

Nel business come nella vita il rischio  
è un elemento essenziale.

Chi non assume rischi  
non può avere successo.

Sir Richard Branson

# Aeronautica Militare

# Sicurezza del **Volo**

FLIGHT SAFETY  
MANAGEMENT SYSTEM  
Safety Risk Management

APOLLO 13  
NASA's near-disaster  
Prima Parte

PARETO e la SV  
Un aiuto alla prevenzione che viene da lontano

Rivista n° 339/2020

postatarget  
creative  
ALL'INTELLIGENZA DEL CENTRO 11/2020 04/25-05-2020  
Posteitaliane

English Version  
Inside 

# Sicurezza del Volo

N° 339 maggio/giugno 2020 - Anno LXVIII



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**  
30/06/2020

Foto:  
Troupe Azzurra  
Redazione Rivista S.V.

In copertina:  
Velivolo C-130 46<sup>^</sup> Brigata Aerea  
Foto: Remo Guidi



2



8



14



28

## FILOSOFIA DELLA SICUREZZA VOLO

- 2 Flight Safety Management System - SRM  
*T.Col. Alberto Mazzei*
- 8 La gestione del rischio: un abito mentale tendente a cogliere le opportunità...  
*T.Col. Massimo Paradisi*
- 28 Pareto e la SV  
*T.Col. Massimo Paradisi*

## INCIDENTI E INCONVENIENTI DI VOLO

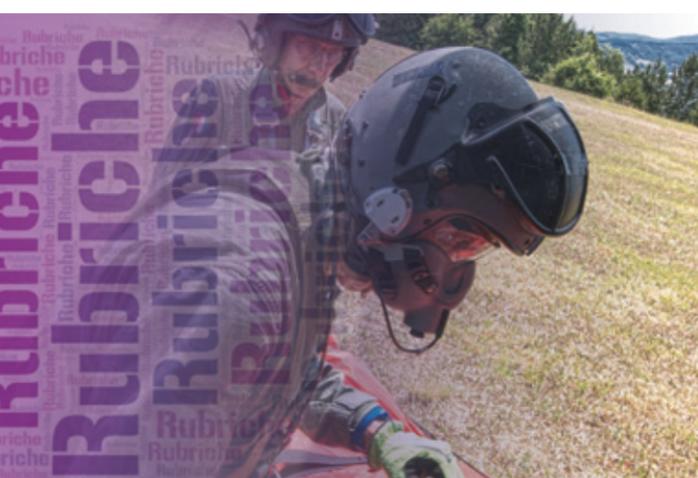
- 14 Apollo 13 NASA's near-disaster-Prima parte  
*T.Col. Fausto Schneider*

- 22 Lessons Identified  
*2<sup>^</sup> Ufficio Investigazione*

- 26 Risk Fighting la Cultura del Riporto  
*2<sup>^</sup> Ufficio Investigazione*

## RUBRICHE

- 34 La voce dell'Ufficiale SV  
*Dr.ssa Erika Graci*
- 38 Abstract  
*La Redazione*



# FLIGHT SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

## Safety Risk Management

Ognuno adotta un proprio sistema per la gestione del rischio allo scopo di superare le difficoltà della vita quotidiana senza “incidenti”.

L'Aeronautica Militare nell'ambito del Flight Management System, si è dotata anch'essa di un sistema, ritagliato per le specifiche esigenze, che l'autore ci introdurrà nell'articolo seguente, in maniera chiara, leggera e diretta.

Il *Flight Safety Management System* (FSMS) ha lo scopo di controllare, mitigare e/o eliminare i rischi connessi con la Sicurezza del Volo. In sintesi, il processo che regola il Sistema di Gestione della Sicurezza parte dagli obiettivi di Forza Armata, procede attraverso l'analisi e la gestione del rischio nelle varie attività da affrontare (si analizzano i rischi e si individuano le barriere) e continua con le attività di *Safety Assurance*. Attraverso queste ultime si verifica la bontà di quanto posto in essere e, se necessario, si rideterminano i rischi, ovvero si provvede ad individuare ulteriori azioni correttive.

Elemento cardine del FSMS di Forza Armata è, quindi, il *Safety Risk Management*.

### Cosa è il Risk Management?

Questa è la domanda che mi sono posto quando all'Ispettorato abbiamo affrontato il tema del FSMS.

Ho storto subito il naso, poiché ... tutto quello che ha a fare con numeri, statistiche, probabilità per me era "... roba da statistici e ingegneri... e per di più è di difficile applicazione": niente di più errato.

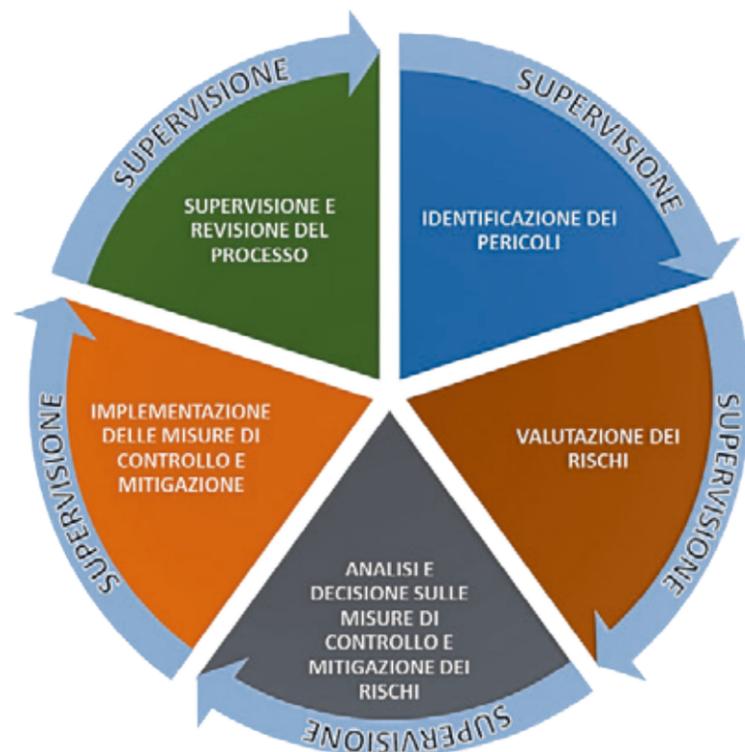
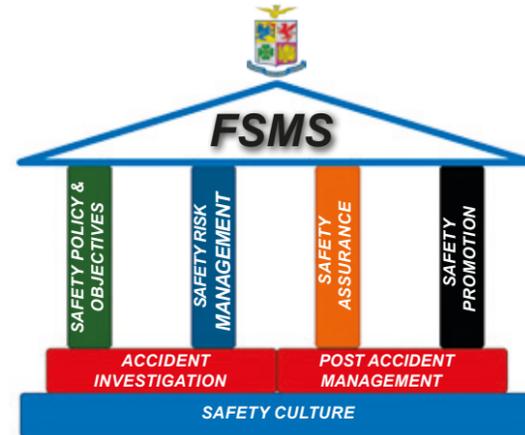


Dopo un anno e più di lavoro e discussioni effettivamente ho dovuto ricredermi e, ora, sono convinto che gestire i rischi sia una delle più

naturali attività che compiamo giornalmente, solo che lo facciamo inconsciamente e in modo così automatico da non rendercene conto. A conferma di ciò, guardiamo attentamente la rappresentazione del ciclo del *Safety Risk Management* (Figura in basso).

Ora, dopo... aver sbuffato e pensato che una cosa del genere è solo "un vasetto" e nella nostra realtà serve a poco, leggiamo il processo in quest'altro modo.

Proviamo a rispondere e a ragionare su queste semplici domande, che peraltro sono quelle che inconsciamente ci poniamo, sia che stiamo gestendo un problema personale che un'operazione complessa.



Ciclo del Safety Risk Management

### Cosa voglio ottenere?

Prima di iniziare il processo di SRM dobbiamo necessariamente rispondere a questa domanda.

È necessario definire chiaramente gli obiettivi da perseguire. Inoltre, comprendere nel dettaglio il contesto e l'ambiente in cui si opera è essenziale per gestire efficacemente i rischi. Quante volte abbiamo partecipato ad un'esercitazione complessa o un'operazione e ci siamo ritrovati a dire: ma perché non hanno pensato a questo o a quello, che ci voleva?



La complessità delle operazioni che conduciamo, e che condurremo, sarà sempre maggiore, specie se condotte fuori sede. La decodifica in termini SV dell'ambiente di operazioni, già a partire dalle prime fasi della pianificazione, garantisce la massima operatività con il più elevato grado di sicurezza possibile.

La presenza del Capo Ufficio SV di Reparto, o di Gruppo alle *site survey* assicura, quindi, enormi benefici alla piena comprensione dell'ambiente operativo.

### Cosa può influire negativamente sulla mia attività? Cosa può andare storto?

Dobbiamo **definire i pericoli**, ricordando che un pericolo, di per sé, può essere presente, ma non rappresentare un ostacolo all'attività che intendiamo condurre.

Di contro ce ne possono essere molti altri, a prima vista irrilevanti, ma che, se non adeguatamente trattati, potrebbero avere effetti negativi anche gravi.



Ecco perché è essenziale comprendere appieno il contesto in cui si opera, e questo è particolarmente rilevante quando si pianificano rischieramenti od operazioni su altre Basi.

**Non tutti i pericoli che abbiamo identificato sono egualmente importanti, quindi la domanda che ci dobbiamo porre è: tra tutti i pericoli che hanno effetto sulla nostra attività, quali sono i più rilevanti?**

Questo ci porta alla valutazione del rischio, cioè l'attribuzione di un valore a tutti quegli eventi che hanno effetto sul nostro task, secondo due dimensioni: la probabilità che un determinato evento possa realizzarsi e, se si realizza, che effetto ha sull'attività che dobbiamo portare a termine?



Questa lista prioritizzata contiene i rischi che necessariamente devono essere trattati.

Per valutare l'incidenza del pericolo (Probabilità "P") è possibile fare riferimento a statistiche quali le serie storiche o i dati presenti nel *Risk Fighting* ad esempio, anche verificando quanto accade in altri Paesi che utilizzano i nostri stessi sistemi d'arma.

Allo stesso modo si può valutare qual è la frequenza di esposizione ad uno specifico pericolo.

In alternativa alla valorizzazione "quantitativa", è possibile utilizzare quella "qualitativa", ossia il team che analizza il pericolo, in base alla propria esperienza operativa, assegna un valore che rispecchia la percezione della probabilità che il pericolo si possa manifestare (vedi fig. 1 sotto).

TABELLA PROBABILITÀ			
LIVELLO	IDENTIFICATORE	VALORE QUALITATIVO	VALORE QUANTITATIVO
FREQUENTE (FREQUENT)	1	Ci si aspetta che accada in gran parte dei casi	Più frequente di 1 volta su 10
PROBABILE (PROBABLE)	2	Ci si aspetta che accada spesso	Più frequente di 1 volta su 100
OCCASIONALE (OCCASIONAL)	3	Può verificarsi in alcuni casi	Più frequente di 1 volta su 1000
REMOTA (REMOTE)	4	Solitamente non accade	Più frequentemente di 1 volta su 100.000
IMPROBABILE (IMPROBABLE)	5	Accade in casi eccezionali	Accade meno di 1 volta su 1.000.000

Figura n° 1

Per la valutazione della gravità "G", dobbiamo tenere in considerazione che, trattandosi di attività legate al volo, qualunque pericolo potrebbe, nel peggiore dei casi, portare a un incidente.

Sappiamo che non è così e, per evitare di omogeneizzare gli indici di gravità verso l'alto, dobbiamo considerare l'esito peggiore realisticamente credibile (*worst credible effect*) (vedi fig. 2 sotto).

Per determinare il livello di rischio per la Sicurezza del Volo, dato dalla formula  $R=P \times G$ , l'Aeronautica Militare ha adottato la tabella standard di riferimento riportata nella pagina seguente (fig. 3).

**Una volta individuato un pericolo e assegnato il livello di rischio iniziale, la domanda che sorge spontanea è: il rischio è accettabile? E se non lo è, cosa posso fare?**

Rispondere a queste domande è il punto centrale del processo. Se non lo facessimo, saremmo in balia degli eventi e, soprattutto, non faremmo ciò che per noi è d'obbligo: accettare solo i minimi rischi strettamente necessari per l'assolvimento dei compiti istituzionali. Questa parte del processo mira, quindi, a ridurre il più possibile il livello di rischio (mitigazione del rischio) e, in seconda battuta, ad evitare che un'area di rischio possa peggiorare (controllo del rischio).



Per rendere il rischio "accettabile" abbiamo diverse possibilità, tra cui:

- evitare il rischio (annullamento): è possibile annullare il rischio, ad esempio rigettando un task (misura estrema) oppure modificando procedure o pianificazioni per annullare specifici rischi;
- ridurre il rischio (mitigazione): individuare delle specifiche misure che, a fronte di un rischio oggettivo, ne riducano gli effetti negativi, attraverso misure di contenimento proattivo (riduzione della Probabilità) e/o, se l'evento negativo si manifesta, facendo in modo che le conseguenze (Gravità) siano le più lievi possibili;
- implementare misure di controllo del Fattore Umano: implementazione di processi, metodologie e procedure la cui funzione è di "intrappolare" l'errore umano. Tuttavia, in molti casi, grazie all'addestramento, alla c.d. *Airmanship* e ad un corretto *Decision Making*, è lo stesso uomo che diventa una misura di controllo dei propri errori (processi di *Error Management*).

Esistono vari strumenti che ci consentono di mitigare i rischi.

Uno di questi è il *Bow-Tie* che in maniera intuitiva e agevole fornisce un'immediata comprensione della relazione tra fattori scatenanti (cause o pericoli specifici), evento non desiderato e sue potenziali conseguenze.

TABELLA GRAVITÀ		
LIVELLO	IDENTIFICATORE	DESCRIZIONE
GRAVISSIMO (CATASTROPHIC)	A	Può provocare danni gravissimi all'aeromobile (FUD, FUR), lesioni gravissime/mortali
GRAVE (SEVERE)	B	Può provocare gravi danni all'aeromobile (riparabile con intervento complesso), lesioni gravi e danni gravi a cose
MODERATO (MODERATE)	C	Può provocare danni all'aeromobile riparabili con sostituzione/riparazione di sistemi, danni lievi a cose, lesioni lievi
MINORE (REMOTE)	D	Può provocare danni limitati e risolvibili nel breve termine, danni lievissimi a cose, lesioni lievissime o che non comportano assenza dal servizio
INSIGNIFICANTE (NEGLIGIBLE)	E	Può provocare effetti minimi o nulli su aeromobili e cose, nessuna lesione

Figura n° 2

GRAVITÀ	GRAVISSIMO A	5A	4A	3A	2A	1A
	GRAVE B	5B	4B	3B	2B	1B
	MODERATO C	5C	4C	3C	2C	1C
	MINORE D	5D	4D	3D	2D	1D
	INSIGNIFICANTE E	5E	4E	3E	2E	1E
		IMPROBABILE 5	REMOTA 4	OCCASIONALE 3	PROBABILE 2	FREQUENTE 1
CATEGORIE DEL RISCHIO						
BASSO (LOW)		5E, 5D, 5C, 5B, 4E, 4D, 3E, 2E				
MEDIO (MEDIUM)		5A, 4C, 4B, 3D, 3C, 2D, 1E				
SIGNIFICATIVO (SIGNIFICANT)		4A, 3B, 2C, 1D				
ALTO (HIGH)		3A, 2B, 1C				
MOLTO ALTO (VERY HIGH)		2A, 1B, 1A				

Figura n° 3

Inoltre aiuta ad identificare le barriere (proattive e reattive) che prevengono l'evento o ne limitano gli effetti negativi (vedi fig. 4 sotto).

**Individuate le "barriere", il successivo quesito è: quando e come?**

La risposta è semplice: subito! Certo, le misure individuate dovrebbero essere implementate prima dell'inizio dell'attività per garantire il livello di "rischio residuo" individuato e considerato accettabile.

Purtroppo non è sempre così, pertanto è necessario che a questo punto sia redatto un piano di implementazione che ci aiuti a monitorare costantemente il livello di "rischio residuo attuale", visto che le misure di mitigazione individuate potrebbero avere tempi di realizzazione diversi ed in alcuni casi molto lunghi.

Ora la "prova del nove": il piano ha funzionato? Dobbiamo verificare se le misure che abbiamo pensato e implementato stanno producendo gli effetti voluti.

Qui si apre un nuovo "capitolo", quello relativo alla c.d. *Safety Assurance*, che ha proprio la funzione di verificare il corretto funzionamento del "nostro sforzo".

In breve, se i risultati sono in linea con le aspettative, bene; in caso contrario, dobbiamo ricominciare il processo di analisi,



magari cambiando il nostro approccio al problema... ma questo è un altro pilastro del FSMS e lo affronteremo in un prossimo articolo. Supponendo di essere stati bravi e che tutto abbia funzionato come previsto, abbiamo finito? No. Dobbiamo ancora rispondere all'ultima domanda.

**È cambiato qualcosa?**

Il processo di *Safety Risk Management* è ciclico e come tale deve essere sempre monitorato per verificare l'efficacia nel tempo delle misure adottate, se lo scenario di riferimento è cambiato, se i pericoli individuati sono ancora attuali ovvero se ne sono presentati degli altri, se è possibile individuare nuove misure di controllo e così via. L'attività di supervisione e revisione può essere condotta attraverso *survey/audit* interne, tramite monitoraggio di specifici parametri (*Safety Performance Indicator*), attraverso i rapporti degli Inconvenienti di Volo/Segnalazioni SV, cioè gli strumenti tipici della *Safety Assurance*. Se costruiamo il nostro processo di *Safety Risk Management* rispondendo a queste semplici domande (a proposito l'ultima volta che abbiamo fatto un grosso acquisto, chi di noi non si è posto queste domande?), il processo diventa semplice ed intuitivo, ricordando sempre che la Sicurezza del Volo non è limitata a processi, metodologie o procedure, bensì

**FLIGHT SAFETY IS A STATE OF MIND!!!**

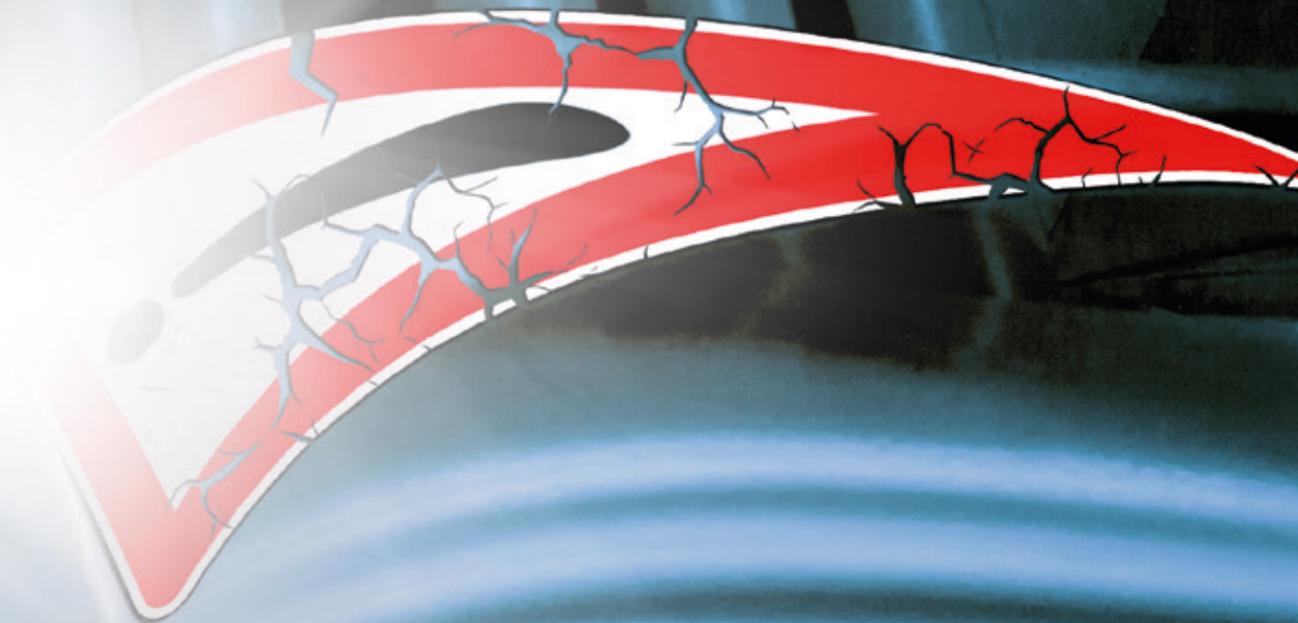
Alla prossima!



Figura n° 4

# Risk Management

**LA GESTIONE DEL RISCHIO:**  
un abito mentale tendente a cogliere le opportunità  
mentre si contrastano le minacce



 T.Col. Massimo Paradisi  
 Anna Emilia Falcone  
 Centro Formazione Aviation English - Loreto

Rivista n° 339/2020

La gestione del rischio (*Risk Management*) è un processo di supporto alle decisioni, a tutti i livelli organizzativi, che abilita il *management* a conseguire efficacemente i propri obiettivi attraverso la scelta delle azioni più appropriate in base alla contingenza, massimizzando i risultati e minimizzando le perdite.

Nella comunità internazionale, in particolare con la norma ISO 31000<sup>1</sup>, il rischio è generalmente definito come l'effetto dell'incertezza sugli obiettivi che determina uno scostamento (positivo o negativo) da un risultato atteso, riferendosi infatti a potenziali eventi con conseguenze favorevoli, che prendono per l'appunto il nome di opportunità, o sfavorevoli, cioè minacce.

A tutti i lettori, inoltre, sarà noto che la magnitudine del rischio è stimata come il prodotto dell'impatto che l'eventuale evento potrebbe avere sui risultati attesi e la sua probabilità di accadimento ( $R = P \times G - NdR$ ).

Nello svolgimento di imprese potenzialmente dannose per l'incolumità delle persone (*safety-related*), la gestione del rischio assume un ruolo di assoluto primo piano: pericoli che potrebbero essere accettabili in condizioni normali non lo sarebbero più qualora ci sia in gioco la vita umana.

Si pensi, ad esempio, a un processo apparentemente innocuo come lo sviluppo di un software. Nessuno resterebbe particolarmente turbato se il PC si bloccasse per un errore del sistema operativo: si reinstalla il tutto e il problema è risolto con poche perdite. Ma ci sono altre occasioni nelle quali un'avaria sarebbe del tutto inaccettabile per le potenziali conseguenze disastrose: ad esempio, se accadesse in un apparato per il monitoraggio dei parametri vitali di un paziente, in quello per il controllo di una centrale nucleare o, ancora, in un sistema d'arma.

In questi ultimi casi, peraltro, la propensione ad accettare il rischio si riduce ai minimi termini, se non viene addirittura del tutto annullata.

<sup>1</sup> International Organisation for Standardisation, ISO 31000:2018 – Risk Management – Guidelines, 2018

### **Risk Management: a mindset which seizes opportunities while counteracting threats.**

Risk Management is a process which supports decision-making at all organizational levels. It enables management to effectively achieve its objectives through the selection of the most appropriate actions based on the potential risks involved, thus maximizing results and minimizing losses.

In the international community and according to the ISO 31000<sup>1</sup> guidelines, risk is generally defined as the effect of uncertainty on objectives, with a consequent deviation (positive or negative) from an expected result. Therefore "risk" refers to potential events which may have either positive or negative consequences, known respectively as opportunities and threats. Furthermore, readers will be aware that the magnitude of a risk is calculated in terms of the impact that the potential event could have on the expected results and the likelihood that the event will occur.

When carrying out safety-related tasks risk management is of prime importance - hazards that may be acceptable under normal circumstances are not acceptable when there are lives at stake.

Let's imagine an apparently harmless process such as software development. Nobody would be particularly troubled if a PC froze due to an error in the operating system: the software would be reinstalled and the problem solved with only a few losses. However, there are other occasions in which a failure in a software component would be completely unacceptable due to the potentially disastrous consequences. Imagine what would happen if it was a medical device monitoring a patient's vital signs, the control systems of a nuclear power plant or a weapons system. Although in these situations the propensity to accept risk is reduced to a bare minimum and may even be completely disregarded.

<sup>1</sup> International Organisation for Standardization, ISO 31000:2018 – Risk Management – Guidelines, 2018

In attività come il volo, dove la sicurezza è un requisito indispensabile, è necessario "addomesticare" i pericoli intrinseci, impiegando oculatamente l'intero spettro di strumenti disponibili, nella consapevolezza che in tema di *safety* raramente il rischio può essere trasferito, stipulando ad esempio un'assicurazione. Quindi, a meno che il rischio connesso con una minaccia non possa essere accettato, è quasi sempre necessario ridurlo o evitarlo.

La propensione ad accettare l'evenienza di eventi indesiderati, infatti, non può che essere commisurata all'attività alla quale il rischio è connesso. Spegnerne un incendio, intervenire in caso di rapina, condurre una missione di volo militare sono imprese che non possono essere comparate *tout-court* a una lavorazione industriale o manifatturiera. In quest'ultimi casi, infatti, la posta in gioco non è molto alta e la tutela del lavoratore è decisamente prioritaria rispetto a qualsiasi logica di produzione.

Nel volo militare, in particolare, la finalità della missione potrebbe essere talvolta preponderante rispetto all'incolumità personale e, quindi, potrebbe essere accettato un rischio residuo più elevato rispetto ad altri settori che, tuttavia, è sempre il minimo possibile date le condizioni: questo concetto è sintetizzabile con lo slogan "*MISSION FIRST, SAFETY ALWAYS*".

Bisogna anche considerare che mentre in passato l'attività di volo, nella sua più ampia accezione, era influenzata da un numero decisamente limitato di fattori, con il progredire della tecnologia e l'affollamento degli spazi aerei, il numero delle variabili in gioco è aumentato considerevolmente. Se ciò non bastasse, si consideri che i limiti psico-fisiologici dell'uomo sono sostanzialmente restati invariati. In sostanza, gestire il rischio operativo, in pratica, significa controllare l'incertezza, fattore che caratterizza qualunque attività umana.

Nel campo dell'aviazione, militare o civile, tuttavia, a meno di rari casi, il rischio viene quasi sempre considerato nella sola componente negativa.

In activities such as flying, where security is an indispensable prerequisite, you need to "tame" the inherent dangers by using the entire spectrum of tools available as wisely as possible and being continuously aware that safety is paramount. It is seldom possible to transfer risk by taking out insurance for example. Therefore, unless the risk associated with a threat can be accepted, it is almost always necessary to reduce or avoid it.

The propensity to accept the risk of unwanted events can only be measured against the type of activity the risk is associated with. Extinguishing a fire, intervening in the event of a robbery or conducting a military operational flight cannot be directly compared to an industrial or manufacturing process. In the last two cases the stakes are not very high and worker protection definitely has priority over any business production logic.

Particularly in military operations the purpose of the mission could sometimes have priority over personal safety, therefore a higher residual risk may be acceptable than in other sectors. However, this risk should always be as low as possible in the given conditions. This concept can be summarized by the slogan "*MISSION FIRST, SAFETY ALWAYS*".

It should also be taken into consideration that flight activity, in the broadest sense, was influenced by a very limited number of factors in the past, but as technology has progressed and the airspace has become more crowded, the number of variables at play has increased considerably. As if this were not enough, we should also consider that man's psycho-physiological limits have basically remained unchanged. Therefore, in practice, managing operational risk essentially means controlling uncertainty, something that characterizes any human activity.

However, in the field of aviation, both military and civilian, except in very rare circumstances, risk is almost always considered as negative.



L'Annesso 19 alla Convenzione di Chicago, promosso dall'ICAO, definisce il rischio come la prevista probabilità e gravità delle conseguenze o effetti di un pericolo<sup>2</sup>.

In ambito NATO, lo STANAG 7160, che affronta la tematica della sicurezza del volo, caratterizza anch'esso il rischio con una *nuance* negativa, definendolo infatti come la possibilità di infortunio o perdita come definita da una misura della probabilità e gravità di un effetto avverso alla salute, proprietà o altre cose di valore<sup>3</sup>.

Non sorprende che anche in campo nazionale vi sia continuità con quanto accade in ambito internazionale. La Direttiva ISV-001<sup>4</sup>, infatti, considera anch'essa il rischio come la possibilità di arrecare danno o pericolo a persone, ai mezzi o all'altrui proprietà. L'adozione del *Flight Safety Management System* in Aeronautica Militare, che richiederà la contestuale rivisitazione della predetta direttiva, è per l'appunto l'opportunità per riorganizzare la gestione integrata del rischio.

Va tuttavia osservato che quando si deve prendere una decisione, minacce e opportunità giocano entrambe un ruolo complementare sui potenziali effetti della stessa, e andrebbero quindi governate evitando di focalizzarsi su una piuttosto che l'altra. Come le due facce della stessa moneta minacce e opportunità possono essere trattate separatamente, ma sono raramente indipendenti<sup>5</sup>: recto e verso possono essere esaminati individualmente, ma l'uscita di uno dipende dall'altro quando si tratta di fare testa o croce!

In questo contesto, la gestione del rischio andrebbe intesa come una funzione organizzativa a tutti i livelli che favorisca la massimizzazione di potenziali effetti benefici e la minimizzazione di possibili eventi dannosi di un output decisionale e della sua successiva attuazione.

Lo sfruttamento delle opportunità può infatti, come le minacce, partire da molto lontano ma avere positivi effetti in tutta la catena operativa.

In tale prospettiva, quindi, a tutti i livelli, ma soprattutto in quello organizzativo, si dovrebbe assumere un approccio mentale tendente a cogliere ogni possibile opportunità, favorendo peraltro la materializzazione, pur continuando a monitorare e mitigare le minacce esistenti.

Un'opportunità colta al momento giusto neutralizza contestualmente una minaccia, consentendo risparmi in termini di risorse cognitive, umane, temporali e materiali, che su larga scala possono divenire considerevoli. Infatti, sfruttare un'opportunità ha un costo relativamente inferiore rispetto a quello da sostenere per contrastare un pericolo giacché l'opportunità si presenta, in genere, in base a fattori esterni.

<sup>2</sup> ICAO, Annex 19 alla Convenzione di Chicago, *Safety Management*, Luglio 2013, p. 1-2, *Safety risk: The predicted probability and severity of the consequences or outcomes of a hazard*.

<sup>3</sup> NATO, STANAG 7160 *Edition A Version 1, Aviation Safety*, 2018, para 9.4.13: "A chance of injury or loss as defined as a measure of the probability and severity of an adverse effect to health, property or other things of value".

<sup>4</sup> ISV, Direttiva ISV-001, Principi Generali di Sicurezza del Volo, 2016.

<sup>5</sup> Ward-Chapman, *Transforming Project Risk Management into project uncertainty management*, IJPM 21, Elsevier, 2003, p. 98.

Annex 19 to the Chicago Convention, promoted by ICAO, defines risk as, "The predicted probability and severity of consequences or effects of a hazard"<sup>2</sup>.

NATO, STANAG 7160, which addresses flight safety issues, also defines risk in a negative way as, "The chance of injury or loss as defined by a measure of the probability and severity of an effect adverse to health, property or other things of value."<sup>3</sup>

Not surprisingly, even at a national level there is continuity with what happens internationally.

The Air Force ISV-001 Directive<sup>4</sup> also considers risk as the possibility of causing harm or danger to people, vehicles or other property. The adoption of the Flight Safety Management System in the Air Force (which will require that Directive to be reviewed), provides an opportunity to re-organize the approach to an integrated risk management process.

However, it must be noted, that when you have to make a decision, threats and opportunities play complementary roles in terms of the potential effects they have on that decision. Therefore the focus should not be on one rather than on the other. Threats and opportunities are two sides of the same coin: they can be treated separately, but they are rarely independent<sup>5</sup>. Each side of the coin can be examined individually, but one depends on the other when it comes to making heads or tails!

In this context risk management should be interpreted as an organizational function at all levels which favors the optimization of the potential beneficial effects and the minimization of possible damaging effects of decision-making and their subsequent implementation. Exploiting opportunities can, in the same way as threats, start from far away but have positive effects on the entire chain of events.

Therefore, with this in mind, it is necessary to adopt the right kind of mindset at all levels, but especially at the organizational level. A mindset which seizes every possible opportunity and also creates opportunities whenever possible, while at the same time continuing to monitor and mitigate existing threats.

If an opportunity is taken advantage of at the right time, a threat is simultaneously neutralized, leading to savings in terms of cognitive, human, temporal and material resources (which may be considerable on a large scale). In fact, taking advantage of an opportunity has a relatively lower cost than counteracting a hazard, since the opportunity is usually served up on a silver platter.

<sup>2</sup> ICAO, Annex 19 to the Chicago Convention, *Safety Management*, July 2013, p. 1-2, *Safety risk: The predicted probability and severity of the consequences or outcomes of a hazard*.

<sup>3</sup> NATO, STANAG 7160 *Edition A Version 1, Aviation Safety*, 2018, paragraph 9.4.13: "A chance of injury or loss as defined as a measure of the probability and severity of an adverse effect to health, property or other things of value".

<sup>4</sup> ISV, Direttiva ISV-001, Principi Generali di Sicurezza del Volo, 2016. (AF Flight Safety Inspectorate Directive – General Flight Safety Principles)

<sup>5</sup> Ward-Chapman, *Transforming Project Risk Management into project uncertainty management*, IJPM 21, Elsevier, 2003, p. 98.

Il pericolo, invece, va mitigato preventivamente, e non viene mai azzerato, lasciando comunque impregiudicati i costi per il monitoraggio e gestione dello stesso nei processi di lavoro quotidiani o nel malaugurato caso in cui si verifichi un incidente.

In conclusione, il suggerimento è di approcciare alla gestione del rischio mediante un adeguato monitoraggio dei pericoli, ma anche con un occhio all'identificazione e valutazione delle opportunità, nella considerazione che queste sono misure semplici e costo-efficaci per ridurre globalmente l'incidenza dei pericoli.

Threats, on the other hand, must be mitigated in advance, and they are never totally eliminated, thus affecting the cost of monitoring and managing both the daily work processes and the unlikely event of an accident.

In conclusion, the suggestion is to approach risk management by adequately monitoring the hazards (threats), but also by identifying and evaluating opportunities, considering that the latter are simple and cost-effective measures which can reduce the overall incidence of existing hazards.

#### Bibliografia/Bibliography:

- Bennett, Nathan and Lemoine, James, What VUCA Really Means for You (Jan/ Feb 2014). Harvard Business Review, Vol. 92, No. 1/2, 2014. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2389563>
- Boyd, J. R. (1996), The essence of winning and losing. Slides presentate e mai pubblicate, <https://web.archive.org/web/20110324054054/http://www.danford.net/boyd/essence.htm>
- ICAO, Annex 19 alla Convenzione di Chicago, *Safety Management*, Luglio 2013
- ICAO, *Safety Management Manual*, Third Edition – Doc 9859-AN474, 2013
- International Organisation for Standardisation, ISO 31000:2018 – Risk Management – Guidelines, 2018
- ISV, Direttiva ISV-001, Principi Generali di Sicurezza del Volo, 2016
- James Reason, *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Ashgate 1997
- Sandrine Tranchard, "The new ISO 31000 keeps risk management simple", ISO Website, <https://www.iso.org/news/ref2263.html>
- Ward-Chapman, *Transforming Project Risk Management into project uncertainty management*, IJPM 21, Elsevier, 2003

# APOLLO 13

## NASA's near-disaster

### Prima Parte

La missione Apollo 13 è stata definita come il più grande “fallimento di successo” della NASA.

L'autore descriverà gli accadimenti che portarono all'incidente e fornirà una chiave di lettura degli errori commessi con le “lenti” della Sicurezza del Volo.



T.Col. Fausto Schneider  
Lgt. Alessandro Cuccaro

Rivista n° 339/2020 See page 38 

Modulo ODISSEY in rotta verso la Luna  
Foto tratta dal film "Apollo 13"

## Nota di Redazione

Nel 2020 ricorre il cinquantenario della missione Apollo 13 che, pur non conseguendo la missione, dimostrò al mondo la capacità della NASA di gestire in modo coordinato tutte le risorse disponibili per risolvere a considerevole distanza un problema molto complesso, se consideriamo la tecnologia di allora.

La catena degli eventi succedutisi è emblematica per la Sicurezza del Volo.

Degli errori commessi anche nel lontano passato, possono unirsi a una sequenza di situazioni non volute che possono materializzarsi, alla fine, con un incidente.

Si tratta della celeberrima teoria del "groviera" di James Reason.

E' importante comprendere come ciascuna condizione latente non è in grado di determinare, di per sé, l'incidente ma necessita di una serie di "allineamenti" tra falle (non individuate) del sistema e/o nelle barriere poste a protezione dello stesso affinché esso accada.

Le barriere poste a protezione del sistema possono risultare inefficaci se si creano le condizioni per non rispettarle in modo rigoroso o aggirarle deliberatamente per ragioni di opportunità o necessità (ad esempio per l'inadeguatezza delle risorse a disposizione del sistema e di cui effettivamente si può disporre).

Ciò suggerisce quanto sia importante, soprattutto nel settore aeronautico, seguire le procedure applicabili senza tollerare o, peggio, giustificare e/o avallare deviazioni o scostamenti (dalla normativa applicabile) non come eccezione (governata da un rigoroso processo di valutazione dell'eventuale modifica/incremento dei rischi associati) quanto come metodo per assicurare il raggiungimento di obiettivi percepiti come irrinunciabili entro tempistiche e con risorse disponibili inadeguate.

La progettazione di sistemi di test e controllo automatizzati, affidabili e ridondanti possono mettere l'uomo in condizioni di ricevere informazioni semplici (tipo go/no-go) che lascino poco margine di interpretazione e riservino maggior tempo e risorse per la gestione della problematica.

## Premessa

La missione Apollo 13 decolla l'11 aprile 1970 dal Kennedy Space Center (KSC).

Doveva essere la terza missione a sbarcare sulla Luna dopo quelle di Apollo 11 e Apollo 12, ma un'esplosione nel modulo di servizio danneggiò molti equipaggiamenti, riducendo notevolmente la disponibilità di energia elettrica e di ossigeno.

Da quel momento parte una corsa contro il tempo per salvare la vita dei tre astronauti dell'Apollo 13. Per riuscirci, saranno fondamentali quattro elementi:

- La collaborazione e la comunicazione fra gli ingegneri della NASA e gli astronauti a bordo (*Crew Resource Management*);
- La decisione di usare il Modulo Lunare come "scialuppa di salvataggio";
- La capacità degli ingegneri di rielaborare una rotta di rientro, in base alle nuove condizioni;
- Il coraggio, il sangue freddo e le capacità di adattamento dei tre astronauti.

Con il Modulo di Servizio seriamente danneggiato dall'esplosione, i tre astronauti sono costretti a trasferirsi nel Modulo Lunare, utilizzandolo come navicella per il ritorno anziché come mezzo per atterrare sulla Luna.

Sfruttando una traiettoria di rientro libero, volano a una distanza di 254 chilometri dalla superficie della faccia nascosta della Luna per poi affrontare il percorso di rientro durato 4 giorni in condizioni di estremo disagio.

Dopo avere affrontato numerose difficoltà, la navicella rientra sulla Terra il 17 aprile.

La missione Apollo 13, alla fine, non ha raggiunto gli obiettivi per cui era stata preparata, tuttavia, è servita a dimostrare la capacità del programma di affrontare situazioni di crisi imprevedibili, portando in salvo tutto l'equipaggio.

## L'Equipaggio

Il 6 agosto 1969 vennero resi noti i nomi degli astronauti che avrebbero fatto parte della missione Apollo 13.

Come Comandante fu scelto James Lowell, dopo che Alan Shepard dovette rinunciare all'incarico a causa di un'infezione all'apparato uditivo.

Quale Pilota del Modulo di Comando fu scelto Ken Mattingly e, infine, come pilota del modulo lunare (*Lunar Excursion Module, LEM*) fu scelto invece Fred Haise.

Sia Mattingly che Haise erano alla loro prima esperienza di volo.

Pochi giorni prima del lancio si scoprì che il pilota di riserva dell'LEM, Charles Duke, aveva il morbillo e gli esami medici mostrarono che anche gli altri membri dell'equipaggio, tranne Ken Mattingly, erano stati contagiati.

Per evitare che durante la Missione Apollo 13 anche Mattingly fosse colpito dalla malattia, venne sostituito da Swigert.

Mattingly, giocò un ruolo importantissimo durante le drammatiche ore dell'Apollo 13, seguendo gli astronauti dalla base, ricreando al simulatore le stesse condizioni che vi erano nel modulo di comando diretto verso la Luna.

L'equipaggio definitivo comprendeva il Comandante della Missione James A. Lowell, il Pilota del Modulo di Comando John L. Swigert e, come Pilota del Modulo Lunare, Fred W. Haise Jr.

## La Preparazione

I singoli stadi del razzo *Saturn V*, con il numero di serie AS-508, vennero consegnati a *Cape Kennedy* tra giugno e luglio del 1969.

Il modulo di comando dell'Apollo, con il numero di serie CSM-109, venne battezzato "*Odyssey*", mentre al Modulo Lunare LM-7 fu dato il nome di "*Aquarius*".

Il 15 dicembre 1969 l'Apollo 13, completamente assemblato, venne trasportato sulla rampa di lancio numero 39-A del KSC.

Il test dimostrativo del conto alla rovescia (*Count Down Demonstration Test*) iniziò il 16 marzo 1970.

Lo stesso prevedeva il rifornimento e lo svuotamento dei serbatoi dell'ossigeno. Nulla di insolito nella bombola di ossigeno n° 2 era stato notato durante i numerosi precedenti test presso KSC.

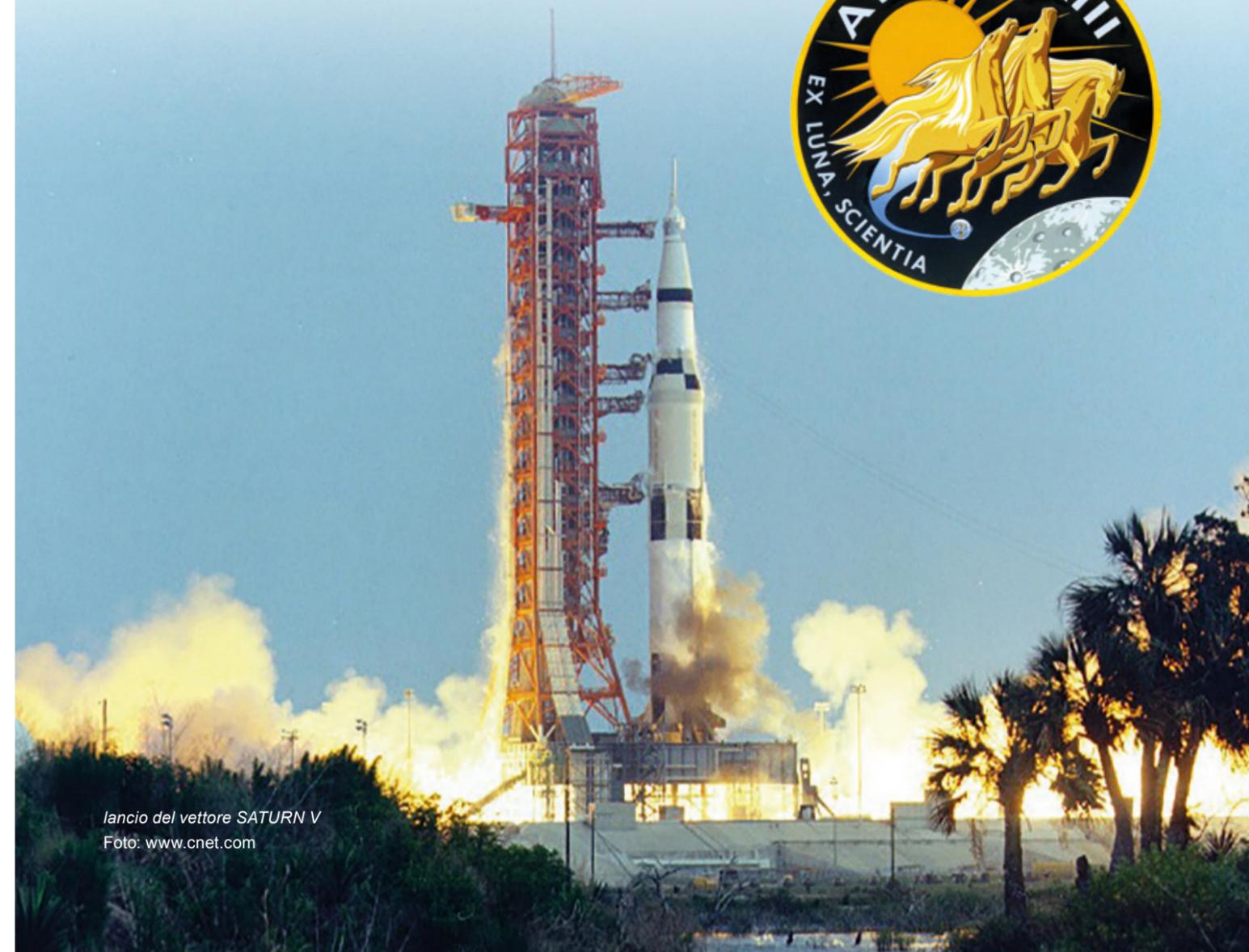
## Il Lancio

Il lancio dell'Apollo 13 avvenne da *Cape Canaveral*, Florida, l'11 aprile 1970, alle ore 19:13:00 GMT utilizzando il vettore *Saturn V*.

Durante il funzionamento del secondo stadio uno dei cinque motori J-2, quello centrale, ebbe problemi a causa delle oscillazioni pogo, violente oscillazioni dei motori a razzo dovute a sbalzi nell'erogazione del propellente.

Il computer di bordo spense il motore prima che causasse danni e, per sopperire alla mancanza di spinta, il controllo missione decise di far funzionare i rimanenti quattro motori più a lungo del previsto.

Anche il motore J-2 del terzo stadio del razzo vettore venne fatto funzionare più a lungo e, nonostante il problema precedentemente descritto, la deviazione dalla



lancio del vettore SATURN V  
Foto: www.cnet.com

traiettoria dell'orbita prevista fu minima e ininfluyente per il proseguimento della missione.

Dopo 1,5 orbite intorno alla Terra venne riacceso il propulsore del terzo stadio del razzo vettore, per avviare Apollo 13 nella traiettoria di inserzione lunare (TLI).

## L'Incidente

Dopo 55 ore dal lancio della missione, a 321.860 chilometri dalla Terra, il serbatoio ossigeno n° 2, uno dei quattro serbatoi criogenici del modulo di comando e servizio (CSM), contenente ossigeno liquido a bassissima temperatura, esplose a seguito della richiesta del Controllo Missione, fatta all'equipaggio, di miscelare l'ossigeno nei serbatoi per impedirne la stratificazione.

All'avvio della miscelazione, i cavi elettrici del miscelatore interferirono, creando una scintilla che, nell'ambiente del serbatoio ricco di ossigeno, incendiò il rivestimento in teflon di isolamento dei cavi.

Il fuoco causò un aumento di temperatura e pressione nel serbatoio ossigeno n° 2 che esplose danneggiando diverse parti del Modulo di Servizio, incluso il serbatoio dell'ossigeno numero 1.

## Le Conseguenze dell'Incidente

A causa della perdita di entrambi i serbatoi dell'ossigeno del Modulo di Servizio e considerata la quantità di ossigeno richiesta dalle apparecchiature della navicella Apollo per il suo funzionamento, si decise l'interruzione immediata della missione.

Stante l'incertezza circa l'integrità dell'unico propulsore che equipaggiava il CSM, fu scelto di eseguire un passaggio attorno alla Luna e di riprendere la rotta verso

la Terra, utilizzando quindi una traiettoria circumlunare di ritorno libero.

Fu deciso di utilizzare il LEM come scialuppa di salvataggio perché il Modulo di Comando e Servizio (che sarebbe stato teoricamente preferibile) aveva subito gravi danni al sistema di alimentazione elettrica e quindi sarebbe stato impossibile mantenerlo operativo.

Le batterie di emergenza avevano una durata di dieci ore, quindi il Modulo di Comando sarebbe stato utilizzabile solo nella fase di rientro in atmosfera.

Uno dei problemi principali fu che il Modulo Lunare, predisposto per ospitare due persone per due giorni, si ritrovava invece a dover ospitare tre persone per quattro giorni di viaggio.

I filtri dell'anidride carbonica del LEM non erano sufficienti per un carico di lavoro simile ed i filtri di ricambio del Modulo di Comando non erano geometricamente compatibili con quelli del LEM; un adattatore fu costruito dagli astronauti con i materiali presenti sulla navicella grazie ad una procedura studiata dal personale del centro di controllo della missione.

Per compiere un ritorno sicuro sulla Terra, la traiettoria della navicella venne cambiata notevolmente. Per correggere la traiettoria di rientro, venne utilizzato il motore di discesa del Modulo Lunare solo dopo lunghe ed estenuanti discussioni con gli ingegneri.

Solo poco prima della fine della missione, gli astronauti fecero ritorno nella capsula dell'Apollo, che fu separata dal modulo di servizio, gravemente danneggiato.

Il 17 aprile 1970, alle ore 13:07 l'equipaggio di Apollo 13 ammarò sano e salvo nelle acque dell'Oceano Pacifico, venne recuperato e portato a bordo della portaerei *USS Iwo Jima*.

Durante l'ispezione post-attezzamento si scoprì un ulteriore malfunzionamento: un cedimento meccanico di un *o-ring*, non installato correttamente, che portò

all'apertura di una falla nel serbatoio contenente il gas propulsivo necessario all'espulsione della copertura dei paracadute.

L'ugello relativo non funzionò, ma grazie alla ridondanza del sistema gli altri ugelli riuscirono comunque a espellere la pesante copertura metallica.

## Le Cause dell'Incidente

Dopo questa missione si svolse una lunga indagine allo scopo di individuare le cause dell'incidente.

L'inchiesta, diretta da Edgar Cortright, ricostruì chiaramente la catena di eventi che portò all'incidente nessuno dei quali, preso singolarmente, era grave.

Visto che l'evento scatenante appariva essere l'esplosione del serbatoio ossigeno n° 2, la commissione si concentrò sulla storia del serbatoio dalla cui voluminosa documentazione emerse quanto segue.

Nel Febbraio 1966, la *North American Aviation Corporation*, aggiudicava un subappalto alla *Beech Aircraft Corporation* per progettare, sviluppare, fabbricare, assemblare, testare e fornire il Block II del sottosistema di stoccaggio del gas criogenico dell'Apollo, ovvero dei serbatoi dell'ossigeno e idrogeno liquido.

Di tutti i componenti elettrici all'interno dei serbatoi criogenici, nessuno richiedeva particolari accorgimenti ed un controllo estremamente rigoroso quanto le scaldiglie.

Di solito l'idrogeno e l'ossigeno erano mantenuti alla temperatura costante di meno 206 gradi, sufficiente a conservare i gas in uno stato di poltiglia, ma ogni tanto nei serbatoi la pressione scendeva troppo e i gas non riuscivano a entrare nelle tubazioni, mettendo in pericolo sia alcuni sistemi di bordo sia l'equipaggio.

Per evitarlo bisognava accendere periodicamente le

scaldiglie per far evaporare un po' di liquido e alzare la pressione a un livello più sicuro e un miscelatore per rimescolare il contenuto.

Per ridurre al minimo il pericolo di incendi o esplosioni le scaldiglie erano munite di termostati che avrebbero escluso le bobine se la temperatura del serbatoio fosse salita oltre i 26,5 gradi durante le operazioni di rimescolamento.

Stipulando il contratto con la *Beech Aircraft*, la *North American* aveva specificato che gli interruttori dei termostati, come tutti gli accessori interni ai serbatoi, dovevano essere compatibili con la rete a 28 volt DC presente a bordo del modulo di servizio e la *Beech* aveva rispettato quella esigenza.

Al termine dei Test di accettazione condotti dalla *Beech*, inclusi estesi test dielettrici, di isolamento e funzionali di riscaldatori, ventilatori e *vacuum pump*, il serbatoio n° 2 fu sottoposto a test mediante l'uso dei riscaldatori del serbatoio alimentati da un AGE funzionante a 65 volt DC. In questa fase non furono riscontrati problemi e le temperature all'interno del serbatoio non superarono mai i 26.5 gradi centigradi di progetto.

Durante le settimane ed i mesi che precedevano il lancio, un'astronave trascorreva molto tempo collegata a dei generatori sulla rampa a *Cape Canaveral* che, rispetto alle minuscole celle a combustibile del modulo di servizio, erano delle vere e proprie dinamo che fornivano regolarmente 65 volt DC di tensione.

La *North American*, preoccupata che questa tensione relativamente alta potesse danneggiare il delicato sistema di riscaldamento dei serbatoi criogenici prima che l'astronave lasciasse la rampa di lancio, aveva deciso di cambiare le specifiche dei componenti interni al serbatoio.

La *Beech* aveva preso nota dell'esigenza e aveva modificato tutto il sistema di riscaldamento, o quasi...



Recupero dell'equipaggio dell'Apollo 13  
Foto tratta dal film "Apollo 13"



Modulo ODISSEY in orbita intorno alla faccia nascosta della Luna per dirigersi verso la Terra  
Foto: www.focustech.it

Inspiegabilmente, i suoi tecnici avevano trascurato di sostituire gli interruttori dei termostati e avevano lasciato quelli vecchi, da 28 volt DC, nelle nuove scaldiglie alimentate a 65 volt DC.

I tecnici della *Beech*, quelli della *North American* e quelli della NASA avevano tutti controllato il lavoro, ma nessuno aveva scoperto l'incongruenza o vi aveva dato peso. Ciò che di fatto avrebbe reso catastrofico questo errore risiedeva in altre "condizioni latenti" di rischio, banali se prese singolarmente ma distruttive una volta concatenate tra loro ed attivate da un fattore in grado di innescarle.

I serbatoi che avrebbero volato a bordo dell'Apollo 13 erano stati spediti alla fabbrica della *North American Rockwell* di Downey l'11 marzo 1968, completi dei loro interruttori a 28 volt.

Là erano stati montati su un telaio metallico e installati sul modulo di servizio 106 che avrebbe dovuto essere lanciato in occasione della missione Apollo 10, nel 1969, ma nei mesi seguenti ai serbatoi di ossigeno Block II erano state apportate alcune lievi migliorie e i tecnici avevano deciso di togliere i serbatoi installati sul modulo di servizio dell'Apollo 10 e di sostituirli con i nuovi modificati.

Il 21 ottobre 1968, i tecnici delle *Rockwell* avevano sbulonato il telaio di sostegno dei serbatoi dell'astronave 106 e avevano cominciato a rimuoverlo con grande cura. Senza che gli addetti alla gru lo sapessero, uno dei quattro bulloni di fissaggio del telaio era stato allentato ma lasciato in posizione.

Quando era stato azionato il motore dell'argano il telaio si era sollevato di soli cinque centimetri prima che il bullone facesse presa: la gru era scivolata e il telaio era ricaduto.

Il sobbalzo provocato dalla caduta non era stato forte,

ma i componenti interessati dovevano essere ispezionati per assicurarsi che non avessero subito alcun danno.

Dopo la rimozione i serbatoi erano stati modificati testati e installati sul modulo di servizio 109, che doveva diventare parte dell'astronave più comunemente conosciuta con il nome di Apollo 13.

Le prove post modifica e post installazione non prevedevano il riempimento con ossigeno liquido e svuotamento del serbatoio con ossigeno gassoso.

All'inizio del 1970 il vettore *Saturn V*, con l'Apollo 13 montato in cima, era stato portato sulla rampa e approntato per essere lanciato in aprile.

Nelle settimane precedenti il lancio di un Apollo, una delle pietre miliari era la "prova dimostrativa del conto alla rovescia".

Durante la prova dimostrativa del conto alla rovescia per l'Apollo 13, con Jim Lovell, Ken Mattigly e Fred Haise legati ai propri sedili, non si erano verificati problemi importanti.

Ma alla fine della lunga prova il personale di terra aveva notato una lieve anomalia: il sistema criogenico, che doveva essere svuotato prima di disattivare l'astronave, non aveva funzionato regolarmente nel serbatoio n° 2.

Entrambi i serbatoi dell'idrogeno, come pure il serbatoio dell'ossigeno n° 1, si erano svuotati facilmente, ma pompando ossigeno gassoso il serbatoio di ossigeno n° 2 sembrava intasato ed aveva espulso solo l'otto per cento circa dei suoi 145 chili di poltiglia freddissima.

Esaminando gli schemi del serbatoio e la storia della sua fabbricazione, i tecnici della base di lancio e della *Beech Aircraft* sospettarono che, diciotto mesi prima, quando il telaio era stato fatto cadere, il serbatoio avesse subito più danni di quanto si fossero resi conto i tecnici della *North American Rockwell* e ipotizzarono

che il problema fosse dovuto al disallineamento di uno dei tubi di drenaggio nel collo del serbatoio.

Tuttavia, in volo, l'ossigeno liquido contenuto nel serbatoio non sarebbe uscito dal tubo di sfiato, pertanto l'ipotizzato disallineamento non fu giudicato un difetto critico.

La tecnica che avevano escogitato per lo svuotamento rapido del serbatoio era semplice ed elegante.

Con la temperatura bassissima a cui si trovava l'ossigeno liquido e con una pressione relativamente bassa, il liquido nel serbatoio si sarebbe dissolto velocemente se si fossero usate le scaldiglie facendo "bollire" la poltiglia e costringendola a trasformarsi allo stato gassoso per poi evaporare uscendo dal tubo di sfiato del serbatoio.

La decisione finale sull'uso di questa "procedura improvvisata" fu avallata dallo stesso Comandante della missione Apollo 13.

Nessuno del personale della rampa di lancio assegnato alla prova sapeva che sul serbatoio era montato un termostato sbagliato o aveva pensato a quello che sarebbe successo se le scaldiglie fossero rimaste comunque inserite troppo a lungo.

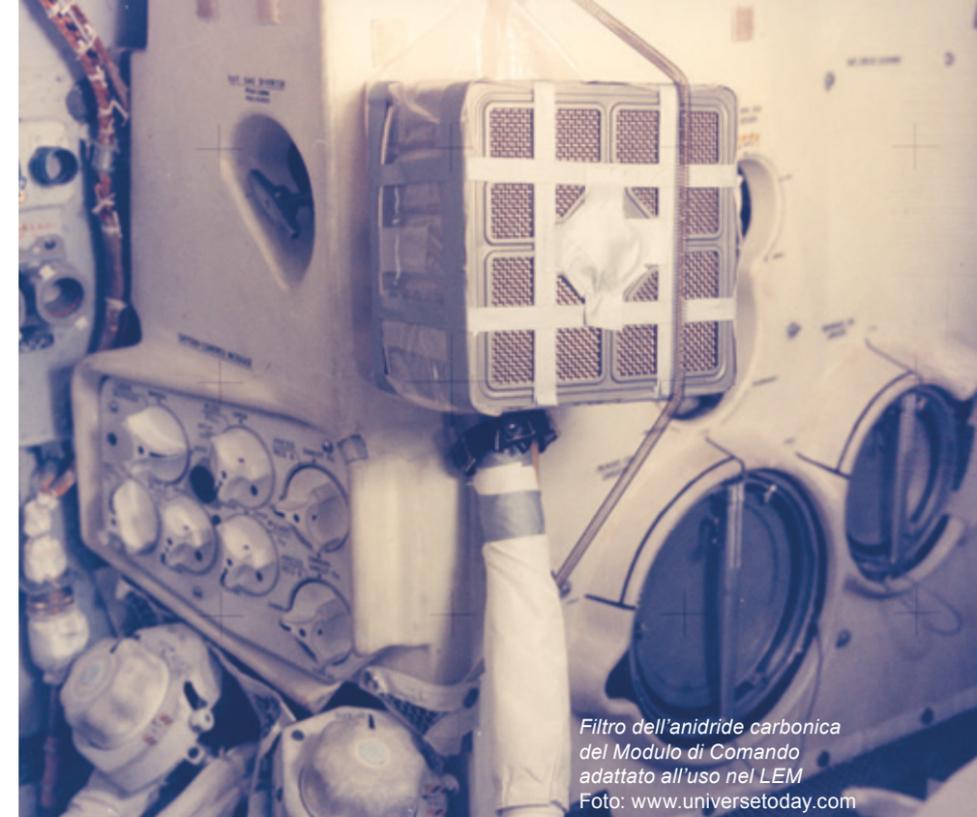
La sera del 27 marzo, quindici giorni prima del lancio dell'Apollo 13, erano state inserite le bobine di riscaldamento del secondo serbatoio di ossigeno dell'astronave 109 alimentate a 65 volt DC.

I tecnici sapevano di poter contare sul termostato per risolvere qualsiasi problema di controllo della temperatura critica senza immaginare che, quando quel termostato avrebbe raggiunto la temperatura critica e avrebbe cercato di aprirsi, la corrente a 65 volt DC lo avrebbe attraversato e lo avrebbe fatto fondere all'istante, consentendo alla corrente di continuare ad alimentare le bobine di riscaldamento per tutta la durata dello svuotamento.

Al controllo delle operazioni era stato assegnato un solo tecnico, ma tutto ciò che gli strumenti gli avevano detto a proposito delle scaldiglie era stato che i contatti del termostato erano rimasti chiusi, indicando che il serbatoio non si era surriscaldato.

Il tutto confermato dall'indicatore che, posto sul pannello della strumentazione, controllava costantemente la temperatura dei serbatoi di ossigeno ma che, sfortunatamente, aveva la scala dello strumento che non superava i 26,5 gradi.

Quello che non sapeva il tecnico in servizio quella sera — e che non poteva sapere — era che con il termostato fuso in posizione chiusa la temperatura all'interno di quel particolare serbatoio stava davvero



Filtro dell'anidride carbonica del Modulo di Comando adattato all'uso nel LEM  
Foto: www.universetoday.com

salendo fino a raggiungere la temperatura di un vero forno: 538 gradi!

Alla fine delle otto ore l'ossigeno liquido era evaporato tutto, come avevano previsto i tecnici, ma si era bruciata anche la maggior parte dell'isolamento in teflon che proteggeva i cavi elettrici all'interno del serbatoio.

Diciassette giorni dopo e a quasi 200.000 miglia di distanza, Jack Swigert, obbedendo alla richiesta quotidiana di Houston, aveva azionato il ventilatore per agitare il contenuto dei serbatoi criogenici.

Le prime due volte il ventilatore aveva funzionato normalmente, ma durante la terza, da un filo scoperto, era sprizzata una scintilla che aveva incendiato il teflon rimanente.

L'improvviso formarsi di calore e di pressione in un ambiente di ossigeno puro aveva fatto saltare il collo del serbatoio, la parte più debole del recipiente.

I 136 chili di ossigeno puro all'interno del serbatoio si erano immediatamente tramutati in gas e avevano riempito il comparto quattro del modulo di servizio, facendo saltare il pannello esterno dell'astronave e provocando l'esplosione che aveva tanto spaventato l'equipaggio.

*Finisce qui la prima parte di questo articolo. Nel prossimo numero presenteremo la seconda e ultima parte, nella quale l'autore analizza e commenta l'accaduto.*

## 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

Modulo di Comando della Missione Apollo 13  
Foto: www.nationalgeographic.com.au





Dashboard



Statistiche

“Una solida, convinta e diffusa cultura del riporto, in cui ognuno sia invogliato e premiato nel segnalare Inconvenienti e nel suggerire soluzioni, è sicuramente una delle chiavi per migliorare la SV ed intervenire tempestivamente sulle problematiche emergenti”



In volo

Seleziona il periodo:

COLPO DI CODA - marzo 2020

Durante una missione addestrativa volo a vista, nell'effettuazione di una avaria simulata ad un motore tramite il sistema "OEI training", il frequentatore, a pochi piedi dal suolo, impostava un assetto troppo cabrato di circa 20° rispetto ai 17°/18° accettabili in tale condizione. L'Istruttore Pilota, resosi conto dell'errore, diminuiva l'assetto a picchiare per evitare il contatto della coda con il suolo. L'equipaggio non notava nulla di anomalo e proseguiva la missione con ulteriori circuiti in aeroporto. Al termine del volo veniva riscontrata la rottura della parte terminale inferiore della coda in vetroresina, presumibilmente dovuta al contatto col terreno durante la manovra.

*Intervention bubble. In contesti addestrativi la tempestività con la quale un istruttore interviene per prevenire situazioni di pericolo è funzione di molti fattori riconducibili al fattore umano, quali: esperienza, confidenza, esposizione a eventi di pericolo percepito. Nel tempo, mentre i primi due fattori restringono la intervention bubble (intervento tardivo), il terzo funge da equilibratore riempiendo i margini che separano l'intervento dal verificarsi della situazione di pericolo.*

*La funzione riequilibratrice non può essere devoluta a eventi come quello descritto, ma deve anche essere svolta attraverso riunioni periodiche tra istruttori che richiamino esperienze istruzionali rilevanti e con l'esecuzione di missioni di volo a reciproco per condividere modalità e tempi d'intervento.*



PROBLEMI DI PERDITE - marzo 2020

Durante la crociera di un trasporto personalità di stato, l'assistente di volo notava una costante perdita di pressione di un estintore halon collocato dietro una delle poltrone di bordo. Visto il numero di passeggeri (2), si decideva di isolare l'estintore in modo da spostare i passeggeri nella zona anteriore della cabina e posizionare il dispositivo nella toilette di bordo, appurando che la perdita non fosse associata alla fuoriuscita di halon. Il Capo Equipaggio, considerando il tempo di volo rimanente, decideva di atterrare a destinazione senza ulteriori inconvenienti.

*La dimensione multicrew permette di gestire situazioni anomale in modo ottimale laddove tutti i membri dell'equipaggio si sentano parte del team. Comunicazione ottima e valutazione dei rischi ponderata, sono alla base di un decision making opportuno in tempo reale. Il contesto in cui si opera rimane comunque la variabile che non permette di adottare le stesse decisioni in situazioni analoghe che dovessero ripresentarsi in futuro. Comunicazione e valutazione dei rischi sono infatti context dependent, come anche il team costituito può assumere dinamiche diverse. In futuro, una perdita analoga, potrebbe anche comportare una diversione all'alternato.*

Ambientale

NON ABBANDONARLI - marzo 2020

Durante il regolare svolgimento dell'attività operativa, il personale del nucleo FOD-Avifauna veniva contattato per la presenza di 4 cani randagi di grossa taglia.

*Purtroppo il randagismo legato all'abbandono canino spesso impatta con le realtà dei nostri aeroporti. Un'attenta supervisione da parte del Nucleo NAF unita a un'attenzione del Gruppo F.P. nell'individuare durante i giri di ronda eventuali varchi provocati dai cani ed una sensibilità del personale nel riportare avvistamenti di randagi, sono gli unici mezzi per evitare rischi di impatto tra i nostri velivoli e questi ospiti indesiderati.*

ANCORA UCCELLI - marzo 2020

Durante la riattaccata da circuito precauzionale addestrativo, l'Istruttore Pilota (IP) notava un gruppo di volatili di medie dimensioni sulla traiettoria di volo e intraprendeva una manovra evasiva al fine di evitarli. Quando avvertiva l'impatto sull'elica dichiarava emergenza e si riportava all'atterraggio.

*L'avifauna è un elemento con cui dobbiamo nostro malgrado convivere durante l'attività di volo e, pertanto, dobbiamo mettere in atto tutte le attività di prevenzione al fine di evitare eventi di Bird Strike. Nel caso di specie,*

*la conoscenza delle specie stanziali e di passaggio nei periodi di migrazione presenti presso il proprio territorio, unito alla messa in atto di azioni di vario genere come scare crow, cannoni sonori, falconieri, bonifica di zone acquitrinose, semina di erba non gradita alle specie stanziali, ecc..., permettono di limitare in maniera considerevole la presenza di uccelli sul sedime aeroportuale. Soprattutto negli aeroporti sede di scuole di volo, dove l'attività addestrativa di decolli ed atterraggi in favore degli allievi/frequentatori è più intensa.*

Ground

DECOLLO O NON DECOLLO... - febbraio 2020

Dopo un'attesa al parcheggio di oltre 60', per mancanza di personale e mezzi da parte dell'handler locale, l'equipaggio prossimo all'holding point veniva autorizzato ad allineamento e attesa dopo il cavo per pista 09. Il CP in addestramento ripeteva in maniera corretta l'istruzione ricevuta, il PIC eseguiva il rullaggio a velocità contenuta fino al cavo (posizionato a circa 1200 ft dalla testata pista), quindi superava lo stesso a una velocità di 2-3 kts. Una volta completata la before take-off checklist, l'ITO trasferiva il controllo del velivolo al copilota che effettuava il decollo. Solo dopo l'involto del velivolo, l'equipaggio veniva ragguagliato dalla torre di non essere autorizzato al decollo in quanto non ancora rilasciato dall'ente ATC. Il decollo non comportava situazioni di conflitto in quanto unico traffico nell'ATZ.

*Questo è un classico caso in cui il personale a bordo commette degli errori dovuti a cause derivanti da problematiche organizzative che impattano con lo stato psicofisico dell'equipaggio. In questi casi uno scrupoloso CRM e check list control sopperisce al calo fisiologico di attenzione.*

IL SOLITO SCOPPIATO - marzo 2020

Durante il rullaggio per una missione di addestramento, una coppia di velivoli, ricevuta la comunicazione di mantenere la posizione di punto attesa per pista 26 dalla torre, decideva di fermarsi controvento. Nel posizionarsi a 45° con la pista, il gregario agiva sui freni e avvertiva lo scoppio dello pneumatico di sinistra. La formazione allertava immediatamente la torre e la sala operativa mentre il gregario eseguiva lo spegnimento. Il leader quindi proseguiva la missione, mentre il gregario completava le operazioni di GROUND ABORT senza conseguenze particolari.

*Attenzione all'utilizzo dei freni e alla velocità di rullaggio durante le accostate, in quanto il carico sugli pneumatici varia considerevolmente non solo tra pneumatico interno e pneumatico esterno all'accostata, ma anche tra spalla interna e spalla esterna dello stesso pneumatico, con il rischio di scoppio.*

# PARETO e la SV

Un aiuto alla prevenzione che viene da lontano

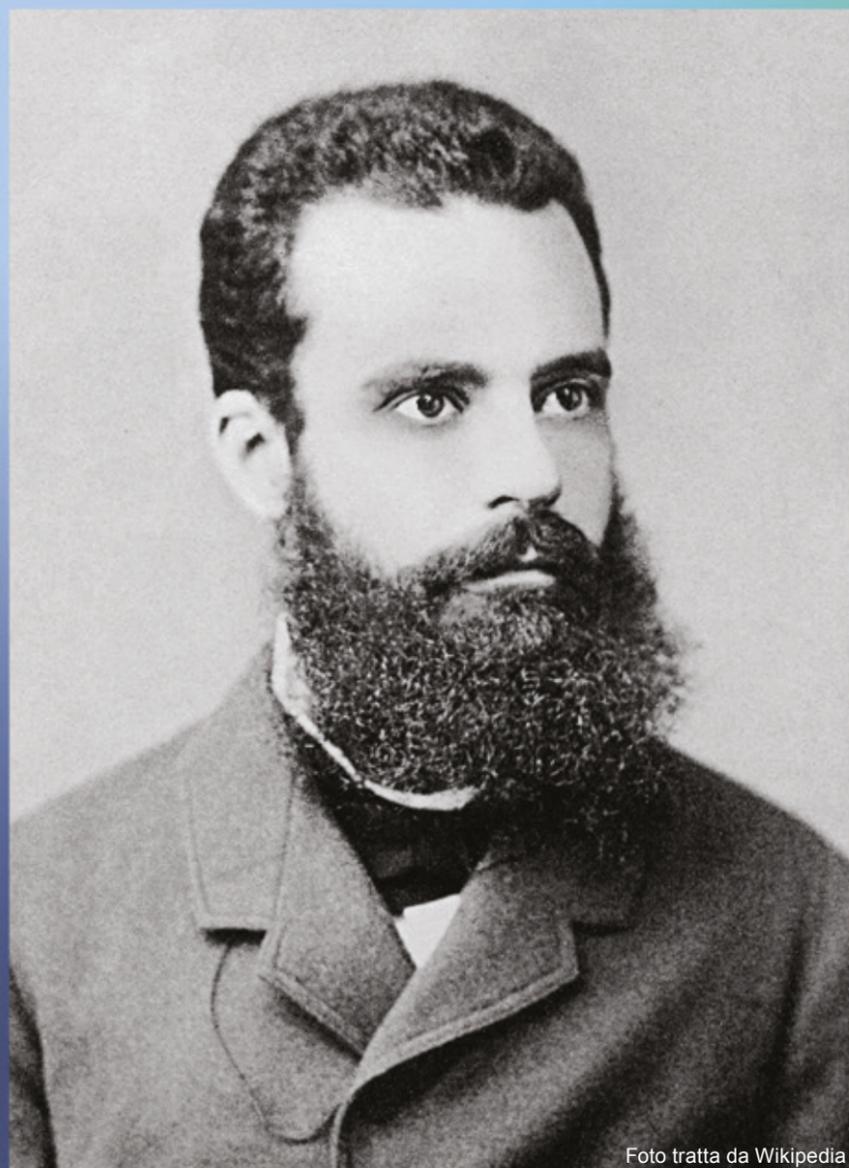


Foto tratta da Wikipedia

T.Col. Massimo Paradisi  
Anna Emilia Falcone

Rivista n° 339/2020

See page 39



PARETO  
80/20

Talvolta ci sono soluzioni semplici a problemi complessi. L'intuizione di Pareto è tutt'ora uno dei validi strumenti nel cassetto di ogni manager in qualunque settore, compreso quello della Sicurezza del Volo.



Vilfredo Federico Damasio Pareto è stato un sociologo, economista e ingegnere italiano che ha avuto un ruolo fondamentale nell'affrontare con rigore scientifico i concetti cardine della teoria economica neoclassica a cavallo tra il diciannovesimo e il ventesimo secolo.

Di lui si ricorda, in particolare, quello che in letteratura viene annoverato come Legge (o principio) di Pareto, una caratteristica distribuzione di cause ed effetti che si ritrova in pressoché tutti i sistemi complessi, oggi adottata da manager a ogni livello.

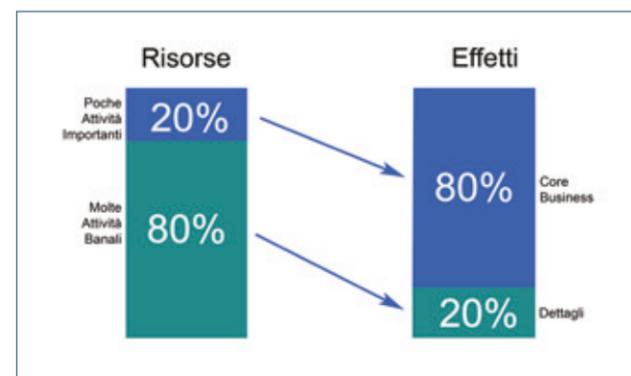
Questo principio, altrimenti chiamato legge dell'80/20, afferma che il 20% delle cause di un dato fenomeno comporta l'80% degli effetti. Benché queste cifre non siano che il mero risultato di un'osservazione empirica di una serie di fenomeni, esse si rintracciano effettivamente in molte situazioni in cui può essere calcolato un rapporto tra la manifestazione della causa e gli effetti che questa comporta.

Nella maggioranza dei casi, infatti, il risultato dell'osservazione oscilla intorno al valore 80/20, anche se talvolta potrebbe spostarsi più in basso (70/30) o in alto (90/10).

Negli ultimi decenni, soprattutto per questioni legate allo sviluppo di strumenti per favorire l'efficienza e la gestione per la qualità all'interno di imprese e aziende, il principio di Pareto ha preso piede divenendo ormai un concetto consolidato negli abiti mentali degli operatori del settore, la cui efficacia è considerata universalmente valida. Partendo dal suo enunciato, infatti, si possono individuare soluzioni di efficientamento in maniera molto semplice, intervenendo ad esempio solo sul 20% di cause che comportano però l'80% dei problemi.

Generalizzando, si può di fatto asserire che, in un sistema qualsiasi, sono pochi gli elementi rilevanti ai

fini del sistema stesso, in altre parole sono poche le cause responsabili della maggior parte dei risultati da esso generati.



In termini pratici, si può sostenere il 20% dei clienti generi l'80% del fatturato oppure che il 20% del tempo necessario per svolgere un compito produca l'80% dell'output, implicando che ci vorrà poi il restante 80% del tempo per completare il lavoro: come dicono gli anglosassoni, *the devil is in the detail!*

Volendo dimostrare con dati reali l'efficacia della legge di Pareto in tema di sicurezza, sono stati reperiti dei dati di pubblico dominio riguardanti gli incidenti stradali avvenuti in Italia nel 2018, suddivisi per causa accertata o presunta (Fonte ISTAT<sup>1</sup>), riportati nella tabella a fianco.

La tabella si riferisce a 33 cause differenti responsabili di 110.821 incidenti.

<sup>1</sup> <https://www.istat.it/it/archivio/232366>

### Incidenti stradali, morti e feriti per categoria di utenti della strada e circostanza accertata o presunta dell'incidente - Anno 2018

CIRCOSTANZE ACCERTATE O PRESUNTE DELL'INCIDENTE	Incidenti	% sul totale	% cumulativa
Circostanze riferibili al conducente per comportamento nella circolazione	110.821		
Guida distratta	21.910	19,8%	19,8%
Distanza di Sicurezza	17.872	16,1%	35,9%
Eccesso di Velocità	14.189	12,8%	48,7%
Mancato rispetto Stop	9.368	8,5%	57,2%
Mancata precedenza	8.707	7,8%	65,0%
Mancata precedenza a destra	6.719	6,1%	71,1%
Mancata precedenza a pedone	6.575	5,9%	77,0%
Mancata precedenza per immettersi in flusso	4.498	4,1%	81,1%
Contromano	3.359	3,0%	84,1%
Mancata precedenza svolta a sinistra	3.030	2,7%	86,8%
Manovrava in retrocessione o conversione	2.964	2,7%	89,5%
Svoltava a sinistra irregolarmente	2.685	2,4%	91,9%
Svoltava senza rispettare le segnalazioni semaforiche o dell'agente	1.443	1,3%	93,2%
Procedeva non in prossimità del margine destro della carreggiata	1.243	1,1%	94,3%
Sorpassava all'incrocio	1.054	1,0%	95,3%
Svoltava a destra irregolarmente	979	0,9%	96,2%
Svoltava senza rispettare i segnali di divieto di transito o accesso	934	0,8%	97,0%
Svoltava irregolarmente per fermarsi o sostare	625	0,6%	97,6%
Svoltava senza rispettare i limiti di velocità	496	0,4%	98,0%
Svoltava in curva, su dosso o con insufficiente visibilità	484	0,4%	98,4%
Frenava improvvisamente con conseguenza ai trasportati	285	0,3%	98,7%
Frenava senza osservare l'apposito segnale di divieto	267	0,3%	99,0%
Sorpassava irregolarmente a destra	256	0,2%	99,2%
Si affiancava ad altri veicoli a due ruote irregolarmente	247	0,2%	99,4%
Urtava con il carico il pedone	123	0,1%	99,5%
Fuoriusciva dalla carreggiata investendo il pedone	116	0,1%	99,6%
Sorpassava veicolo in marcia	116	0,1%	99,7%
Usciva senza precauzione da passo carrabile	94	0,1%	99,8%
Sorpassava un veicolo fermatosi per consentire l'attraversamento del pedone	77	0,1%	99,9%
Sorpassava un veicolo che ne stava sorpassando un altro	76	0,0%	100,0%
Sorpassava con le luci abbaglianti incrociando altri veicoli	12	0,0%	100,0%
Superava irregolarmente un tram alla fermata	11	0,0%	100,0%
Attraversava imprudentemente il passaggio a livello	7	0,0%	100,0%

Tali dati sono stati quindi riportati in un grafico, dove l'istogramma rappresenta la percentuale di cause che hanno generato un incidente rispetto al totale, e sulla curva (c.d. curva di Lorenz), la medesima percentuale cumulata.

Si può quindi notare che tracciando una retta ortogonale al piano nel punto in cui la curva di Lorenz intercetta l'80% del numero degli incidenti, le 33 cause che hanno comportato l'occorrenza di tali incidenti vengono suddivise in due blocchi, quello a sinistra di 7 elementi e quello a destra con i restanti 26.

Le 7 cause a sinistra, che rappresentano il 21% circa del numero di cause totali (7/33\*100), corrispondono circa all'80% del numero totale di incidenti. Ne consegue che il restante 79% avrà causato il rimanente 20% di incidenti, dimostrando la validità della distribuzione causa-effetto enunciata da Pareto.

Sulla base di queste informazioni, se ponessimo in essere una campagna di sensibilizzazione, in aggiunta a barriere fisiche, legali, procedurali esclusivamente sulle 7 cause maggiormente rilevanti, conseguiremmo l'effetto di avere una riduzione proporzionalmente più consistente rispetto a campagne di prevenzione a 360 gradi che toccassero in egual

misura tutte le cause. In sintesi, verrebbe massimizzato il ritorno dell'investimento.

Volendo essere ancora più sofisticati e aggressivi, si potrebbe usare il metodo ABC che divide lo spettro delle cause in tre zone, la prima del 20% come già detto, una seconda che interseca la curva di Lorenz al 95%, per la quale ci si aspetta di individuare un ulteriore 30% di cause. Il risultato sarebbe che intervenendo nelle zone A e B, ovvero sul 50% delle cause, si andrebbe a ridurre (o aumentare) l'impatto delle stesse sulla quasi totalità dei loro effetti.

Ma quale utilità può avere questo tipo di analisi nel settore della Sicurezza del Volo?

Posto che essa può essere utilizzata in qualunque settore per efficientarne le performance, l'uso più immediato che si può immaginare è l'analisi retrospettiva degli inconvenienti per individuare le aree in cui fare prevenzione.

Per verificare la validità di questa tesi, sono stati analizzati gli inconvenienti ricevuti dall'Aeronautica Militare nel suo *Incident Reporting System, il Risk Fighting*, per l'anno 2019, inserendoli poi in una tabella come quella relativa agli incidenti stradali e realizzando un grafico sulla falsa riga del precedente.

Nel periodo in questione, erano presenti quasi 2000 segnalazioni, generate da 188 fattori causali differenti.

Come si può facilmente osservare nel grafico sottostante, le due distribuzioni sono molto simili e, quindi, si può sostenere che questo fenomeno segua anch'esso la legge di Pareto.

Infatti, tracciando una linea all'intersezione della curva di Lorenz con l'80% della frequenza cumulata, si nota che vi rientrano 49 fattori causali, il 26% del totale, che sono responsabili dell'occorrenza del 80% degli inconvenienti.

Ergo, anche in questo caso, adottando delle misure di prevenzione, siano esse formative, addestrative, tecniche o procedurali, mirate a meno del 30% dei fattori causali, si potrebbe ridurre di gran lunga i rischi derivanti dall'occorrenza di una grande parte degli inconvenienti sopra menzionati, ottenendo perciò il maggior risultato possibile a fronte delle risorse impiegate.

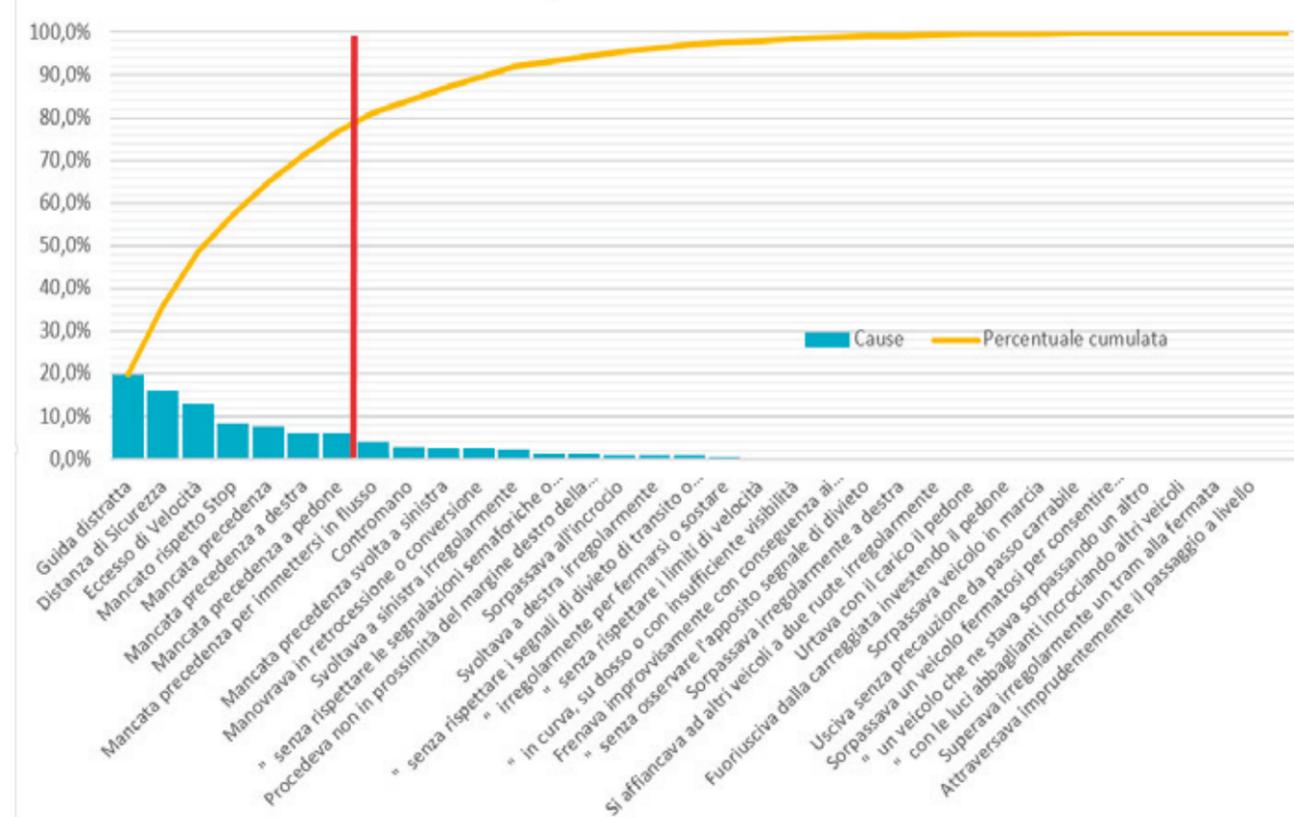
Ovviamente questo tipo di analisi può essere arricchita ed espansa considerando non solo la frequenza di accadimento ma, ad esempio, i costi derivanti dall'inconveniente o i potenziali rischi soggiacenti, certi però del fatto che la distribuzione anche di questi fenomeni segue la regola dell'80/20, che in questo caso abbiamo visto essere in realtà più vicina a un 70/30!

Affiancare questo approccio alle attività di prevenzione già in corso, può risultare una *win-win situation*.

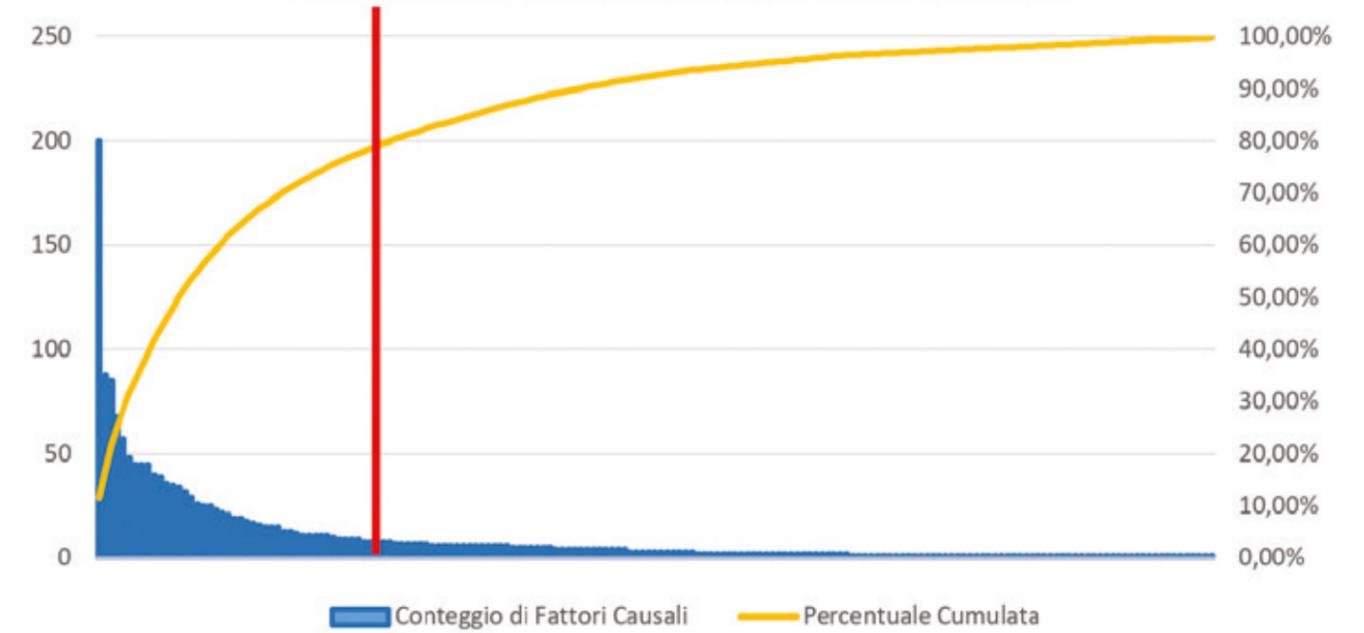
Il metodo potrebbe rapidamente dare i suoi frutti a un costo relativamente basso, affiancando altri metodi più innovativi e legati a una Sicurezza del Volo predittiva che tenti di intercettare e mitigare l'insorgenza dei rischi ancor prima che essi manifestino in concreto i loro effetti.



Cause di incidente per numero di incidenti - Italia - 2018



Distribuzione inconvenienti per fattore causale





## La voce dell'Ufficiale SV

Dr.ssa Erika Graci  
Anna Emilia Falcone

Rivista n° 339/2020

Questa rubrica è dedicata ai nostri Ufficiali "Sicurezza Volo", che quotidianamente assicurano lo svolgimento dell'attività di volo, minimizzando i rischi e massimizzando l'efficienza operativa. Continua, quindi, la serie di interviste nelle quali scoprirete le particolarità di questa importante figura professionale. Questo numero vede protagonisti il più giovane e il più anziano Ufficiale SV.

In questo numero realizzato in pieno clima pandemico, l'impegno, l'entusiasmo e la professionalità dei nostri Ufficiali SV, impiegati alternativamente in condizioni operative e in *Smart Working*, sembrano essere immuni a qualunque virus biologico e psicologico.

La rubrica di questo mese, infatti, ha come protagonisti due grandi appassionati di aviazione, due ex bambini che sognavano di fregiarsi dello status di Militare dell'Aeronautica e che sono il più giovane e il più anziano degli Ufficiali SV formati.

Vediamo insieme di conoscerli, partendo, nel rispetto dell'esperienza maturata da quel lontano 32° corso SV a oggi, dal Ten. Col. Antonio Lutricuso, Ufficiale del Genio Aeronautico di stanza a Gioia del Colle.

Napoletano di origine, si è lasciato conquistare dalla costa pugliese, approfittando del favore climatico e paesaggistico per coltivare i suoi *hobby* sportivi.

Il più giovane Ufficiale SV di Forza Armata, invece, è il Ten. Umberto De Sanctis, classe '88, 55° corso SV, di stanza presso il 60° Stormo di Guidonia.

Entrambe le interviste sono apparse sin dalle prime risposte prive di filtri emotivi. Infatti, lo slancio e la passione sono spesso ricorrenti e si palesano all'interno delle risposte fornite alle domande "Quale pensi sia una caratteristica indispensabile per essere un buon Ufficiale SV?" e "Qual è il tuo segreto per restare sempre sul pezzo?". Passione, armonia, curiosità esplorativa e applicativa, fantasia, pragmatismo, reputazione professionale, capacità di ascolto, di confronto, saper offrire un buon consiglio e dedicare la giusta



attenzione sono solo alcune delle indicazioni fornite dai due Ufficiali SV.

L'enfasi emergente dalle risposte è tale da poter essere interpretata come l'espressione di una gran voglia di ottimizzare l'opportunità offerta da questa rubrica per esprimere il proprio sentire nei confronti del lavoro che amano.

Nonostante la pervasività di questi aspetti emotivi, però, l'elemento di continuità dominante è stato l'importanza che le due generazioni di militari coinvolti ha più volte sottolineato: l'*awareness*. Essere consapevoli, "avere il polso della situazione" sembrano, infatti, essere un "must" condiviso a ogni età e anzianità. Non a caso, il Ten. De Sanctis ha scelto come slogan per descrivere il proprio ruolo il seguente: "Per fare bene il tuo lavoro è necessario che tu rispetti e conosca quello degli altri".

Con buona probabilità, la sensibilità dei nostri Ufficiali SV è cresciuta anche in seguito alle delicate esperienze vissute nell'arco temporale dell'espletamento del loro ruolo, caratterizzato da una qualifica così onorevole ma talvolta pure molto onerosa. Il Ten. Col. Lutricuso, per esempio, ha annoverato tra le sue esperienze più dolorose la perdita di due colleghi, peraltro da lui menzionati come "due amici". La funzione di fattore di protezione in momenti così destabilizzanti certamente è stata svolta anche da "l'adrenalina di intervenire tra i primi sul luogo dell'incidente mettendo in atto tutto quello che ti è stato insegnato", di cui ci ha riferito alla prima domanda, a proposito degli aspetti positivi che riconosce alla sua qualifica.

Anche il Ten. De Sanctis ha sperimentato l'occasione di essere messo a dura prova, come lui stesso ha



raccontato a proposito di quando ha dovuto affrontare questioni spinose con personale esterno in collaborazione con il suo Reparto. Eppure, la determinazione che lo contraddistingue, la stessa con cui è riuscito nella "realizzazione di una bacheca Sicurezza Volo artefatta in legno e rispondente a requisiti che forse, ad essere sincero, rispecchiavano delle eccessive esigenze da parte mia", lo ha reso capace di gestire con successo la spiacevole situazione di cui sopra.

Ed ecco che allora la consapevolezza e l'aderenza al ruolo tornano a manifestarsi, come le due facce imprescindibili della stessa medaglia.

Ebbene, le *lessons learned* evinte dalla conoscenza di questi Ufficiali Sicurezza Volo sono due.

La prima è che la passione e la serietà possono viaggiare alla stessa frequenza, fino a poter creare un binomio catalizzatore delle performance ottimali.

La seconda è che la componente anagrafica può avere un valore marginale, in quanto l'entusiasmo non subisce flessioni e la consapevolezza del ruolo è il biglietto da visita di cui si è dotati già dal primo giorno dopo l'esame del corso SV.

Se proprio vogliamo cogliere un momento in cui i nostri Ufficiali hanno lasciato trapelare la loro differente anzianità nel settore della Sicurezza del Volo, possiamo soltanto rivolgere la nostra attenzione alla scelta del loro film sull'aviazione preferito indicato per rispondere al decimo e ultimo quesito dell'intervista.

Volete provare a indovinare chi ha scelto *Pearl Harbor*, uscito nelle sale cinematografiche nel giugno del 2001, e chi, invece, ha indicato *The Aviator*, di cui ricordo l'ambientazione negli anni '20?

Ma tornando ai tempi in cui viviamo e al bisogno frustrato di abbracci che inizia farsi sentire, vogliamo affidare la conclusione di questa seconda uscita della rubrica "La voce dell'Ufficiale SV" alle parole con cui da Guidonia ci viene offerta una interpretazione a misura di bambino della *Just Culture*, perché si può essere grandi Ufficiali, senza dimenticare di essere stati bambini:

*"Allora piccolo, queste regoline che ci siamo dati, che sono appese sul muro della tua cameretta e che abbiamo letto e capito insieme, ci aiutano a fare tutti i nostri giochi e tutti i nostri compiti senza farci male, felici e nel tempo giusto. Se una di queste regoline ti accorgi che è difficile da seguire per i tuoi giochi e per i tuoi compiti, parliamone che proviamo a farla più semplice. Quello che non dobbiamo fare è fare finta che non le abbiamo scritte e non rispettarle volontariamente, non rispettarle perché non ci va e basta.*

*Invece, se ti accorgi che mentre stai facendo i tuoi giochi o i tuoi compiti hai dimenticato una di queste regoline e non hai fatto come si doveva fare, non preoccuparti, parliamone insieme, vediamo perché hai dimenticato la regolina e se serve la scriviamo meglio".*

## Le 10 domande

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?

# ABSTRACT

In business, as in life,  
risks are essential.  
Take no risks, and you  
will not succeed.

Sir Richard Branson

La Redazione Rivista SV  
Lgt. Alessandro Cuccaro

Rivista n° 339/2020



We will continue to keep our readers informed on the Flight Safety Management System main features, as it is being implemented by the Italian Air Force.

In this issue, we talk about the Safety Risk Management, which is paramount to control, mitigate or eliminate the risks borne by flight operations.

In practice, Risk Management is nothing more than analysing hazards, identifying risk, planning of mitigation actions and controlling that the process rolls on as intended.

Managing risks is a cyclical process, performed on a routine basis and, as such, it must always be monitored to verify whether the preventive measures and the identified hazards are up-to-date or the reference scenario has changed.



The author intends to tell you the story of the failed Apollo 13 space mission, which, even if aborted due to a severe in-flight accident, was completed without fatalities.

In this issue, we will present you the first part of the article, which describes the foreground and the events that happened during the 7-day Apollo 13 mission, mostly spent struggling to safely return to Earth.

Apollo 13 was the seventh crewed mission in the Apollo space program, as well as the third supposed to land on the Moon. The mission, launched from Kennedy Space Center on April 11, 1970, had to be quickly aborted after an oxygen tank in the service module (SM) went off.

The module was damaged and they had to move in the LEM, which was meant to host only two people.

The Mission Control in Houston improvised new procedures so it could support three men for the time required to orbit around the Moon and gain the momentum to come back to Earth. A combination of many errors, even far away in time, were the precursors of the accident. These issues make this event worth to be a case study for latent failures that, eventually, can lead to undesired outcomes.



This article talks about Pareto's law as a potential risk management method in predictive Flight Safety. In a nutshell, Mr Pareto, an Italian sociologist, economist and engineer, observed that in several phenomena involving the human behaviour there was an almost fixed relationship between the manifestation of some causes and the effects they entailed: almost ever, 20% of the causes were responsible for the 80% of the effects.

For this reason, this principle is also known as the 80/20 rule. By projecting the tenets of this empirical rule into the Aviation Safety domain, it can be argued that the majority of incidents are caused by a small number of root causes.

Concentrating on solving those few causes would highly reduce the number of incidents, thus resulting in a cost-effective approach.



The poster goes along with the main theme of this month's issue: Risk Management. As such, it highlights the paramount importance of a systematic approach to risk management to eventually prevent accident occurrence.

## 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 "SV".

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