



# Sicurezza del Volo



*Magis fatigo ut doleas*

Bollettino n° 6/2012

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



In questo numero

- Modelli per la Flight Safety (2<sup>a</sup> parte)
- Volo su rilievi montuosi e fattori meteorologici (1<sup>a</sup> parte)
- Analisi di un incidente di volo

## 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.

## Lo stemma del Gruppo Piloti dell'Aero Club dello Stretto

Il Consiglio Direttivo del nostro Aero Club, in occasione dell'ultimo direttivo tenuto, ha ufficialmente deliberato l'adozione del logo per il gruppo Piloti della nostra organizzazione. Lo stesso, progettato dalla joint-venture tra il sottoscritto ed il ns. Rappresentante Piloti Omar Alampi e con la supervisione del ns. PRESIDENTE, vuole rappresentare la filosofia che noi tutti ci prefiggiamo sviluppare attraverso l'appartenenza alla nostra organizzazione:

**Essere orgogliosi di appartenere al gruppo piloti dell'Aero Club dello Stretto**



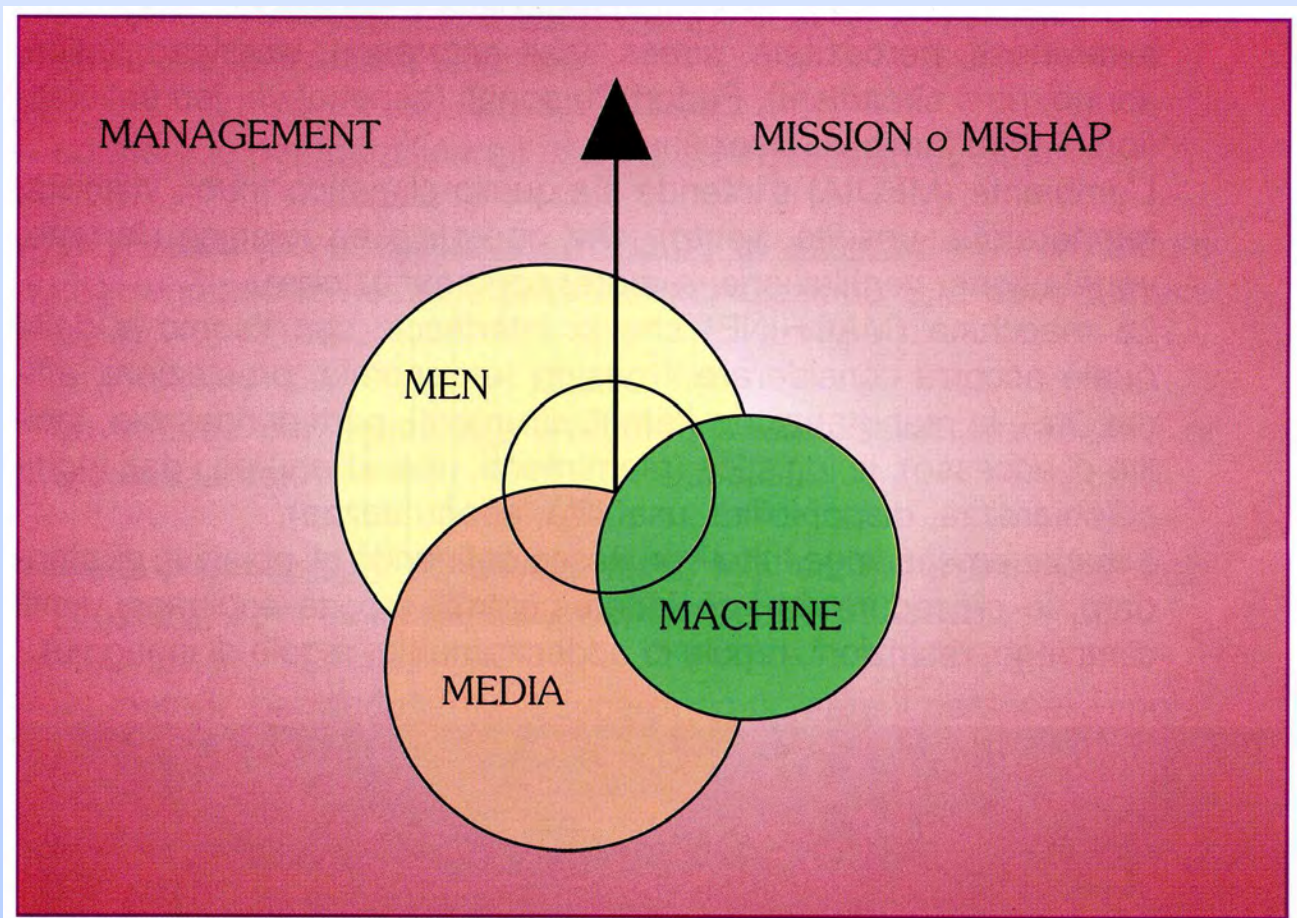
Una patch che potremo portare sulle nostre tute, borse o giubbini di volo, volando verso altri aeroporti, o campi di volo, in Italia ed all'estero. Quindi, incontrando e scambiando opinioni, o conviviali, con altri amici e colleghi piloti con i quali condividiamo l'incontenibile piacere del volo!

**.....sempre e comunque nel rispetto della sicurezza del volo!**

## Cultura della Sicurezza Volo *(Michele Buonsanti)*

In questo numero, ai fini di un approccio sistemico alla S.V., segue la trattazione dei modelli, più noti in letteratura, a riguardo la sicurezza delle organizzazioni complesse quali possono essere definite le aeronautiche.

**Modello delle 5-M.** Le cosiddette 5-M intendono definire l'intero sistema organizzativo e rappresentano rispettivamente: MAN (uomo), MACHINE (aereo), MEDIA (ambiente), MANAGEMENT (direzione), MISSION (missione)



MAN, MACHINE e MEDIA interagiscono insieme per produrre e/o raggiungere con successo la missione. Quando questa interazione è problematica la MISSION si trasforma in MISHAP, ovvero INCIDENTE. Il MANAGEMENT fornisce gli obiettivi oltre che le procedure e le regole che governano l'interazione tra i vari elementi. Esiste un significativo overlap tra uomo-macchina-ambiente poiché questi sono tra loro direttamente interagenti ma, l'elemento critico del processo viene ad essere rappresentato dal MANAGEMENT poiché esso definisce in che maniera tali elementi devono interagire. Quando l'obiettivo della missione fallisce oppure accade un incidente, tutto il sistema dovrà essere analizzato e le interazioni tra le 5-M rivisitate con particolare attenzione.

In questa circostanza il MANAGEMENT assume il ruolo di «*Controlling Factor*», ovvero l'elemento cruciale per il fallimento o il successo della missione. Statisticamente il MANAGEMENT PROCESSES viene riportato come fattore nello 80% dei casi degli incidenti



Pertanto la MISSION o il MISHAP non accadono per puro caso, bensì sono indicatori di quanto funzioni bene il sistema. Conseguentemente l'uomo, l'aero, l'ambiente ed il management possono essere parimenti i fattori causali del successo di una missione o del suo insuccesso (incidente).

**L'uomo** è la maggior variabile e quindi presenta il maggiore numero di rischi. Le aree della *selezione* (persona giusta), della *prestazione* (S.A., stress, task saturation, fatica, workload etc.) dei *fattori personali* (aspettative, valori, job satisfaction, disciplina etc) sono tutti elementi estremamente importanti.

**L'ambiente** è inteso sia come quello meteo, che come quello operativo (terreno, vegetazione), oltre che igienico (contaminazione, rumore, ventilazione).

**La macchina**, ovvero l'aeroplano che si interfaccia con l'uomo e dalla quale occorre considerare il *design* (ergonomia, prestazioni ed affidabilità), l'*aspetto manutentivo* (tempi, strumenti, arti di ricambio, facilità di accesso), la *logistica* (rifornimenti e riparazioni), infine i *dati tecnici* (disponibilità, usabilità, chiarezza, adeguatezza).



**Il management** dirige tutto il processo definendo gli obiettivi, gli standard, le procedure ed i cosiddetti controlli (attività di volo, limiti di impiego, restrizioni, regole di addestramento).

*(fine seconda parte)*

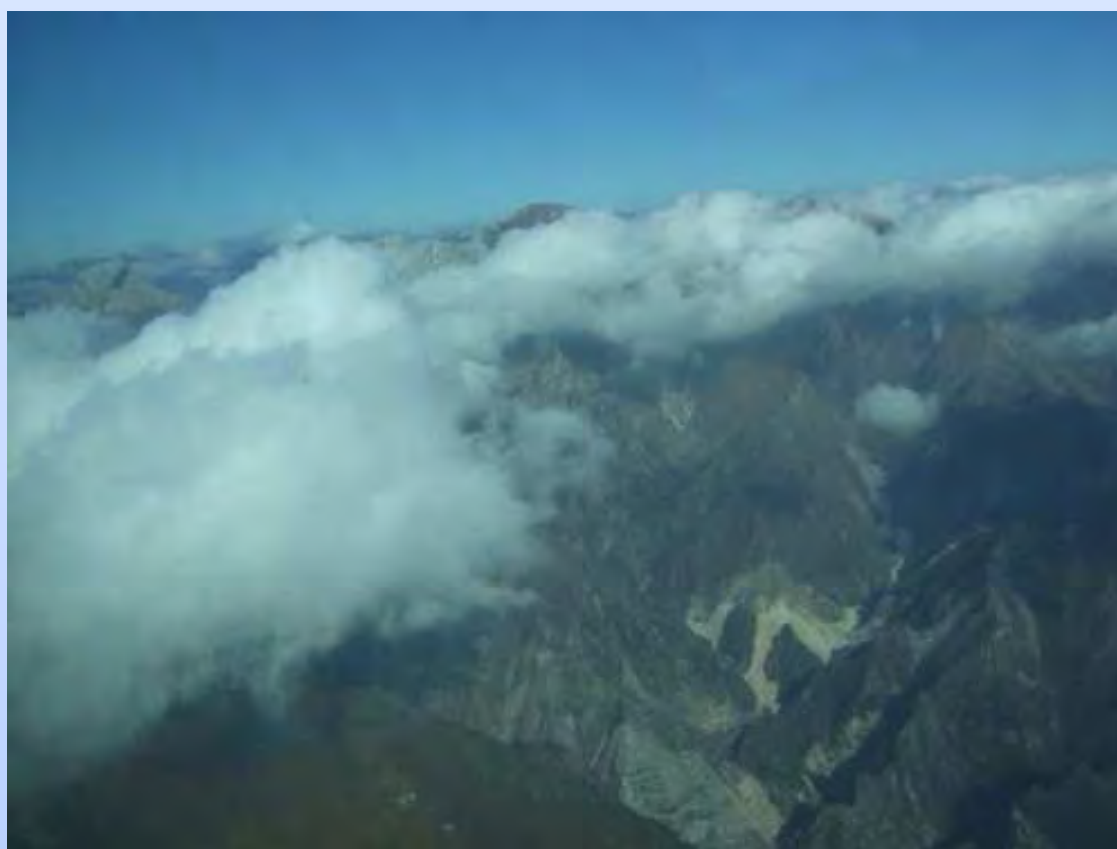
**Piloti, contribuiamo tutti insieme alla efficienza ed alla sicurezza operativa della nostra organizzazione**

# Fondamenti teorici e pratici della S.V.

Michele Buonsanti

## Volo su rilievi montuosi e fattori meteo

Il volo in montagna, inteso come volo su rilievi la cui dimensione risulti consistente, è una tipologia di volo che necessita di opportune abilitazioni. Tante sono le variabili da affrontare allorché la navigazione non è totalmente svolta in uno spazio libero da ostacoli, nonché soggetto a particolari fenomeni cui la complessa orografia ne è progenitrice.



Abitualmente la nostra attività di volo si svolge lungo le coste, sul mare, a volte su rilievi collinari, non frequentemente, però, voli di trasferimento possono interessare l'attraversamento della catena appenninica che contraddistingue il nostro territorio (basti pensare una rotta per CRO oppure un LMT via CDC).

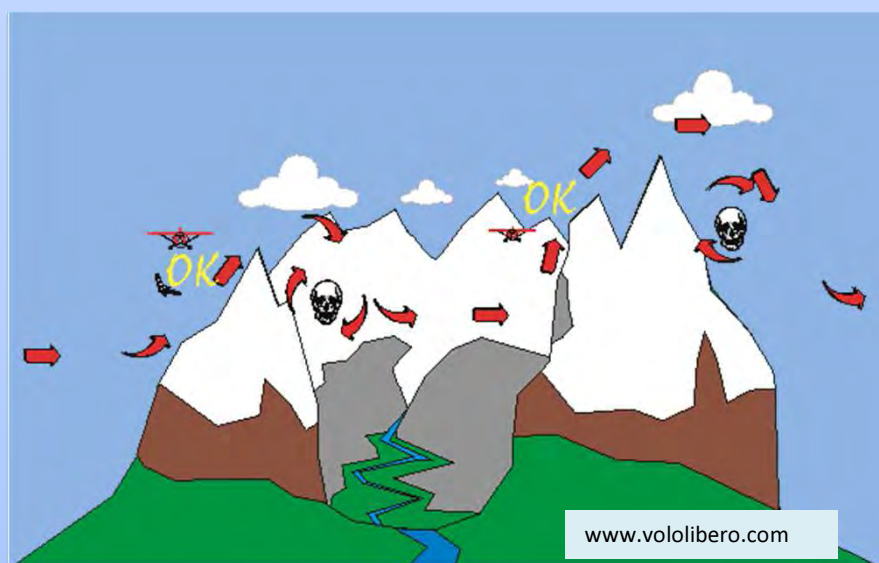
Parimenti anche un normale volo locale, specie in occasione di buone condizioni meteo, viene svolto sul massiccio aspromontano (sia d'inverno, (neve) che nella stagione estiva). La limitata potenza dei nostri aeroplani, però, non consente veloci quanto rapidi gradienti di salita subito dopo il decollo (quindi in zona costiera).

Conseguentemente, la salita, per raggiungere le altitudini di sicurezza previste per il sorvolo dell'area aspromontana (>7000 ft.), è svolta, sopra un profilo del terreno sorvolato sempre crescente, attraversando a volte anche valli formate dai versanti montuosi che si innalzano a partire dalla linea di costa. L'argomento che qui vogliamo trattare vuole investigare sulle procedure che vanno seguite quando si naviga entro spazi ristretti (quali appunto sono le valli) nel rispetto, sempre e comunque, della sicurezza del volo.



Inoltre, alle difficoltà tipiche del volo sui rilievi montuosi, si è obbligati aggiungere una ulteriore quanto importante ed imprescindibile variabile:

*La variazione delle condizioni meteorologiche*



Infatti, si ritiene che l'aver accoppiato due situazioni, di per sé importanti quanto a rischio alto, possa fornire importanti indicazioni su eventuali situazioni che possono crearsi sia su voli locali ed, con più possibile frequenza, in voli di trasferimento che prevedano il superamento di complessi ed estesi ostacoli naturali.



Il volo su terreni ad orografia complessa e variabile rappresenta una tipologia di volo molto complessa e ricca di pericolose variabili che quando allineate, spesso purtroppo, conducono alla failure della missione. L'analisi di un incidente, che viene riportata nelle pagine che seguono è, purtroppo, non l'ultimo fatale incidente rientrante in questa tipologia. Quando si svolgono voli il cui sviluppo prevalente prevede navigazioni sopra (o anche all'interno) di catene collinari (o montuose) nascono rischi addizionali, per cui bisogna prevedere una adeguata organizzazione affinché questi rischi non intacchino la sicurezza del volo.

In questa sede vogliamo focalizzare solo aspetti relativi alla navigazione legata a fattori meteo nel caso in cui l'evoluzione di quest'ultimi sia negativa per il volo VFR. Resta indubbio che la pianificazione di un volo, che preveda attraversamenti di catene montuose vada fatta con grande accortezza avendo sempre presente la M.E.A. (*minimum enroute altitude*) delle zone attraversate.

**Pilota, navigando su rilievi montuosi rammenta sempre la MEA di settore**



Ancora, proprio in virtù di possibili repentine variazioni meteo prevedere sempre una rotta alternativa, che consenta di svolgere il volo in maniera più sicura, nel caso in cui si manifestassero condizioni per le quali il volo in condizioni VFR non possa essere espletato. Il volo su orografie complesse, anche in condizioni meteo ottimali preserva fenomeni tipici che nascono per effetti aerodinamici del flusso d'aria (venti) entro spazi ristretti (valli) con naturali superfici che comportano la generazioni di forti, a volte , turbolenze, oltre che di correnti up/down, a volte, violente. Tutto ciò deve essere messo sempre in considerazione, sia durante la fase di pianificazione sia, maggiormente, quando si è in volo. Volare sempre al di sopra dei rilievi, mai lambendo le creste o anche costeggiando i crinali. Sono i luoghi dove le correnti nascono, si formano, si estinguono e, conseguentemente, sono aree a (possibile) forte turbolenza. I nostri aeroplani sono leggeri e quindi poco inclini ad essere governati se sballottati da sostanziosi movimenti di aria caotica. Se le prestazioni dell' a/m lo consentono sorvolare i punti più alti dei rilievi con un franco >1000ft, tale che eventuali improvvise correnti modificanti l'assetto e la traiettoria del nostro velivolo, possono essere compensate dalle manovre di recupero all'uopo previste, senza che i margini di separazione dal suolo assumano valori di pericolo.



**Pilota, nei i voli di trasferimento chiedi e consulta sempre i cartelli di rotta**

Il movimento del flusso d'aria su orografie complesse, è assimilabile al flusso di acqua lungo un torrente. Il percorso del fluido, intersecando rocce ed altri ostacoli viene ad essere modificato nonché alterato modificando il regime da laminare(teoricamente) a turbolento. I venti in montagna sono perfettamente assimilabili, come comportamento, ad un fluido infatti, il passaggio delle correnti sui picchi, ed il loro percorso verso il basso del versante resta fortemente influenzato dalla rugosità, più o meno accentuata e/o complessa che le superfici montuose manifestano. Quindi nelle gole, più o meno strette, non è insolito essere soggetti a forti quanto bruschi movimenti d'aria.



Andrà, conseguentemente, prestata la massima attenzione alla condotta del volo rimanendo sempre concentrati e pronti ad intervenire nel caso un evento non previsto alterasse la regolarità aerodinamica del nostro volo.(fine 1<sup>a</sup> parte)

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

# S.V. - Analisi di un incidente

Tratto da: Relazione e Rapporto di inchiesta ufficiale ANSV

Aeromobile: Cessna C182S

Marche: OE-DHA

Orario: 16.00 UTC

## Equipaggio di volo

PIC - PPL (A)

PAX - 2 persone

## Condizioni meteo

Turbolenza da FL080 a FL150

Visibilità: 1500/5000 mt.

Pioggia con rovesci / ghiaccio



**I Fatti.** L'incidente ha interessato un aeromobile tipo Cessna 182S con marche OE-DHA. Durante un volo turistico di trasferimento da Roma URBE a Wolfsberg (Austria) l'aeromobile perdeva il contatto radio e radar con gli enti di controllo in prossimità del sorvolo di Fabriano (AN) con ultima quota riportata di 7900 ft. Avviate le ricerche il relitto veniva ritrovato in zona montuosa con l'intero equipaggio deceduto.

## La sequenza degli eventi.

Il Cessna decollava alle 14.59UTC dall'aeroporto di Roma Urbe, con piano di volo VFR e rotta Morlupo(AN)-Venezia-punto TELSI, stimando l'arrivo a Wolfsberg tre ore circa dopo il decollo. Intorno alle 16.00UTC gli enti di controllo perdevano sia il contatto radio che il contatto radar con l'aeromobile che a circa 7900 ft. Era transitato nello spazio aereo over Fabriano (AN). Le operazioni di ricerca erano prontamente attivate ed il relitto veniva individuato in nottata in zona montana (loc. Cerreto d'Esi- AN) mentre nell' area era in corso una abbondante nevicata.

## Analisi.

Nel punto di impatto al suolo dell'aeromobile erano presenti la parte centrale della fusoliera, il motore e la semiala destra. La parte posteriore della fusoliera risultava proiettata, insieme ad altri rottami, ad una distanza di circa 25-30 metri nell'ambito di un settore di circa 20° di ampiezza con direzione magnetica 285°..

Dall'esame dei rottami e della loro distribuzione, si evince che l'aeromobile ha impattato contro il suolo con un assetto picchiato di circa 90°, con traiettoria di impatto di circa 90° e velocità molto elevata e privo della semiala sinistra. In particolare, la semiala sinistra risultava frammentata in tre parti principali così costituite: estremità delle semiala; radice della semiala; montante controvento. Detti elementi sono stati rinvenuti ad una distanza di circa 500 mt. dal relitto principale e distribuiti secondo una linea curva sinistra.

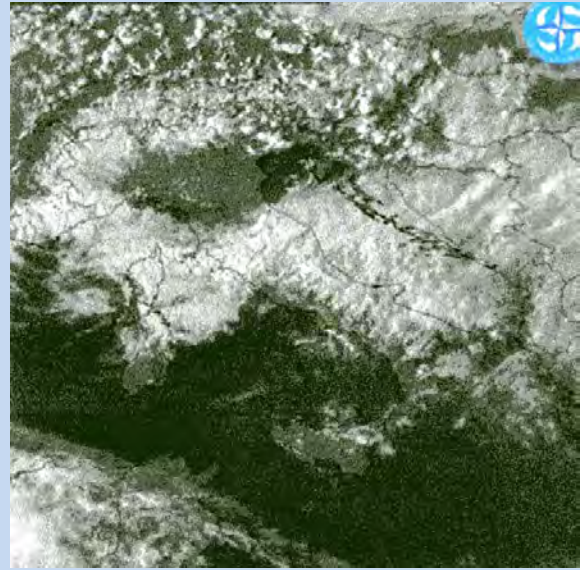


primo piano della semiala destra Fonte ANSV

Da tale distribuzione dei rottami si evince che il distacco in volo della semiala è avvenuto dapprima attraverso la separazione delle estremità, seguita immediatamente dalla restante parte della stessa semiala. Il distacco della estremità è avvenuto per cedimento del longherone alare in prossimità del vincolo con il montante della controventatura, così come il distacco della radice dalla fusoliera è avvenuto per cedimento dei propri vincoli sulla fusoliera stessa.

### **Cause**

Il distacco della semiala ha comportato la perdita di controllo dell'aeromobile da parte del pilota ed il conseguente impatto al suolo è avvenuto con aeromobile in caduta balistica ad alta velocità. Dall'esame delle rotture riscontrate sulle parti della semiala sinistra non sono stati rilevati elementi di rotture progressive, leggi fatica, ma esclusivamente cedimenti e deformazioni dovuti a sovrasollecitazioni delle strutture con lacerazioni degli elementi di forza e delle lamiere di rivestimento. Non sono state rilevate, tra l'altro, evidenze di urti contro ostacoli o oggetti di qualsivoglia natura.



Linee di ricaduta dei rottami – Immagine satellitare della situazione meteorologica Fonte ANSV

Da una prima analisi generale dei bollettini meteorologici e dei messaggi di sicurezza (AIRMET e SIGMET) relativi alle FIR di Milano, Roma e Brindisi dalle ore 15.30UTC alle ore 19.30UTC si rileva la presenza di una turbolenza moderata tra FL 080 e FL 150, con moderata formazione di ghiaccio, visibilità orizzontale compresa tra 1500 mt. e 5000 mt. per presenza di pioggia con rovesci e con montagne oscurate. Alle 16.00UTC l'immagine satellitare, per la zona interessata dall'incidente, mostra un cielo coperto con nubi cumuliformi la cui struttura era caratterizzata da un top compreso tra 15.000 e 20.000 ft e temperature tra  $-25^{\circ}\text{C}$  e  $-36^{\circ}\text{C}$ .



Ricostruzione semiala sinistra Fonte ANSV

**mantenere sempre adeguate separazioni con gli ostacoli**



[www.alireggiane.com](http://www.alireggiane.com)

### *Considerazioni*

La navigazione svolta su rotte che prevedano il superamento di ostacoli naturali a quote consistenti (per il volo VFR) è sempre non esente da rischi aggiuntivi rispetto ai normali voli locali o trasferimenti lungo costa. In particolar modo la condizione geofisica è sempre tale da poter manifestare repentine variazioni delle condizioni meteorologiche che, specie con piano di volo VFR ed a/m non adeguati, diventano problemi molto seri a riguardo la sicurezza del volo. Nel numero successivo saranno analizzati i diversi fattori di rischio mentre, si vuole chiudere questa prima parte, ribadendo la necessità di:

- pianificazione dettagliata ed adeguata (con previsione di rotta alternata)
- particolare attenzione al centraggio del velivolo (richiesta max prestazioni a/m)
- svolgere rigorosa pianificazione meteorologica oltre ad acquisire tutte le info possibili sulle condizioni a breve ed a medio tempo sulla rotta prevista. (segue)

**Pilota quando pianifichi lunghe missioni di trasferimento effettua sempre una rigorosa analisi delle condizioni meteo, e della loro possibile evoluzione lungo la rotta**



**Pilota, ricorda di svolgere i controlli pre-volo  
sempre secondo la check list e...  
...mai di fretta..!!!!!!**

**Pilota leggi e dibatti 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-T.Col. G. Gerardi. *Human Factor*, Lezioni 47<sup>^</sup> Corso S.V. – Stato Maggiore Aeronautica, Roma 2011.
- 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- *Sicurezza del Volo* n° 178/1993 – I.S.V. Stato Maggiore Aeronautica Roma
- 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.**