



Sicurezza del Volo



Magis fatigo ut doleas

Bollettino n° 11/2013

Organo di informazione e aggiornamento S.V. del gruppo piloti AeC dello Stretto



In questo numero

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

Finalità

Lo scopo di questo bollettino è quello unico di contribuire ad accrescere in maniera continua la preparazione dei piloti e di tutti coloro che operano all'interno delle strutture operative dell' Aero Club dello Stretto, al fine di prevenire inconvenienti o incidenti che possano influire sul regolare svolgimento della attività operativa didattica e turistica.

La Sicurezza del Volo in diretta

Dal giugno 2012 risulta possibile attivare una casella di posta elettronica con dominio aeroclubdellostretto.com (ad es. marianna@aeroclubdellostretto.com)

L'accesso potrà essere effettuato direttamente anche dal sito www.aeroclubdellostretto.com.

Coloro che fossero interessati possono comunicarlo in segreteria, dove sarà fornito un nuovo indirizzo di posta elettronica e una password standard da modificare.

La sezione Sicurezza volo ha una sua linea diretta

QUINDI, QUALE MIGLIORE OCCASIONE PER SCRIVERE DIRETTAMENTE ALLA VOSTRA SEZIONE SICUREZZA VOLO, IMPRESSIONI, FATTI, DUBBI E PERPLESSITA' ACCADUTI DURANTE LO SVOLGIMENTO DELLA VOSTRA ATTIVITA'

scrivere a: mike55.sv@aeroclubdellostretto.com

Informare tutti, degli eventi di volo che quotidianamente interessano la nostra attività, è Sicurezza del Volo



Briefing di Sicurezza Volo

Calendario 2° semestre 2013



Magis fatigo ut doleas

28 settembre ore **18LMT**

26 ottobre ore **18LMT**

30 novembre ore **17LMT**

21 dicembre ore **17LMT**

**DO NOT FORGET
DO NOT FORGET**

**DO NOT FORGET
DO NOT FORGET**

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

Organizzazione e gestione del rischio operativo in una Flight 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. (*Flight 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 variegata 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 scala" 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			
Severity							
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 scala". 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	
Severity					
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 schedulata 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 sviluppatasi, 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)

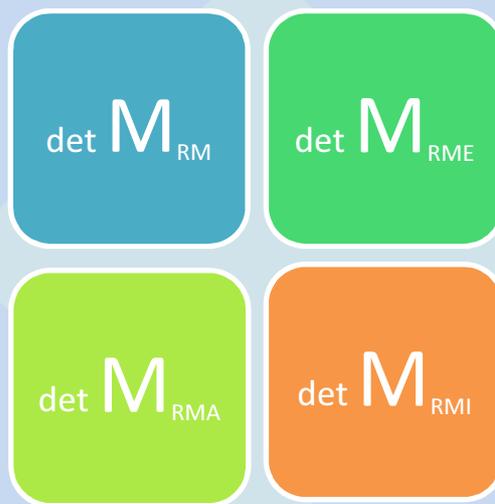
	Insignificante	Minimo	Sensibile	Critico	Catastrofico
Evento 1				2.5	
Evento 2			2		
Evento 3					3
Evento 4				2.5	
Evento 5				2.5	

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

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

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

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:

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

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:

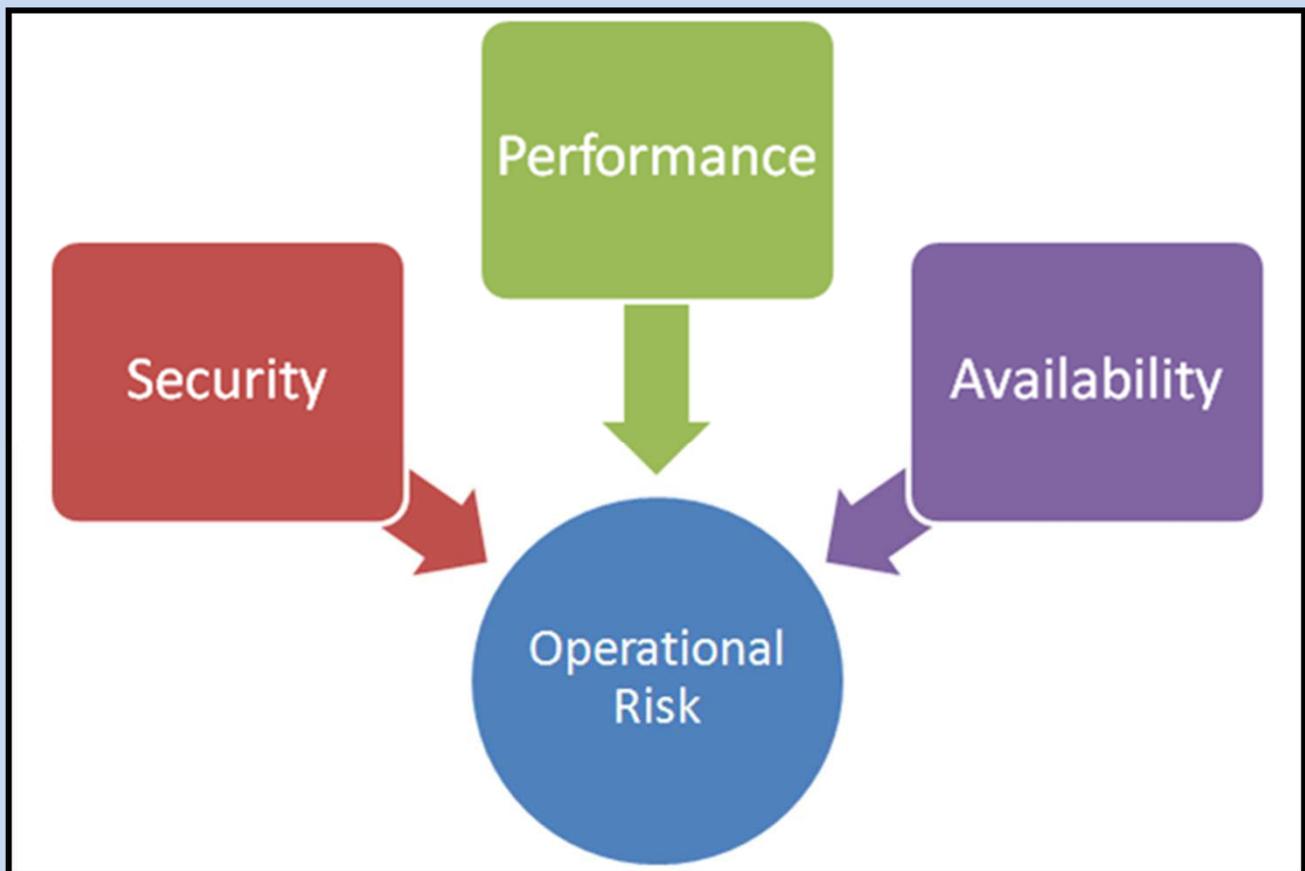
$$det M_{RG} \leq 45$$

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^a 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)

S.V. - Analisi di un incidente

Tratto da: Relazione di inchiesta ufficiale ANSV

Aeromobile: F22-C

Marche: I-IAID

Orario: 07.31UTC

Località: LILE

Equipaggio di volo

PIC - PPL(A)

PAX - 1

Condizioni meteo

00000KT/QNH 1017



Foto di archivio

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.



Foto di archivio





Foto di archivio

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.

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.



Foto di archivio

S.V. - Analisi di un incidente

Tratto da: Relazione di inchiesta ufficiale ANSV

Aeromobile: 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); illeso 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.



Fonte VFRFLIGHT.NET

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.



Foto di archivio

Un salto nella storia in onore dei tanti aviatori che con sacrificio, a volte estremo, contribuirono alla difesa del paese. E' oramai prassi che l'ultima pagina del ns. bollettino ci riporterà indietro nel tempo, attraverso la riproposizione delle araldiche che contraddistinsero Stormi, Squadriglie e Gruppi di volo, della nostra Aeronautica Militare



Fiat G50 352[^]Sq. 20° Gruppo C.T. Martuba Libia 1940

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

**Piloti attendiamo il vs.
contributo**

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