale SV?
5. Cosa ti aspetti di affrontare/affronti quotidianamente, in termini di impegno concreto, come Ufficiale SV?
6. Proponi uno slogan o un aforisma che descriva il tuo ruolo di Ufficiale SV.
7. Scegli un personaggio, famoso o della tua vita, che vorresti al tuo fianco per una speciale giornata di lavoro?
8. Qual è il tuo segreto per restare sempre sul pezzo?
9. Da bambino sognavi di fare questo lavoro? E se no, qual era?
10. Qual è il tuo film preferito sull'aviazione?



Col. Marco Mastroberti



Dopo un lungo periodo di servizio presso l'Ispettorato per la Sicurezza del Volo, il Col. Marco Mastroberti è stato destinato ad assumere il Comando dell'Aeroporto di Cameri.

Questi oltre 5 anni passati nell'Ufficio Investigazione hanno rappresentato per Marco una sfida crescente, cominciata nella Sezione Velivoli da Combattimento dell'Ufficio Investigazione, per terminare come Capo del medesimo ufficio.

Grazie alla sua fervida immaginazione e creatività, l'Ispettorato ha introdotto nuove metodologie didattiche per la formazione degli investigatori di nuova generazione. La sua preparazione professionale, profonda sensibilità SV e cordialità, gli assicureranno un comando in piena "sicurezza".

Gli auguriamo le migliori fortune nel suo nuovo prestigioso incarico e nella vita privata.

T.Col. Mario Nucci



Dopo 4 anni il T.Col. Mario Nucci lascia l'Ispettorato per la Sicurezza del Volo per uno sfidante incarico in terra sarda, presso il R.S.S.T.A. di Decimomannu.

Mario è stato un professionista di riferimento in materia di prevenzione dei rischi derivanti dal fattore ambientale e di accordi di standardizzazione internazionali.

In aggiunta, si è rivelato anche un eccellente coordinatore delle attività ludico-sportive del "corridoio", che gestiva con l'uso sapiente di diversi gruppi Whatsapp: grazie per il tuo contributo al mantenimento dell'idoneità fisica.

Ringraziamo Mario per il contributo fornito all'Ispettorato nel corso di questi anni e gli auguriamo un futuro prospero e ricco di soddisfazioni.

T.Col. Alessandro Antico



Dopo poco meno di due anni, il T.Col. Alessandro Antico lascia l'Ispettorato per la Sicurezza del Volo per svolgere un importante incarico presso il Comando Scuole dell'A.M./3<sup>a</sup> R.A.

Alessandro si è dimostrato sin da subito un elemento trainante e innovativo, che ha contribuito in maniera determinante a supporto delle investigazioni, e per la prevenzione degli incidenti, nonché quale validissimo articolista per la Rivista Sicurezza del Volo.

Nel ringraziarlo della sua dedizione, non possiamo tacere che ci mancherà un collega e amico che ci rallegrava col suo genuino sorriso.

Ad Alessandro, che torna in Puglia dalla sua famiglia, auguriamo che i suoi desideri personali e professionali si avverino, lasciandoci però con un arrivederci, con la speranza di rivederlo nuovamente nel "corridoio" fra qualche anno.

Serg. Magg. Capo Antonio Zizza



Il Serg. Magg. Capo Antonio Zizza ha lasciato la Segreteria dell'Ispettorato per la Sicurezza del Volo, dopo ben 6 anni per essere assegnato presso la Scuola Volontari dell'A.M. di Taranto.

Gli dobbiamo una grande "grazie!" per il supporto sempre puntuale che, grazie alla sua precedente esperienza, era sempre arricchito dai "tips and tricks" utilissimi.

Auguriamo ad Antonio, avvicinatosi a casa, le migliori fortune in entrambi i campi personale e professionale.





# ABSTRACT

*Change is the  
end result of  
true learning*

Leo Buscaglia

La Redazione Rivista SV  
Anna Emilia Falcone

Rivista n° 340/2020



This is another appointment with the Flight Safety Management System (FSMS) components, as implemented in the Air Force. This issue is focused on Safety Assurance. It is a process aimed to make sure that the FSMS works as designed.

This process makes extensive use of control and verification tools and provides feedback to the leadership. The latter enables necessary corrections to be made to achieve the desired goal. We can consider Safety Assurance as a kind of 24/7 surveillance on the entire system. It is being made via constant monitoring of specific performance indicators.

On a given organisation/unit, Safety Assurance encompasses all areas supporting the flying activity: such as maintenance, Communications, Navigation and Surveillance systems, firefighting, etc. That is the reason why this is another mandatory component without which is impossibile to achieve e Safety Management System up and running.



This is the second part of the analysis of the failed Apollo 13 space mission, from a Flight Safety perspective. In this part, the author will explain the dynamics and causes for the accident, which have been found to be a combination of a plurality of events and errors, even far away in time. As for most accidents, the human factor plays an important role, as personnel are the weakest ring of the safety chain. Unfortunately, Humans are fallible and errors are to be expected, even in the best-performing organisations. Therefore, this is a discipline in which, amongst others, High Reliable Organisations have to focus on.



The poster highlights the issue of distraction. Since February, humankind has been experiencing one of the most dangerous threats of the last century. This, amongst others things, contributes to people being worried for themselves and their families. Airmen do not escape from this logic and there is a risk that these worryings are brought on the flight line or in the cockpit.



## 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

## Segreteria

Capo Segreteria

tel. 600 6646 / fax 600 6857

## 1° Ufficio Prevenzione

Capo Ufficio

tel. 600 6048

1<sup>a</sup> Sezione Attività Conoscitiva e Supporto Decisionale tel. 600 6661

Psicologo SV tel. 600 6645

2<sup>a</sup> Sezione Gestione Sistema SV tel. 600 4138

3<sup>a</sup> Sezione Analisi e Statistica tel. 600 4451

4<sup>a</sup> Sezione Gestione Ambientale ed Equipaggiamenti tel. 600 4138

## 2° Ufficio Investigazione

Capo Ufficio

tel. 600 5887

1<sup>a</sup> Sezione Velivoli da Combattimento tel. 600 4142

2<sup>a</sup> Sezione Velivoli da Supporto e APR tel. 600 5607

3<sup>a</sup> Sezione Elicotteri tel. 600 6754

4<sup>a</sup> Sezione Fattore Tecnico tel. 600 6647

5<sup>a</sup> Sezione Air Traffic Management tel. 600 3375

## 3° Ufficio Giuridico

Capo Ufficio

tel. 600 5655

1<sup>a</sup> Sezione Normativa tel. 600 6663

2<sup>a</sup> Sezione Consulenza tel. 600 4494

# ISTITUTO SUPERIORE PER LA SICUREZZA DEL VOLO

## Presidente

tel. 600 5429

## Segreteria Corsi

Capo Segreteria Corsi

tel. 600 6329 / fax 600 3697

## Ufficio Formazione e Divulgazione

Capo Ufficio

tel. 600 4136

1<sup>a</sup> Sezione Formazione e Corsi SV tel. 600 5995 - 3376

2<sup>a</sup> Sezione Rivista SV tel. 600 6659 - 6648

3<sup>a</sup> Sezione Studi, Ricerca e Analisi tel. 600 4146 - 6329

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.: [aerosicurvolostsup@aeronautica.difesa.it](mailto:aerosicurvolostsup@aeronautica.difesa.it)  
e-mail Rivista Sicurezza del Volo: [rivistasv@aeronautica.difesa.it](mailto:rivistasv@aeronautica.difesa.it)