



# Sicurezza del Volo



*Magis fatigo ut doleas*  
Bollettino n° 7-8/2012

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



In questo numero

- Modelli per la Flight Safety: La prevenzione
- Volo su rilievi montuosi e fattori meteorologici (2<sup>a</sup> parte)
- Analisi di un incidente

## 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' Aereo 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

Il Consiglio Direttivo del nostro Aero Club, in occasione dell'ultimo direttivo tenuto, ha ufficialmente deliberato una offerta di servizio verso tutti i soci:

Dal 20 giugno u.s. è possibile attivare una casella di posta elettronica con dominio [aeroclubdellostretto.com](mailto:aeroclubdellostretto.com) (ad es. [marianna@aeroclubdellostretto.com](mailto:marianna@aeroclubdellostretto.com))

L'accesso potrà essere effettuato direttamente anche dal sito [www.aeroclubdellostretto.com](http://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.

**Anche 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](mailto:mike55.sv@aeroclubdellostretto.com)

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

## Cultura della Sicurezza Volo (Michele Buonsanti)

In questo numero, ai fini di un approccio sistemico alla S.V., segue la trattazione teorica della cultura SV. Nei numeri precedenti abbiamo illustrato, brevemente, i modelli classici utilizzati per la Flight Safety mentre, in questo numero trattiamo il concetto della prevenzione incidenti in S.V.

***Il programma di PREVENZIONE.*** La prevenzione degli incidenti/inconvenienti in qualsiasi organizzazione di volo rappresenta, la messa in pratica operativa di quanto i fondamenti teorici della S.V. dichiarano. Più che di prevenzione, è più esatto parlare di *programma di prevenzione*, ovvero di tutte quelle regole e procedure che consentano di sviluppare un sistema di controllo della attività operativa. Ogni organizzazione di volo dovrà, quindi, adattare il programma di prevenzione alle proprie esigenze, costruendolo su misura rispetto alla intensità ed alla qualità della propria vita operativa.



Nei fatti, non può esistere un programma standard di prevenzione, esistono, però, dei requisiti che possono essere considerati comuni a qualsiasi programma di prevenzione. In particolar modo, essi possono essere distinti come una lista di metodologie diversamente finalizzate al raggiungimento di target necessari ad una funzionale realizzazione di un programma di prevenzione.

In particolare si possono individuare le seguenti metodologie:

- Metodologia per l'acquisizione delle informazioni, ovvero acquisizione di dati con l'analisi degli stessi, indispensabili per l'avvio del programma.
- Metodologia per la distribuzione delle informazioni raccolte a beneficio di tutti gli operatori attivi dentro l'organizzazione.
- Metodologie di identificazione del rischio e correzione.
- Metodologie di scelta e sviluppo di standard e procedure che regolano l'attività di volo.
- Metodologie di controllo dei risultati
- Metodologie di reazione per eventuale incidente, conduzione ed analisi delle cause, sviluppo delle azioni correttive
- Metodologie per addestramento, allenamento, aggiornamento di tutti i soggetti coinvolti nella attività di volo.



La tecnica di prevenzione si sviluppa, fondamentalmente, in quattro fasi logiche: stabilire gli standard, applicare gli standard, identificare i pericoli, agire per la correzione dei pericoli.

**Stabilire gli standard**, ovvero stabilire le procedure che devono regolare la attività di volo poiché, in loro assenza, piloti ed equipaggi, operano secondo quanto meglio li aggrada. Oltre al rispetto delle norme vigenti, gli standard devono essere acquisiti mentalmente poiché, dalla loro applicazione dipende la capacità operativa in sicurezza.

**Applicare gli standard** Pretendere, da parte del management, il rispetto di quanto definito in norme e procedure, con assoluta rigosità applicativa. In questo senso il ruolo del responsabile, l'head management, è fondamentale.

**Identificare i pericoli ed i rischi** Nonostante norme e procedure, durante la attività di volo si verificano eventi e situazioni pericolose che comunque devono essere risolte. Tra le metodologie risolutive è possibile individuare come le più efficaci: a) una procedura di *hazard incident report*; b) un programma regolare di controllo e verifica; c) un programma di analisi dati ed eventi significativi (trend analysis).

**Correzione dei pericoli** La soluzione di questo punto viene basata, in generale su quattro punti cardine:

*1-Engineering Solution*: La soluzione di intervento radicale, cioè dietro l'anomalia tecnica avviene la sostituzione della causa.

*2-Control Solution*: la condizione di pericolo rimane, però viene controllata, cioè si mette una protezione in modo da ridurre l'esposizione al pericolo.

*3-Personnel Solution*: Gli operatori sono messi al corrente di una situazione di pericolo in maniera che ne possano tenere in conto.

*4-Protective Equipment Solution*: La soluzione non rimuove il pericolo e riduce gli effetti. E' la soluzione meno efficace per la sicurezza.

**Piloti, contribuiamo tutti insieme alla efficienza ed alla sicurezza operativa della nostra organizzazione**

# Fondamenti teorici e pratici della S.V.

Michele Buonsanti

## Volo su rilievi montuosi e fattori meteo

(2<sup>a</sup> parte)

Quando il volo si svolge in montagna, o comunque su rilievi la cui dimensione risulti consistente, emergono rischi aggiuntivi e/o diversi, rispetto a quelli cui sono interessate altre tipologie di volo (mare, pianura etc..). Organizzare questi fattori di rischio è indispensabile affinché il volo sia svolto in piena e totale sicurezza.



Un primo fattore, a volte molto trascurato, è rappresentato dal trascurare le prestazioni dell'aeromobile in un contesto ambientale che è diverso dalla I.S.A., ovvero quella *Ideal Standard Atmosphere*, cui abitualmente piloti e macchine si interfacciano operando su zone a media-bassa altitudine, ovvero prossimi al livello del mare. Nel caso di attività su rilievi, gioca un fattore determinante l'altitudine di densità. Tecnicamente parlando è la vera altitudine modificata per una non standard temperatura e pressione, o meglio è la quota alla quale, in ISA, si incontrerebbe l'aria di densità pari a quella posseduta da quella in esame. Il valore della altitudine di densità è determinabile, mediante regolo aeronautico, dopo aver ottenuto l'altitudine di pressione dall'altimetro e la temperatura dell'aria dal termometro di bordo.

Un esempio chiarirà meglio questo ultimo ed importante concetto. Ricordiamo che la temperatura standard a livello del mare è 15°C e, che la stessa, diminuisce di 2°C per ogni 1000ft di altitudine. (esempio a 6000ft msl diventa 3°C). Se per ipotesi, la temperatura a 6000ft è 23°C la corrispondente altitudine di densità sarà, con buona approssimazione, 2400ft maggiore rispetto alla altitudine cui si svolge la valutazione. Le prestazioni dell'aeromobile, quindi, dovranno essere valutate come se lo stesso operasse a 8400 ft.



Specialmente nella fase T.O. il parametro dovrà essere tenuto nella opportuna considerazione, consultando con attenzione il manuale tecnico operativo dello aeromobile utilizzato, prevedendo, per buona precauzione, anche un punto della pista utilizzata ove far coincidere l'eventuale aborto al decollo qualora le prestazioni dell' a/m non consentissero il raggiungimento delle velocità di T.O.



Inoltre, il problema del decremento delle prestazioni, non è una problematica che interessa solo la fase di decollo ma, soprattutto, le fasi a posteriori del T.O. specie quando queste riguardano salite o superamento di ostacoli. Infatti, specie quando tali manovre siano non abituali, il pilota si riporta la procedura mentale di routine basata, di solito, su una *climb after T.O.* intorno ai 300-500 ft/min. che, se ottimali a livello del mare, possono senza incertezze diventare non praticabili allorquando i decolli avvengono ad alta quota. In ogni caso non bisogna assolutamente dimenticare che la separazione dal terreno e dagli ostacoli è funzione di entrambe le velocità: verticale e di ground. Infine, potrà apparire “noioso” ma il ruolo del bilanciamento e centraggio dei carichi, diviene ancor più fondamentale attese le scontate prestazioni ridotte dei propulsori.



In questa sede vogliamo, altresì, focalizzare una ulteriore avvertenza specie quando si volano velivoli S.E.P. con propulsione tradizionale. Il ruolo della *mixture* nella fase T.O.. Ricordarsi sempre della altitudine di densità, quindi di un rapporto stechiometrico che non è al livello del mare. Conseguenza di ciò, stabilire esattamente l'adeguata percentuale di smagrimiento della miscela. Nella casistica di incidenti, avvenuti in USA su voli in montagna con velivoli SEP, quasi il 18% ha cause dovute ad una prestazioni deficitarie del propulsore cui ha contribuito un rapporto di miscela ricco al 100%.

**Pilota, operando su rilievi montuosi rammenta ed adegua sempre le prestazioni del tuo velivolo**

Riprendendo l'aspetto meteorologico, andrà ribadito che la conoscenza della meteorologia e della aerologia della montagna, gioca un ruolo fondamentale per il mantenimento della sicurezza operativa. I moti dell'aria rispetto al terreno sono percepiti come scorrimento di tipo laminare o turbolento a seconda del moto delle molecole. Lo scorrimento di una massa d'aria si trasforma da laminare in turbolento, quando le molecole sono costrette a subire deviazioni violente o accentuate a seguito dell'incontro con ostacoli sul terreno.



Inoltre, ogni volta che il vento incontra un rilievo del terreno, l'aria, ai fini del superamento, è costretta a scorrere lungo il pendio di sopravvento, salire in sommità, per ridiscendere dalla parte opposta ovvero sul pendio di sottovento. Riguardo la S.V. gli effetti del vento sui pendii possono essere così riassunti:

1-Lungo il pendio di sopravvento si crea una corrente ascendente, conosciuta come ascendenza dinamica. Lungo il pendio di sopravvento il deflusso dell'aria è in genere laminare anche se, con il suolo irregolare, nella sua prossimità diventa possibile trovare forte turbolenza.

2-Lungo il pendio di sottovento, di contro, si crea una corrente discendente che il pilota deve necessariamente evitare, non solo per la perdita di quota ma, perché quasi sempre è accompagnata da forte turbolenza.

3-Sulla cresta del rilievo la sezione della corrente d'aria subisce una strizione per cui il vento acquista velocità, con conseguente diminuzione della pressione. Di questo fatto si deve necessariamente tenere in conto, sia per non essere spinti nel versante sottovento incontrando turbolenza ed discendenze, e sia per non essere tratti in inganno dalle indicazioni dell'altimetro, che a causa della minor pressione, offre letture di quota maggiori di quella reale.

**Nei i voli su rilievi consultare sempre le carte d'area**

L'incontro di un vento medio (>15 kts) con una catena di rilievi, ortogonalmente disposta rispetto al suo vettore direzione, può dare luogo al fenomeno della onda orografica, anche detta stazionaria. Il fenomeno è analogo a quello che si rileva in un corso d'acqua quando la corrente supera un ostacolo sommerso, ovvero l'acqua scorre su un'onda che resta ferma. E' molto cercata dai piloti di aliante, poiché consente la salita lungo i pendii, in aria perfettamente liscia. Per i piloti a motore però l'onda stazionaria può diventare un problema in quanto i fenomeni di turbolenza, che essa crea, si possono estendere molto in alto (anche sino a 300 km di altezza rispetto alla catena montuosa che l'ha generata). Una serie di manifestazioni visive dell'onda, specie nel caso di aria umida, sono la presenza di nubi lenticolari, dei rotori e l'incappucciamento della sommità della montagna da parte delle nubi.



I piloti che si apprestano a superare una catena montuosa, sulla quale sia in atto o si sospetta sia agente un fenomeno ondulatorio, devono evitare le zone più turbolente, possibilmente aggirandole. Qualora ciò non fosse possibile è bene tenersi ad un'altezza pari al 50% dell'elevazione del terreno e portare l'aereo alla velocità raccomandata per il volo in aria turbolenta.

**Pilota, mantieni sempre adeguate separazioni di sicurezza sorvolando rilievi montuosi**

Volando in valle è consigliabile seguire il ridosso di uno dei pendii scegliendo, se possibile, il pendio sopravvento utilizzando così le correnti ascendenti. In caso di assenza di vento andrà scelto il pendio più esposto al sole. Questo consentirà, nel caso di una inversione di rotta di richiedere un raggio di virata più ridotto in quanto fatta controvento. Ancora, in valli e pendii sarà possibile incontrare degli ostacoli imprevisti quali linee elettriche, impianti di risalita, teleferiche. Evitare sempre questi ostacoli rimanendo a distanza di sicurezza dal fianco del pendio. Incontrando una discendenza non bisogna cercare di contrastare la perdita di quota con un aumento di assetto. E' più saggio aumentare potenza e picchiare l'aereo, così da allontanarsi il più velocemente dalla situazione negativa. Prima di entrare in una valle è bene verificare che sia quella prevista dal nostro piano di volo, onde evitare di trovarsi un ostacolo insormontabile anziché un valico.

Nel caso di inversione, in valli con spazi ristretti, ridurre velocità (il raggio di virata diminuisce al diminuire della velocità: se la velocità si dimezza, il raggio si riduce di un quarto.) Ovviamente, la diminuzione deve essere tale da non inficiare il sostentamento dell'a/m. L'estensione flaps andrà effettuata al 50% della loro max estensione, quale miglior rapporto portanza resistenza.

Preferibile volare sui rilievi nelle prime ore della mattina poiché, specie in estate, si evitano i moti convettivi progenitori di turbolenza.

Durante il volo in turbolenza è bene ridurre la velocità sotto la velocità di manovra di circa 5-10kts.

# Mountain Flying

How NOT to die...



# S.V. - Analisi di un incidente

Tratto da: Relazione e Rapporto di inchiesta ufficiale ANSV

Aeromobile: V.G.RV9-A

Marche: I-FEFE

Orario: 11.15 UTC

Aeroporto: LIAF

## Equipaggio di volo

PIC - PPL (A)

PAX - 1

## Condizioni meteo

Vento: 00kts

Visibilità: 9999

QNH: 1016



La foto rappresenta il tipo di aeromobile V.G. RV9-A ma non lo specifico a/m I-FEFE

**I Fatti.** L'incidente ha interessato un aeromobile tipo RV9-A che effettuava un volo turistico in circuito chiuso Veiano-Foligno-Veiano. Per cause tecniche il pilota decideva l'atterraggio sull'aeroporto di Foligno, che avveniva con esito negativo producendo danni all'aeromobile oltre che contusioni e lesioni multiple agli occupanti-

## La sequenza degli eventi.

L'a/m I-FEFE era partito dall'aviosuperficie di Veiano (VT) per un volo a circuito chiuso, Veiano-Foligno-Veiano con a bordo pilota ed un passeggero. Il pilota ha riportato avere riscontrato un calo di pressione dell'alimentazione motore nella zona di Montefalco (PG) e di aver deciso di atterrare a Foligno per un controllo tecnico, pur essendo a conoscenza del NOTAM che vietava l'atterraggio a Foligno, senza preventiva autorizzazione ENAC. Durante la manovra di LDG, alla fine della corsa di decelerazione, il velivolo si ribaltava prossimo ai 200 mt. dalla soglia RWY35. Le tracce lasciate durante la fase di decelerazione evidenziano una impronta del carrello principale sinistro a 141.6 mt. dalla soglia RWY35, un'altra impronta del carrello sx a 155 mt dalla soglia RWY35 e un'impronta del carrello dx a 173 mt dalla soglia RWY35. A 184.6 mt dalla soglia pista RWY35 inizia un solco di progressiva profondità lasciato dal ruotino anteriore.

Il pilota ed il passeggero rimanevano all'interno dell'abitacolo in posizione rovescia, legati con le cinture di sicurezza. Lo stesso pilota escludeva le utenze inserite ed il selettore carburante. Gli occupanti, con l'aiuto esterno, riuscivano ad abbandonare l'a/m per poi essere portati al pronto soccorso di Foligno.

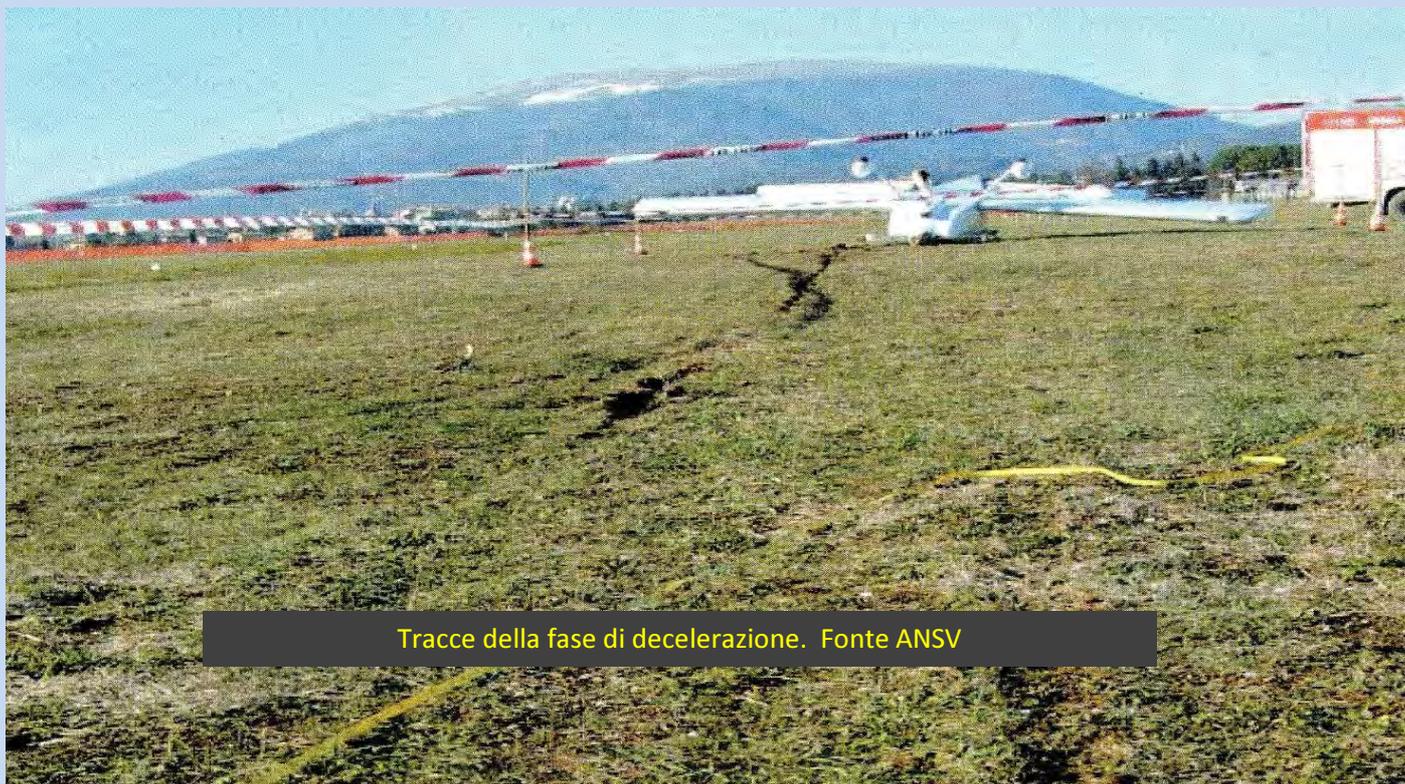


## **Analisi**

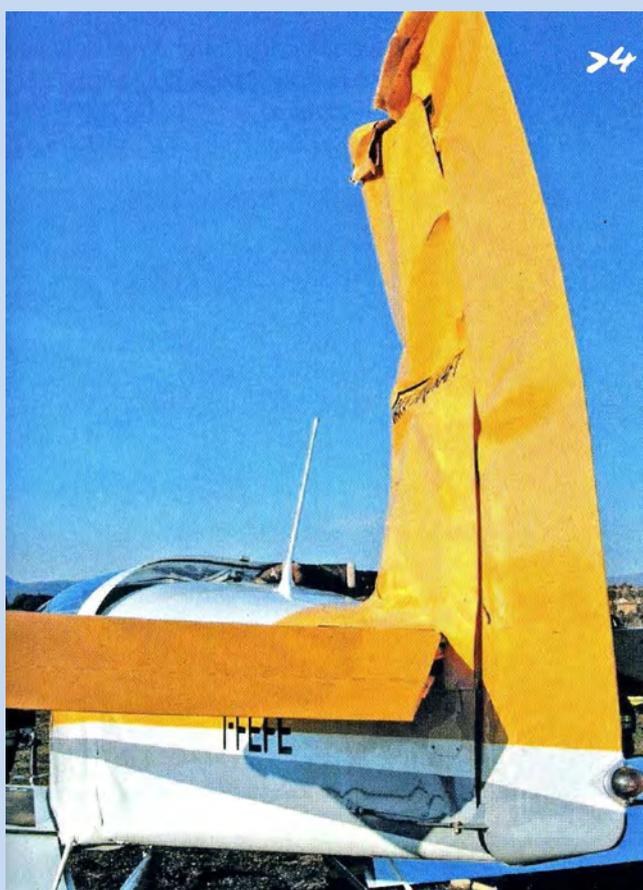
L'analisi delle tracce lasciate al suolo dimostrano che, durante la fase finale dello atterraggio, l'a/m ha toccato prima con il cartello sinistro, dopo con il dx ed infine con quello anteriore. Infine, inizia una traccia di profondità costante lasciata dalla carenatura anteriore e dall'ogiva dell'elica, che termina in corrispondenza di un punto ove sono evidenti tracce dell'elica in rotazione. La deformazione delle pale dell'elica presuppone che la stessa era in movimento al momento dello impatto con il suolo.

## **Cause**

La causa dell'evento è da attribuire ad una non ottimale impostazione della fase di atterraggio, che ha determinato l'impatto asimmetrico dell'a/m con il terreno e conseguentemente la perdita di controllo dell'a/m da parte del pilota con il successivo rovesciamento. Ha contribuito al verificarsi dell'evento un probabile rimbalzo sul carrello principale con successivo contatto del carrello anteriore su una zona di terreno molto soffice.



Tracce della fase di decelerazione. Fonte ANSV



Danneggiamento del timone e dell'elica. Fonte ANSV

**Mantenere sempre max concentrazione nella fase Idg!**



**Piloti, si chiude questo numero, doppio per le imminenti vacanze. Buoni voli su mare e su monti a tutti ma sempre in SICUREZZA!!!**

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

**Piloti attendiamo il vs.  
contributo**

Referenze bibliografiche di questo numero

- 1-AA.VV. *Lezioni del 47° corso S.V.* – Stato Maggiore Aeronautica, Roma 2011.
- 2-*Sicurezza del Volo* n° 209 1998 - I.S.V. – Stato Maggiore Aeronautica Roma.
- 3-ANSV – Relazione di Inchiesta a/m I-FEFE Foligno 8.3.2006.
- 4-*Sicurezza del Volo* n° 223/2001 I.S.V. – Stato Maggiore Aeronautica, Roma.
- 5- I.S.S.V. *Elementi di Sicurezza del Volo*, Aeronautica Militare Italiana, Roma 2008.
- 6- R.Trebbi, *Manuale di Volo*, Aviabooks Editore, Torino, 2010.
- 7- E. Vecchione, M. Viola, *Fattore Umano*, IBN Editore, 2008
- 8- A.O.P.A. Safety Advisor *Mountain Flying* SA23/2005

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