



# Quaderni di Sicurezza del volo 1/2018

Numero 1

Gennaio / Febbraio 2018

**Cuivis potest accidere quod cuiquam potest**

(Publilio Sirio I° sec. a.C.)



In questo numero:

- Editoriale
- Cultura della Sicurezza Volo: Volo lento
- Cultura della Sicurezza Volo: Operational Risk Matrix
- Analisi di un incidente : Cessna C172M I-CCAW
- Analisi di un incidente: General Avia F22C I-IAID
- Analisi di un incidente: YAK52 SP-YTI

Quaderni di Sicurezza Volo 1/2018

Bollettino di informazione ed aggiornamento per la Sicurezza del Volo a cura di  
Aero Club d' Italia

## Volo - Informazione - Comunicazione

Riparte un nuovo anno di voli e riparte il nostro quaderno S.V. , luogo di incontro, riflessione, apprendimento e trasmissione del sapere del volo su tutto quello che è accaduto ad ognuno di noi perché, come dice il frontespizio del quaderno, *"quello che è accaduto ad ognuno di noi può accadere a tutti noi."* Ma quanto di quello accade, spesso lo riteniamo poco o nulla influente sul raccontarlo? Tanto, per non dire tantissimo, quasi sempre totalmente utile da assimilare come informazione all'interno della nostra memoria. Non ci siano quindi remore nel raccontare anche l'evento più banale, a nostro modo di vedere, poiché per un altro pilota magari quella informazione fa il paio con un'altra e completa o avvia un percorso che irrobustisce la catena della sicurezza. Ritengo questo numero molto ricco di informazioni e mi piace sottolineare, invitandovi ad una lettura attenta, la parte sulla matrice di rischio, elemento quest'ultima abitualmente utilizzata in ambito operativo (voli OAT, BAT...) quasi mai in ambito turistico sportivo o peggio addestrativo. Proprio su quest'ultimo vorrei insistere, ovvero la necessita che già in fase addestramento primario l'uso di taluni strumenti di ausilio al volo ed alla sua sicurezza facessero già parte delle informazioni che l'allievo incamera assieme a tutte le altre, che lo renderanno poi in grado di assumere il controllo del velivolo in maniera autonoma. Spesso, dentro le linee di volo si sente qualche commento del tipo "....ma è tutto ok che bisogno c'è di fare dei conti che poi confermano che tutto è a posto ? " Ma siamo certi che tutto è a posto, oppure è solo una nostra ferma convinzione che è tutto ok poiché abbiamo fermamente deciso che quel volo bisogna farlo? Ecco quindi, che l'ausilio di uno strumento semplice e per tratti simpatico nell'uso ci porta alla formulazione di un quadro che è molto più veritiero di quello che crediamo o che vogliamo comunque credere. Ed allora, prima di premere il giusto pulsante cerchiamo di avere tutte le giuste informazioni che portano a premere il corretto "button".



Button A



Button B

## RICONOSCIMENTO DEL VOLO LENTO

L'analisi dei numerosi incidenti che hanno avuto tra le proprie concause il fatto che il pilota si sia messo nella condizione di volo lento, ci deve imporre una sentita pausa di riflessione per meglio capire quali siano le carenze addestrative di questi piloti e, se possibile, come intraprendere attività didattiche volte alla prevenzione.

Uno dei quesiti ricorrenti, in queste circostanze è: "ma come ha fatto il pilota a non accorgersi che era in pre-stallo?" tanto più se ci sono anche testimoni a terra che affermano di aver visto l'aereo in assetto spropositatamente cabrato.

Come è possibile che la situazione di volo lento sia stata assolutamente evidente agli osservatori a terra, mentre il pilota non se ne sia avveduto?

Pur restando evidente che si finisce in volo lento perché non si è ben capito che la cloche serve a regolare le velocità e non per salire, mi continuo a chiedere quanto possa aver influito negli incidenti il fatto che il pilota non si sia avveduto di essere in volo lento.

Nelle normali attività didattiche, al momento di dimostrare all'allievo il volo lento e lo stallo, l'istruttore imposta una cabrata ed il muso è altissimo sopra l'orizzonte. E' talmente alto che appare impossibile che qualcuno sia così sprovvisto da mettersi in quella condizione e persistere fino allo stallo e/o all'impatto con il terreno o con gli ostacoli.

Eppure una risposta c'è!

Forse quello che vado a dire sarà a conoscenza di molti, o forse potrebbe essere una completa novità, comunque sia merita una approfondita riflessione che da molti non è stata fatta.

Nella nostra buona tecnica di pilotaggio sappiamo che, a parità di potenza applicata, ad ogni assetto corrisponde una velocità. Se abbasso il muso di 3° gradi la velocità aumenterà di un certo tanto. Se riportiamo il muso in alto di 3° torneremo alla stessa velocità.

Quindi possiamo partire da un assetto ed alzare progressivamente il muso leggendo velocità sempre più basse. Nella normalità quindi, per avere una velocità più bassa devo avere un assetto più cabrato.



**MA QUESTO E' SEMPRE VERO?**

## NO ! VALE SOLO NEL PRIMO REGIME.....

Vuol dire che l'assetto corrisponde alla velocità solo fino alla velocità di minima discesa.

Ma allora cosa succede al disotto di tale velocità?

Succede che, se si lascia rallentare l'aeroplano gradualmente, dalla velocità di minima discesa in giù l'assetto è sempre lo stesso. Provatelo pure, o consultate le foto di seguito riportate. Se lo provate in volo, per favore, fatelo a quota sufficiente, ed effettuate i rallentamenti in modo lento e graduale. Supponiamo che la velocità di minima caduta del nostro velivolo sia 90 Km/h (come quella dei molti ULM). Impostate un set di potenza come



ad esempio il motore al minimo. Assumete l'assetto che vi porta a volare a 120 Km/h e prendete nota dell'assetto. Rallentate a 100 Km/h ed il muso salirà per rallentare e poi si stabilizzerà un po' più alto di quanto non fosse a 120 Km/h. Rallentate a 90 Km/h ed il muso si stabilizzerà un po' più in alto. A questo punto ral-

lentate a 80 Km/h, il muso salirà e poi si stabilizzerà allo stesso assetto dei 90 Km/h. Rallentate a 80, poi a 70 ed anche a 60 Km/h. L'ASSETTO SARA' SEMPRE UGUALE!

Il problema, dovuto alle caratteristiche aerodinamiche dell'aereo in secondo regime, è che da 90 Km/h (nell'esempio di cui sopra) in giù fino al prestallo l'assetto è sempre lo stesso. Adesso appare evidente come possa l'ignaro pilota essere finito in volo lento e non essersene accorto. Se per una serie di fattori che lo distraggono (emergenza, decollo con ostacoli ecc.) il pilota mantiene fissa la propria attenzione all'esterno e non guarda l'anemometro, è facile che, basandosi sul solo assetto possa essere convinto di volare a 90 Km/h ma invece sta volando a 70 Km/h. Solitamente dico ai miei allievi che l'anemometro è il loro miglior alleato dai 90 Km/h in su, ma il loro peggior nemico al disotto di tale velocità.

Ma come è possibile che l'assetto a 90 Km/h sia uguale a quello a 70 Km/h? A 70 Km/h l'angolo d'attacco, se non si varia il peso, deve essere maggiore che a 90 Km/h. L'angolo d'attacco cambia pur rimanendo l'assetto uguale in quanto cambia la traiettoria seguita dall'aereo. A 70 Km/h l'aereo avrà sicuramente una rampa più negativa (o meno positiva se si sta salendo).

Infatti l'angolo d'attacco è formato tra la corda alare e la direzione del flusso relativo. Se si osservano le foto allegate si noterà che nel volo lento l'assetto è sostanzialmente invariato mentre l'aereo scende molto di più. Le casistiche degli incidenti legati in qualche modo al volo lento sono principalmente lo stallo in prossimità del terreno ed il decollo in secondo regime. In entrambi i casi è possibile ipotizzare che i piloti finiscano in volo lento senza accorgersene perché hanno validi motivi per fissare l'attenzione all'esterno dell'abitacolo. Negli esempi citati si può ipotizzare l'avvicinamento alla pista con motore piantato, il pilota tende a rallentare nel tentativo di allungare la planata ed è portato a fissare l'attenzione all'esterno per valutare la propria traiettoria, le caratteristiche del campo, la quota ecc. In questa situazione molti piloti non osservano l'anemometro ma si fidano dell'assetto per valutare la velocità. E' proprio quest'ultimo anello debole della catena che impedisce al pilota di avvedersi della condizione di volo lento. Anche nel decollo in secondo regime il pilota si trova a cabrare nel tentativo di rendere la rampa più ripida, ed è portato a fissare lo sguardo all'esterno per valutare la distanza dagli ostacoli e la propria traiettoria. Anche in questo caso la condotta dell'aereo è affidata alla verifica della velocità mediante osservazione dell'assetto, che di nuovo rende possibile il finire in volo lento senza avvedersene. Rimane un'ultima domanda: Come è possibile che la situazione di volo lento sia evidente agli osservatori a terra mentre non lo sia per il pilota? Anche la risposta a questa domanda c'è ed è semplice. Nelle immagini sotto riportate ho disegnato due aerei con il medesimo assetto, uno è in salita con una rampa positiva, e l'altro è in una condizione di volo lento che genera una traiettoria parallela al terreno. Per l'osservatore a terra, pur avendo il medesimo angolo di assetto, il primo darà una impressione di volo "normale", mentre il secondo darà la sensazione di assetto "troppo cabrato". Però l'assetto è lo stesso. Anche il pilota a bordo che guarda solo fuori, avrà la sensazione di essere a 90 Km/h ma invece è a 70 Km/h. Infatti dall'interno non si riesce a percepire la propria traiettoria o rampa se non si guarda il variometro.



## CONCLUSIONI PER I COLLEGHI ISTRUTTORI

Come istruttore, nella valutazione delle cause di un incidente, mi chiedo sempre se la carenza addestrativa evidenziata dal pilota è dovuta al fatto che questo non ha ben compreso ed appreso le tecniche e le capacità che il corso gli avrebbe dovuto far conseguire, o se c'è qualche carenza nel programma addestrativo che gli viene impartito. Per quanto riguarda l'involontaria ed inconsapevole conduzione di un velivolo in volo lento, la risposta alla domanda sopra esposta non è così semplice e chiara. Restando fermo il fatto che un buon addestramento permette al pilota di evitare direttamente le situazioni di volo lento involontario, mi continuo a chiedere se uno specifico addestramento che permetta di riconoscere l'eventuale volo lento senza cadere negli errori descritti in questo testo possa essere di prevenzione agli incidenti. Ognuno di noi si deve onestamente e seriamente interrogare su quanto puntualmente ed attentamente questo argomento sia trattato durante le proprie lezioni. E' possibile che involontariamente abbiamo dato ai nostri allievi la sensazione e la convinzione che si può stallare o finire in volo lento solo se l'assetto è eccessivamente cabrato? Nelle missioni relative al volo lento e allo stallo, abbiamo efficacemente dimostrato all'allievo come sotto alla velocità di minima discesa si rallenta sempre con lo stesso assetto? Nei check di ripresa volo fatti con piloti già brevettati, solitamente cerco di evidenziare la problematica chiedendo al pilota di impostare la velocità di minima caduta (ad es. 90 Km/h). A questo punto gli chiedo se, per una velocità più lenta, l'assetto può essere lo stesso. Solitamente il pilota risponde che l'assetto a 70 Km/h dovrà essere più alto. Invitato a rallentare fino a tale velocità il pilota potrà constatare che l'assetto rimane invariato.



# O.R.M. in F.T.O.

## Organizzazione e gestione del rischio operativo in una Fligh Training Organization

I modelli utilizzati dall' AMI, come base della filosofia SV, appaiono in concreto abbastanza completi oltre che, peculiarmente applicati alla realtà operativa che contraddistingue la quotidiana attività svolta della Forza Armata. E' pensiero scientificamente diffuso, che la funzionalità reale di qualsiasi modello teorico deve essere obbligatoriamente basata su alcuni fondamentali assiomi su cui costruire, successivamente, la sequenza logica ( e analitica) di sviluppo. Nel caso che si vuole trattare l'idea è quella di avviare una prima iniziale verifica di fattibilità, per come i modelli fondamentali attinenti la filosofia SV possano manifestare un c.d. *effetto di scala*, aspetto abitualmente utilizzato nell'ambito della modellazione di fenomeni tipici in meccanica (es. frattura) ed essere così, opportunamente modificati e/o integrati, quindi riadattati alla realtà operativa di un F.T.O. (*Fligh Training Organization*), secondo quanto normato da ENAC attraverso il quadro di riferimento JAR-FCL 1.125. Nello ambito nazionale le F.T.O. sono organizzazioni ufficiali, non standardizzate, preposte all'avviamento al volo, ed alla successiva professionalizzazione di coloro che intendano svolgere il ruolo di pilota civile sia per uso turistico, sia per uso commerciale. Sulla base di queste comparazioni si tratterà un modello di base per l'analisi del rischio operativo in una F.T.O., finalizzando come target una matrice di rischio metodologicamente innovativa.



**Operational Risk Management**

Il rischio, analiticamente parlando risulta essere una funzione complessa, di numerose variabili anche variegate quali, ad esempio, il valore economico, la vulnerabilità, le minacce potenziali e loro natura, la natura e l'intenzione dell'impatto dell'evento ed altre specifiche variabili. La gestione del rischio mira a raggiungere e superare gli obiettivi prefissati da una organizzazione attraverso il confronto consapevole con rischi e opportunità. Riguardo una catena di comando, la gestione del rischio è compito del vertice della organizzazione, contribuendo in tale maniera all'innalzamento delle prestazioni ed al miglioramento della efficienza operativa. In questo modo possono essere realizzati requisiti di sicurezza e raggiunti obiettivi dell'organizzazione. Il rischio prevede opportunità e potenziali pericoli, valuta lo scenario secondo probabilità e conseguenze. Metodologie, diversificate, per la valutazione del rischio sono abbastanza diffuse, esempio: il FMEA, l' HAZOP, l' HACCP oltre all'ERROR TREE ANALYSI ed al RISK METHOD VALUE. Nell'ambito aeronautico, un metodo ampiamente diffuso è quello della matrice di rischio (*Risk Matrix*) che ha lo scopo di individuare i principali scenari di rischio, per un determinato sistema, e di rappresentarli secondo il rapporto probabilità - effetti. Per una F.T.O. è indubbia l'utilità di una gestione del rischio perché questo comporta indubbi e svariati vantaggi in primis, il miglioramento della qualità operativa con una accresciuta sicurezza. La catena degli steps per un O.R.M. resta identificata nei sei ambiti standard: 1) Identificazione dei pericoli. 2) Valutazione dei rischi. 3) Analisi delle misure di prevenzione. 4) Decisione sui rischi e misure. 5) Implementazione delle misure. 6) Supervisione e revisione del processo.

			Probability				
			Frequent	Likely	Occasional	Seldom	Unlikely
			A	B	C	D	E
S E V E R I T Y	Catastrophic	I	Extremely				
	Critical	II	High	High			
	Moderate	III		Medium			
	Negligible	IV				Low	
			Risk Levels				

### Analisi comparativa

Il riproporre integralmente, la metodologia dell'ORM in uso presso l'A.M.I. all'interno delle attività operative di una F.T.O. civile, a parere dello scrivente, potrebbe rappresentare un "effetto di scald" tipico dei sistemi macroscopici verso quelli microscopici. Fisicamente parlando la macro-scala congloba ed omogeneizza variabili che consentono di riprodurre, con sostanziale aderenza alla realtà, la fisica di un sistema sotto esame. Parimenti, la piccola scala attua valutazioni sulla fisica di sistemi che a quella scala hanno profonde differenze comportamentali rispetto a quanto poi la macro-scala rappresenta. Rapportando tali concetti alla comparazione tra l'O.R.M.-AMI e una O.R.M. civile è osservabile che la completa riproposizione del primo, verso il secondo, può rappresentare una visione del processo notevolmente falsata. Infatti la struttura militare è, non potrebbe essere diverso, completamente differente dalla struttura civile sia in termini tecnici (a/m, linea tecnica, etc.), che in termini umani (piloti, crew-chief).



Se per brevità, si focalizza l'aspetto umano, è immediatamente riscontrabile che le condizioni al contorno, che caratterizzano le due organizzazioni appaiono abbastanza differenti, in primis per i meccanismi di selezione, addestramento e prestazioni del personale di volo. Allora, scegliendo come metodologia il modello delle 5M è possibile, soffermare l'attenzione su una delle 5 variabili, in questo caso la variabile MAN. Il fattore umano gioca il ruolo di variabile principale all'interno dell'analisi del rischio per una FTO. Infatti, l'estrema eterogeneità del pilota/allievo pilota (età, salute, emotività, addestramento, esperienza) comporta un fattore moltiplicativo nella matrice di rischio. In tale contesto, non è errato poter affermare che l'anello debole della catena è il fattore umano e quindi, in merito al rischio, lo *Swiss Cheese Model* di Reason sembrerebbe addirittura invertito. Infine, è evidente che una valutazione esaustiva del processo di rischio, inteso nella sua globalità operativa, comporterà la singola valutazione delle restanti M del modello, facendo intravedere, fin d'ora, che la *Operational Risk Matrix* sarà il risultato finale di un assemblaggio di più sottomatrici a loro volta generate da altre sottomatrici.

**(D.O.R.M.) Dynamic Operational Risk Matrix.**

Di seguito, viene sviluppata un' indicazione metodologica per la valutazione dei rischi operazionali relativi alle normali attività di una *Fligh Training Organization* nell'ambito di missioni di volo attinenti il primo periodo del programma formativo. Il metodo, che tende a generare delle sottomatrici di rischio, è di tipo dinamico presentando elementi e caratteri di sintesi della distribuzione del rischio operativo nell'ambito di un' attività finalizzata ad un ben preciso iter formativo.

Initial Risk Rating					
Probability	Frequent	0 Undesirable	0 Intolerable	0 Intolerable	0 Intolerable
	Probable	0 Tolerable	0 Undesirable	0 Intolerable	0 Intolerable
	Occasional	0 Tolerable	0 Undesirable	0 Undesirable	1 Intolerable
	Remote	0 Acceptable	0 Tolerable	1 Undesirable	1 Undesirable
	Improbable	0 Acceptable	0 Acceptable	0 Tolerable	0 Tolerable
	Incredible	0 Acceptable	0 Acceptable	0 Acceptable	0 Acceptable
0 Unclassified	Negligible	Marginal	Critical	Catastrophic	
<b>Severity</b>					
1 Intolerable		2 Undesirable		0 Tolerable	
		0 Acceptable			

La complessità operativa, le diverse fasi che la compongono, le molteplici situazioni di pericolo, vengono considerate in ogni interazione pericolo-operazione, nonché confrontate tra loro. Il procedere euristico della metodologia conduce l'analista dell'O.R.M. a soffermarsi a considerare, volta per volta, le interazioni pericolose che possono generarsi nella esecuzione della missione. In questa trattazione si propone una scomposizione della matrice di rischio in più sottomatrici rappresentanti, ciascuna, il link probabilità - magnitudo relativa ad un particolare evento che interessa il processo di rischio in esame. Il determinante di ogni sottomatrice andrà, successivamente, a definire il i/j-esimo elemento della matrice globale risultante così dall'assemblaggio di varie sottomatrici. L'utilizzo di queste matrici permette di assegnare dei valori per ogni relazione probabilità - magnitudo svolta alla "piccola scald". Tale operazione deve essere condotta tenendo in considerazione le specificità del sottoinsieme analizzato. L'ordinamento di questi risultati, in relazione al determinante della matrice, consente una prima interpretazione sull'effettiva connotazione del rischio.

Post Risk Rating					
Probability	Frequent	0 Undesirable	0 Intolerable	0 Intolerable	0 Intolerable
	Probable	0 Tolerable	0 Undesirable	0 Intolerable	0 Intolerable
	Occasional	0 Tolerable	0 Undesirable	0 Undesirable	0 Intolerable
	Remote	0 Acceptable	0 Tolerable	0 Undesirable	0 Undesirable
	Improbable	0 Acceptable	0 Acceptable	0 Tolerable	2 Tolerable
	Incredible	0 Acceptable	0 Acceptable	1 Acceptable	0 Acceptable
0 Unclassified	Negligible	Marginal	Critical	Catastrophic	
<b>Severity</b>					
0 Intolerable		0 Undesirable	2 Tolerable	1 Acceptable	

## Applicazione di una D.O.R.M. (Dynamic Operational Risk Matrix).

Si consideri, nello svolgimento di un corso di Istruzione di Volo per il conseguimento di una PPL(A), una missione schedata nel programma di addestramento previsto dalle norme JAR-FCL / AMC-FCL 1.125 che preveda un volo S.P. (*single pilot*) dell'allievo pilota.

*Natura della Missione:* (1) decollo dalla base madre, (2) navigazione verso l'area di lavoro, (3) svolgimento di manovre per l'affinamento delle abilità: (a) virate standard ed accentuate, (b) salite-discese con mantenimento dei parametri, (c) volo lento, (4) navigazione verso la base madre, (5) avvicinamento ed atterraggio.

*Pilota:* allievo con circa 15-18 ore di attività addestrativa, (circa 14 ore D.C., 2-3 ore S.P.)

*Area operativa:* a quota variabile tra 1500 e 2500 ft. AGL, sostanzialmente tra mare e terra, è posta a circa 5NM dalla base, entro un ATZ, ed in una zona orograficamente complessa, con presenza di rilievi collinosi sviluppanziosi, con forte pendenza, verso la montagna. Tutto ciò comporta condizioni meteo, frequentemente, differenti da quanto riportato sul METAR LIXX: 19012KT 9999 SCT025 SCT 040 19/14 Q1019. E.T.D.: 16.00Z; T.F. 60'; E.T.A. 17.00Z.

Su questi dati si costruisce la matrice di rischio relativa al fattore MAN, splittando la stessa in due sottomatrici: la prima della probabilità e la seconda della magnitudo del pericolo. In entrambe le matrici, le righe sono rappresentate dagli eventi che entrano in valutazione per il tipo di missione e quindi, variabili a seconda che la matrice riguardi una delle 5 M. La matrice comunque, deve essere quadra ovvero, avere eguale numero di righe e colonne.

Per la rappresentazione metodologica si rimanda alla [pag. 11](#), riportando ora la classificazione degli eventi nel caso MAN.

**Evento 1** [mancata applicazione procedure-errori di decisione]

**Evento 2** [distrazioni- dimenticanze/fattori psicologici]

**Evento 3** [errori di percezione, perdita S.A.]

**Evento 4** [concentrazione bassa - scarsa att.one]

**Evento 5** [perdita orientamento/fatt. meteo]

La scala della *magnitudo* è sviluppata con la seguente graduazione: 1 [insignificante], 2 [minimo], 3 [sensibile], 4 [critico], 5 [catastrofico]. La scala della *probabilità* dell'evento è nella forma: 1 [improbabile], 2 [molto raro], 3 [raro], 4 [probabile], 5 [frequente]. Nel frame work così generato si è proceduto alla costruzione dell'indice di rischio (probabilità x magnitudo) comparando il risultato ottenuto con una, metodologicamente, diversa valutazione svolta in Vecchione & Viola [5]. La differenza computazionale è notevole, in quanto in [5] l'indice è determinato come somma di numeri relativi alla risposta di unica e precisa questione mentre, nel caso proposto si mettono in confronto condizioni di probabilità dell'evento, sommate a condizione di magnitudo quando l'evento accade. Per come è possibile osservare nei grafici, successivi, questo ultimo aspetto non trova sempre un numero reale positivo ma, spesso, la presenza dello zero scarta l'interazione. Infine nella matrice globale, il valore indiciale è dato dallo sviluppo del determinante del/dei minore/i, non nullo/i, costruendo così una sequenza di matrici per ogni M del modello 5M. Si ottiene, quindi, in assemblaggio una matrice "*globale*" che, sviluppata come prodotto scalare delle singole matrici  $M_R$ , consente la determinazione finale dell'indice di rischio. E' opportuno precisare che nell' applicazione svolta, l'assemblaggio delle matrici parziali è avvenuto sulla base di scegliere 4 delle 5M, semplicemente per facilitare la dimostrazione. Nel caso completo delle 5 matrici presenti e non nulle, la matrice globale risultante sarà del tipo 3 x 3 con una riga o colonna nulla solo per consentire l'eguaglianza righe-colonne.



### Matrice di probabilità Fattore Umano (MAN)

	Improbabile	Molto raro	Raro	Probabile	Frequente
Evento 1				1	
Evento 2			1		
Evento 3				1	
Evento 4	1				
Evento 5		1			

### Matrice di Magnitudo Fattore Umano (MAN)

	Insignificante	Minimo	Sensibile	Critico	Catastrofico
Evento 1				2.5	
Evento 2			2		
Evento 3					3
Evento 4				2.5	
Evento 5				2.5	

### Matrice di Rischio Fattore Umano ( $M^{RM}$ ) = $M^P \times M^M$

$|det M^{RM}| = 5$

0	0	0	2.5	0
0	0	2	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Comparazione Matrice di Rischio parziale (Vecchione & Viola rif. [5])  $M^{RMP} = 6$

Osservazione: Classificazione degli eventi 1-5 ; Valori di probabilità: 0 - 1. Valori di Magnitudo del pericolo: 1 - 3



### MATRICE OPERATIVA DI RISCHIO GLOBALE [ $M_{RG}$ ]

Assemblaggio dei determinanti delle matrici di rischio parziale:

matrice di rischio fattore umano.  $M_{RMI}$  matrice di rischio missione.  $M_{RME}$  matrice di rischio ambiente.  $M_{RMA}$  matrice di rischio macchina.

$M_{RM}$

### Valutazione del rischio operativo globale per il task programmato

Indice di rischio =  $det M_{RG}$

**Osservazione:** Omettendo per brevità la determinazione delle altre matrici parziali di rischio, per un completamento della verifica si è computato un indice di rischio globale pari a **57** mentre, la utilizzazione del modello classico [5] comporta un valore critico pari a **44**. Nella scala di uniformità con il modello preso in comparazione, il valore critico del modello di Vecchione & Viola indica in **45** la soglia oltre la quale la missione andrà abortita. Lo stabilire una soglia limite consente di porre la condizione di sicurezza per lo svolgimento del task:

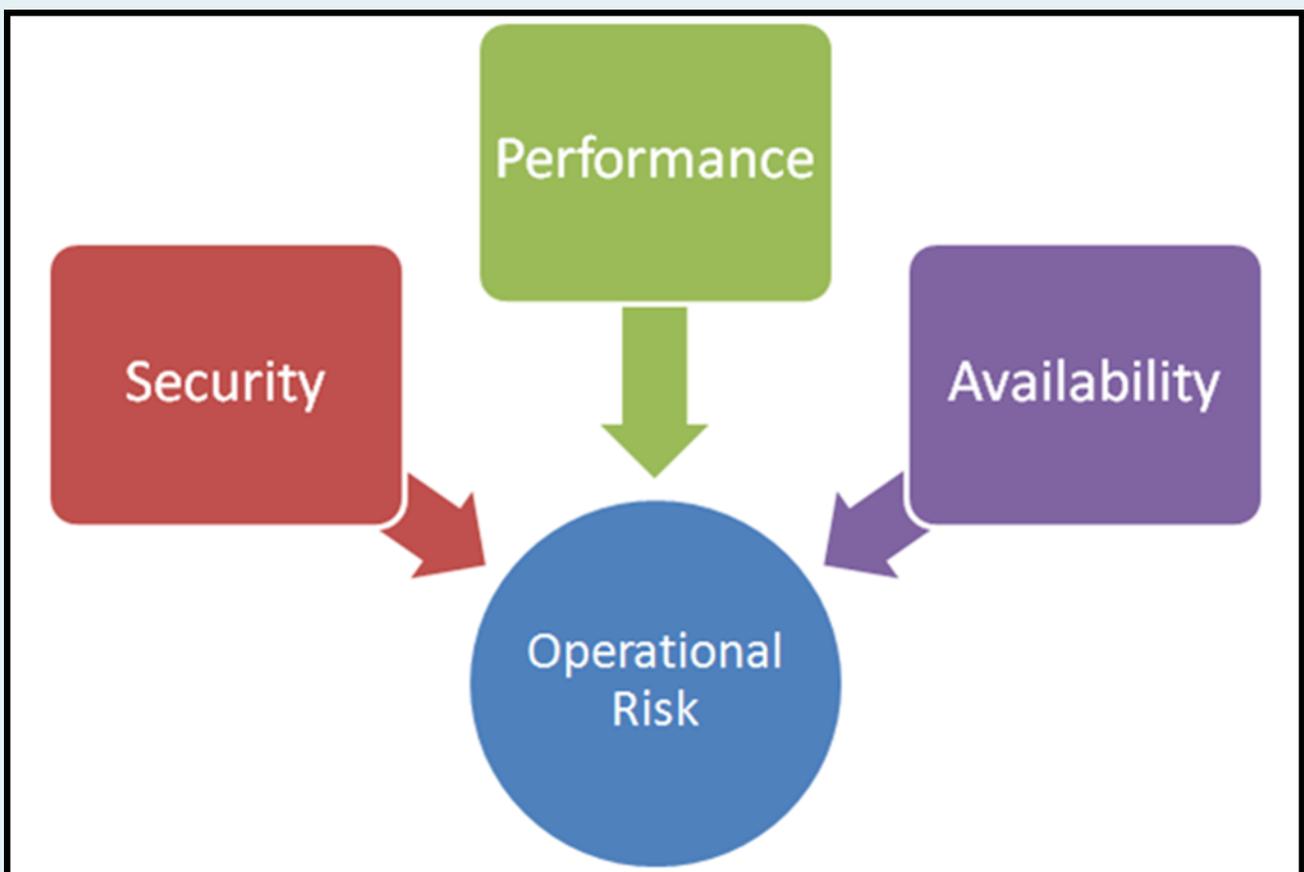
$$det M_{RG} \leq 45$$

L'analisi comparativa consente così di evidenziare che l'approccio con le matrici di rischio parziale consente una maggiore rigosità ed un approfondimento delle numerose interazioni cui sono soggette le numerose variabili componenti la valutazione del rischio.

### Conclusioni

Quanto fin qui espresso, rappresenta un primo embrionale tentativo di adeguare processi di controlli del rischio operativo, già a regime presso la Forza Armata, all'interno di una complessa ed eterogenea attività operativa tipica di una *F.T.O.* civile. Il contributo, obbligatoriamente sintetico, non è assolutamente da ritenersi esaustivo anzi, lo sviluppo metodologico è solo agli albori necessitando di sviluppo analitico approfondito in tutte le sue componenti. Quanto espresso, andrà inquadrato come un primo segnale su cui fondare, lavorare (molto), costruire e sviluppare una capillare diffusione della cultura S.V. verso tutti coloro che svolgono delle attività di volo turistico e da diporto/sportivo e, principalmente, all'interno dei programmi addestrativi per il conseguimento della PPL(A).

*Nota: questa comunicazione è stata tratta dalla tesi, svolta dall'autore al 47° corso Ufficiali S.V. - S.M.A. Roma 2011.*



**Chiedetevi cosa voi potete fare per il paese e non, cosa il paese può fare per voi. (J. F. Kennedy)**

## Analisi di un incidente

Tratto da relazione ANSV a cura di M.B.

Aeromobile: F22-C

Marche: I-IAID

Orario: 07.31UTC

Località: LILE

**Equipaggio di volo**

PIC - PPL(A)

PAX - 1

**Condizioni meteo**

00000KT/QNH 1017



### I Fatti.

In finale per l'atterraggio, al rientro di un volo locale della durata di circa 20', il pilota riportava di avere problemi con il carrello, per cui chiedeva esame visivo effettuando alcuni passaggi per consentire tale verifica da parte degli operatori a terra, delle condizioni del carrello. Ricevuta comunicazione che il carrello sembrava essere in posizione estratta, il pilota procedeva all'atterraggio. Durante il contatto con la pista il carrello anteriore rientrava e l'aeromobile usciva di pista fermandosi sul prato poco oltre il bordo destro della RWY16.

### Ulteriori informazioni

*Natura del volo:* Turistico. *Persone a bordo:* 1+1.

*Danni all'a/m:* danneggiamento dell'elica, al carrello anteriore ed al relativo portellone. *Pilota:* licenza in corso di validità PPL(A), attività complessiva di volo 512 h

circa. *Pista:* in asfalto orientamento 16/34, 1320x30 mt.



**La sicurezza volo non è qualcosa che l'organizzazione ha, ma ciò che l'organizzazione fa.**

## Analisi di un incidente

Tratto da relazione ANSV a cura di M.B.



### Analisi in progressione

Gli accertamenti effettuati subito dopo l'incidente hanno permesso di rilevare quanto segue:

- il sistema di estrazione manuale del carrello non è stato utilizzato.
- Il *breaker* da 15 A del "*landing gear motor*" risultava estratto.
- il carrello principale risultava in posizione di estratto e bloccato
- l'asta del comando del compasso di retrazione risultava leggermente deformata per flessione e correttamente vincolata alla testina sferica sulla forcella a compasso di retrazione.
- lo stelo della testina sferica sulla forcella di retrazione risultava piegato in avanti di circa 90°.
- il braccio della forcella di retrazione su cui è vincolata la testina sferica è risultato distaccato in prossimità della unione dei due bracci.
- la sezione di rottura del braccio della forcella presentava evidenze di cedimento per sovraccarico.
- dopo la separazione dell'asta di comando carrello anteriore dalla forcella a compasso, la funzionalità del motorino elettrico di comando carrello e dei relativi cinematismi collegati è risultata normale.
- i cinematismi del carrello anteriore sono risultati liberi nei movimenti.

## Analisi di un incidente

Tratto da relazione ANSV a cura di M.B.

### Questioni di sicurezza

Dalle evidenze emerse a seguito degli accertamenti effettuati parrebbe che l'incidente sia stato determinato da un mancato raggiungimento della posizione di fondo corsa da parte del compasso di azionamento della gamba di forza del carrello anteriore. Tale condizione non ha generato il cosiddetto «ginocchio di blocco» del compasso, così che al momento del contatto del ruotino sulla pista il peso dell'aeromobile ha forzato il cinematismo di comando in retrazione. Il movimento forzato in retrazione della gamba di forza ha, di conseguenza, generato la flessione dell'asta di comando, la piegatura dello stelo della testina sferica e la rottura finale del braccio della forcella a compasso su cui è vincolata la testina sferica.

Poiché un incidente con modalità analoghe ha interessato in tempi recenti anche un altro aeromobile dello stesso tipo, è in corso un'attività di approfondimento per individuare eventuali elementi comuni di malfunzionamento.



## Analisi di un incidente

Tratto da relazione ANSV a cura di M.B.

A/m: Cessna C172-M

Marche: I-CCWA

Orario: 13.30 UTC

Località: LIMB

### Equipaggio di volo

PIC - Allievo Pilota

PIC - T.R.E.

PAX - 1

### Condizioni meteo

N.N.



## I Fatti.

Durante la simulazione di un atterraggio forzato per avaria al motore eseguita dall'allievo pilota in un volo di esame per il conseguimento della PPL(A), l'esaminatore, avendo riscontrato in prossimità della pista un assetto eccessivamente cabrato, comandava una riattaccata, prendendo egli stesso i comandi. Nel corso di tale manovra l'aeromobile stallava, cadendo e ribaltandosi sulla superficie erbosa a lato della pista. L'incidente provocava ingenti danni all'aeromobile ed un lieve trauma cranico al passeggero (istruttore AeC locale); illesi sia il pilota che l'esaminatore.

## Ulteriori informazioni

*Danni aeromobile:* nel ribaltamento il velivolo riportava gravi danni alle semiali, all'impennaggio verticale ed alla parte anteriore della fusoliera.

*Personale di volo:* Allievo pilota in possesso attestato di allievo pilota. Pilota esaminatore, ATPL(A), CRI (MEP land), FI-IRI.

*Luogo dell'evento:* aeroporto di Bresso (MI) elevazione 484 ft., pista 18/36 in asfalto dimensioni 1080x30 mt., strip mt.15 per parte.

*Informazioni meteo:* idonee allo svolgimento del volo e non presentavano elementi di criticità.

## Stato di progressione dell'inchiesta:

L'inchiesta di sicurezza ha escluso l'esistenza di problematiche tecniche all'origine dell'incidente. Allo stato attuale si stanno approfondendo alcuni aspetti di tipo organizzativo ed operativo correlati allo svolgimento dell'attività addestrativa e della prova di esame. Non si esclude la possibilità che gli approfondimenti in corso facciano emergere l'esistenza di particolari questioni di sicurezza.

## Analisi di un incidente

Tratto da relazione ANSV a cura di M.B.



## “Analisi di un incidente”

a cura di Roberto Rossetti



Aeromobile: YAK52

Marche: SP-YTI

Orario: 13.17UTC

Località: LSZL

### **Equipaggio di volo**

PIC - PPL(A)

PNC - PPL(A)

**Condizioni meteo: CAVOK**

### **I fatti**

Durante l'effettuazione di un volo di allenamento il pilota osservava una caduta di pressione di alimentazione. Immediatamente applicava la procedura di emergenza chiedendo priorità all'atterraggio secondo una procedura differente da quella dettata dalla TWR. Il controllore assentiva ed il velivolo dopo una larga virata si stabilizzava in finale atterrando senza altri problemi. Effettuato il taxi giunto all'area parcheggio, il pilota provava la rimessa in moto che avveniva senza manifestare anomalie.

### **Analisi provvisoria**

Osservati residui organici nello sfiatatoio di benzina.

# “Analisi di un incidente”

a cura di Roberto Rossetti

YAK SP YTM

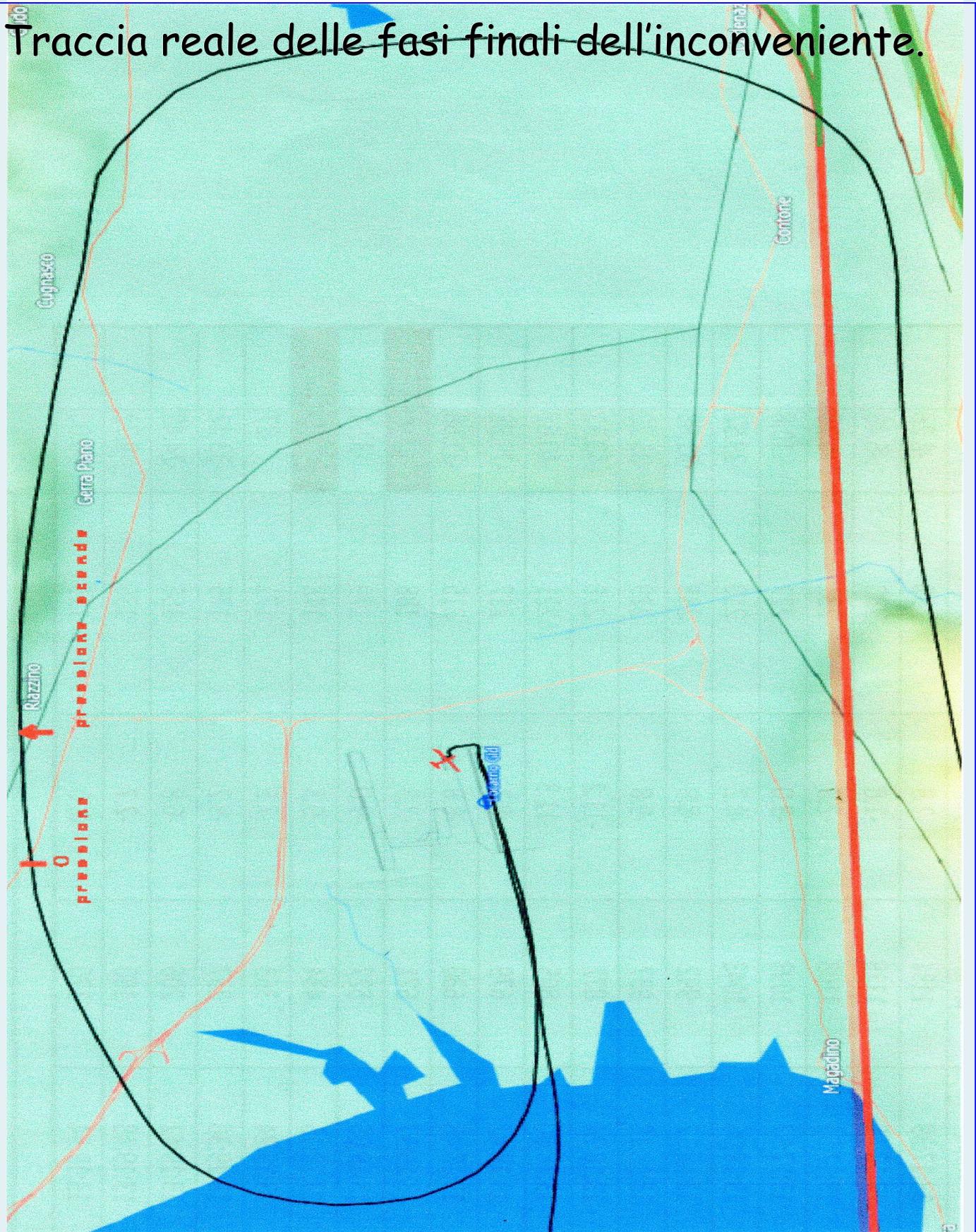
10.1.UG.17

Tempo	Quota	Metri/secondi	Km/h	Km/h
13:17:39	1131	-2.3	230	-8.28
13:17:45	1119	-1.8	230	-6.48
13:17:51	1108	-2.3	231	-8.28
13:17:57	1093	-3.0	227	-10.8
13:18:06	1043	-8.2	210	-29.52
13:18:12	992	-8.8	235	-31.68
13:18:18	937	-9.8	229	-35.28
13:18:24	872	-11.2	218	-40.32
13:18:30	805	-11.3	221	-40.68
13:18:42	679	-8.3	217	-29.88
13:18:48	630	-8.8	215	-31.68
13:18:57	571	-2.3	188	-8.28 carrello
13:19:06	527	-9.0	179	-32.4
13:19:15	434	-9.3	178	-33.48 Flap
13:19:24	363	-7.5	171	-27
13:19:36	257	-9.2	175	-33.12
13:19:42	206	-6.8	166	-24.48
13:19:48	180	-2.7	136	-9.72
13:19:54	170	0.0	115	00:00

TEMPO TOTALE	QUOTA PERSA	RATEO DISCESA medio	V. MEDIA
00:02:15	961.00	-7.7	197.7
		-7.0	
		-8.8	

**“Analisi di un incidente”** a cura di Roberto Rossetti

Traccia reale delle fasi finali dell'inconveniente.



## Referenze bibliografiche

a cura di Michele Buonsanti

### Referenze bibliografiche di questo numero

- 1-T. Col. G. Gerardi. *Lezioni del 47° corso S.V.* – Stato Maggiore Aeronautica, Roma 2011.
- 2-ANSV – Relazione di Inchiesta F22C I-IAID
- 3-ANSV – Relazione di inchiesta Robin D400 I-LGET
- 4-Col. E. Garettini. *Il Fattore Umano* – I.S.S.V.- Stato Maggiore Aeronautica, Roma, 2010
- 5- Vecchione E., Viola M., *Fattore Umano in Aviazione*, IBN Editore, Roma, 2008.
- 6- T.Col. G. Fauci. *Lezioni del 47° corso S.V.* – Stato Maggiore Aeronautica, Roma 2011.
- 7-M. Buonsanti, *Tesi finale 47° corso ufficiali S.V.* Stato Maggiore Aeronautica, Roma 2011.

## La Nostra Storia



Fiat G50 352<sup>^</sup>Sq. 20° Gruppo C.T. Martuba Libia 1940

*Le immagini delle relazioni di inchiesta ANSV e della A.M. sono relative a quanto pubblicato dalla stessa Agenzia e stessa F.A. disponibili rispettivamente presso il sito [www.ansv.it](http://www.ansv.it) e [www.aeronautica.difesa.it](http://www.aeronautica.difesa.it)*

**Pilota leggi e dibattiti il ns.  
QUADERNO SV**

*Per le immagini senza crediti l'autore ha ricercato con ogni mezzo i titolari dei diritti fotografici senza riuscire a reperirli. Resta ovviamente a piena disposizione per l'assolvimento di quanto occorre nei loro confronti.*



## Sicurezza del Volo

Aero Club d'Italia

Questo spazio vuoto è pronto ad accogliere i contributi che tutti noi vorremo portare alla valutazione, al dibattito ed alla diffusione delle nostre esperienze di volo, affinché tutti siano al corrente di quanto loro possa accadere.

“una volta che avrai volato, camminerai sulla terra con lo sguardo rivolto verso il cielo perché è là che vorrai tornare”

(Leonardo da Vinci)

## Info per le collaborazioni



Il materiale costituente il contributo dovrà essere, preferibilmente, spedito per posta elettronica ai seguenti indirizzi:

michele.buonsanti55@gmail.com  
dir.gen@aeroclubitalia.it  
filippo.conti@aeronautica.difesa.it

Contatti Telefonici:

Michele Buonsanti 3473530872  
Filippo Conti 3201843395  
Giulio Cacciatore 3357903380

L'auspicata partecipazione è aperta a tutti coloro vogliono contribuire, in qualsiasi forma, allo sviluppo dell'iniziativa. I contributi dovranno essere inviati sotto formato elettronico, preferibilmente files con estensione .docx. Le immagini che saranno contenute nei testi andranno inviate anche come files a parte con estensione .jpeg, oppure altro formato che consenta trasporto ed utilizzo successivo in altro documento. Non vi sono limiti alla estensione dei contributi i cui contenuti, rappresenteranno il punto di visto dell'autore proponente. Nessuna forma di rimborso è prevista per la partecipazione all'iniziativa. Gli articoli pubblicati sono, altresì, divulgabili citandone sempre e comunque la fonte.

**La sicurezza non è quello che l'organizzazione ha ma, quello che l'organizzazione fa.**

(E. Hollangel)