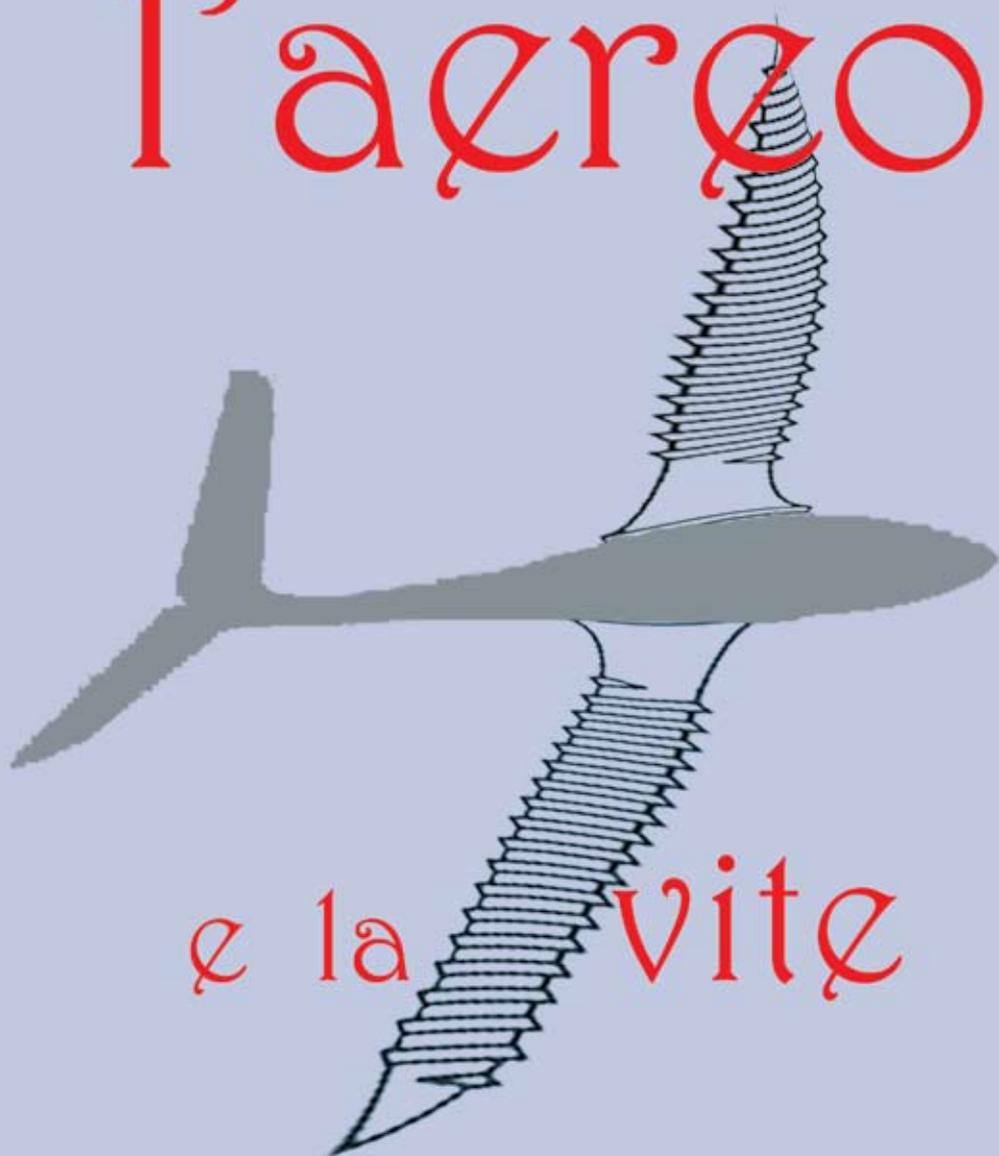




l'aereo



e la vite

Marco Di Belardino

***A mia moglie
che con la sua pazienza e supporto
ha reso possibile la realizzazione di
questo libro e di molti altri progetti.***

Ringraziamenti:

Alla redazione di Aviazione Sportiva
per il supporto tecnico e per il suo instancabile impegno
nel promuovere la sicurezza del volo

Ad Alessandro Pergola per le ricerche effettuate sul sito NTSB

A Pietro Longaretti per la redazione del suo preziosissimo manuale "La vite con
l'aliante"

A tutti quei piloti che, pagando personalmente un caro prezzo, ci hanno indicato
la strada per una maggiore sicurezza del volo

*Per contattare l'autore:
Marco Di Belardino
Scuola Vds n. 212 "Advanced Aviation"
Sito www.advancedaviation.it
E mail: info@advancedaviation.it*

LA VITE, QUESTA SCONOSCIUTA

disegni b/n tratti dal Manuale del Volovelista (Bergomi)

Queste note sono il frutto di una quasi ventennale riflessione stimolata, purtroppo, dai numerosi incidenti occorsi ad amici e conoscenti e causati dalla accidentale entrata in vite. Il controllo della velocità e la coordinazione delle virate sono capacità che vengono acquisite abbastanza presto nel corso dell'iter istruzionale, e che dovrebbero essere il pane quotidiano dei piloti che hanno al loro attivo diverse centinaia di ore di volo.

Le statistiche ci dicono che gli incidenti legati alla entrata in vite involontaria avvengono in ben determinate fasi del volo:

- tentativo di effettuare un "180" per rientrare in pista dopo una piantata motore
- in virata finale per atterraggio fuoricampo
- in virata finale per atterraggio su campi "difficili" o in condizioni meteo di forte vento e turbolenza
- in virate effettuate vicino al costone da parte di alianti
- in seguito a manovre accentuate e/o acrobatiche

I piloti coinvolti in simili incidenti spesso hanno al loro attivo una considerevole attività di volo. Com'è possibile che piloti di provata esperienza, e vi assicuro che alcuni di loro ne avevano da vendere, abbiano commesso errori così grossolani? Virare derapati, per di più stallando l'aeroplano!

Normalmente un allievo intorno alla decima missione non fa più di questi errori. E ancora, perché questi errori accadono sempre vicino al terreno, dove non c'è quota sufficiente per effettuare la rimessa?

Se piloti di grande esperienza si sono fatti "fregare" in questo modo, è legittimo chiedersi: "chi sono io per potermi arrogare la presunzione di pensare che a me non potrà mai accadere? Se è capitato a loro perché non dovrebbe capitare anche a me?"

Io sono perfettamente in grado di mantenere il controllo della velocità e della coordinazione”. Quale “bestia nera” ci fa commettere errori che neanche un allievo alle prime armi farebbe? Le risposte a queste domande esistono, vediamole insieme.

La vite

Nella mia attività di pilota di aliante prima e di istruttore di aliante ed ultraleggero poi, sulla vite ho sentito dire praticamente tutto ed il contrario di tutto.

Ho volato con piloti brevettati da anni che non avevano mai fatto un giro di vite.

Ho sentito piloti ed istruttori affermare che non facevano la vite con un certo velivolo, in quanto i carichi laterali sul castello motore avrebbero potuto portare al cedimento strutturale, quando gli stessi eseguivano spesso, con gli stessi aerei, looping fieseler e tonneau.

Ho sentito parlare di viti piatte e di aeroplani che non escono dalla vite, ho sentito un pilota dire del proprio aeroplano: “è difficilissimo mandarlo in vite, anzi è quasi impossibile”.

Quel modello di aeroplano (ala con profilo di ridotto spessore), invece, la vite la fa e senza avvisare, e soprattutto entra bene in vite se si stalla in modo anche solo leggermente scoordinato.

Troppe leggende metropolitane (forse sarebbe meglio dire aeroportuali), e poche cognizioni tecniche sono un mix micidiale.

Per capire qualcosa della vite bisogna andare a chiedere a chi considera la vite una normale manovra, e non un assetto inusuale da evitare e da effettuare solo per dimostrare come si può evitare. Ma chi è il masochista che si diverte a fare viti, anzi si allena per farle nel modo più perfetto possibile?

Di solito li chiamano piloti di acrobazia.

È stata proprio una lezione di Pietro Filippini al corso istruttori di volo a vela di Rieti che ha fatto luce su alcuni aspetti spesso trascurati della manovra.

La vite è una condizione di volo stabile in cui le semiali sono

stallate asimmetricamente, con assetto picchiato, elevato angolo di attacco, bassa velocità anemometrica e rotazione contemporanea sull'asse verticale (imbardata) e longitudinale (rollio). Passiamo ad esaminare questi elementi uno per volta.

Semiali stallate asimmetricamente

- Com'è possibile, ha detto una volta qualcuno, la semiala o è stallata o non lo è, come può essere una semiala stallata più di un'altra?

Il ragionamento è giusto se si pensa allo stallo come ad un evento istantaneo e subitaneo per cui l'aereo che un attimo prima volava, ora stalla e quindi cade.

Purtroppo, o per fortuna, lo stallo è qualcosa di più di questo.

Gli americani sono soliti parlare di regime di stallo, che corrisponde a quello che noi definiamo come secondo regime.

Questa idea “allargata” dello stallo ci fa comprendere meglio il significato della definizione di “ali asimmetricamente stallate”, dicendo che le semiali sono più o meno sprofondate nel secondo regime, con la semiala più stallata che produrrà una portanza minore di quella meno stallata.

Togliamoci dalla testa l'idea che c'è una semiala che vola regolarmente ed un'altra che è completamente stallata e che quindi non produce alcuna portanza. Il concetto è che nella vite le due semiali volano a diversi angoli d'attacco, e quindi producono diversa portanza.

A questo punto, per meglio capire il comportamento dell'aereo in vite, occorre analizzare attentamente le caratteristiche di stallo dell'ala.

Dal momento in cui l'ala inizia a volare ad un angolo d'attacco corrispondente all'inizio del secondo regime, il comportamento della stessa inizia a cambiare.

Normalmente all'aumento dell'angolo d'attacco si ottiene un aumento di portanza. Nell'ambito del secondo regime accade il contrario, più si aumenta l'angolo d'attacco e meno portanza si ottiene. Tutto questo fino ad arrivare all'angolo di attacco al

quale avviene lo stallo vero e proprio che corrisponde ad una brusca e quasi totale diminuzione della portanza.

L'analisi dell'andamento della portanza in relazione all'angolo d'attacco, nell'ambito del secondo regime, ci permette di capire molto dell'ala stessa, e di come questa si comporterà in vite.

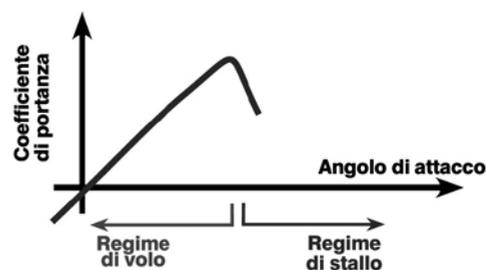
I moderni profili tendono ad avere due vantaggiose caratteristiche: l'avvicinamento allo stallo vero e proprio è progressivo, con una caduta di portanza graduale, e soprattutto l'ala viene realizzata in modo tale che inizi a stallare dalla radice verso le estremità. Questo comporta che ci siano evidenti segnali premonitori dell'imminente stallo. La seconda caratteristica, ottenuta con l'adozione dei moderni profili, consiste nell'aver cercato di ridurre gli inconvenienti connessi con il secondo regime. In molti dei moderni aeroplani difficilmente si riesce ad apprezzare, in secondo regime, la caduta di portanza conseguente all'aumento di angolo d'attacco.

Purtroppo non tutti gli aeroplani sono così. Ce ne sono molti che adottano profili di minore spessore: questi aerei hanno uno stallo brusco, che spesso arriva senza alcun preavviso.

Quanto sopra si può facilmente dedurre dall'analisi dei due grafici raffiguranti il coefficiente di portanza di due diversi profili.

Si noti come nel primo profilo il decadimento della portanza è graduale, mentre nel secondo è repentino (vedi figura).

È interessante esaminare come queste caratteristiche influenzino il comportamento dell'aereo in vite. Essendo la vite una condizione di stallo asimmetrico delle semiali, una semiala volerà



ad un certo angolo d'attacco, mentre l'altra volerà ad un angolo d'attacco superiore.

Maggiore sarà la differenza di portanza tra le due semiali, più rapida sarà la rotazione di rollio riscontrata in vite. Un profilo con caratteristiche di stallo brusche genererà una differenza di portanza tra le semiali diversamente stallate molto marcata.

La semiala meno stallata produce ancora una buona portanza, mentre quella più stallata, avendo avuto una brusca ed evidente caduta di portanza, starà producendo veramente poca portanza rispetto all'altra. Un'ala con caratteristiche di stallo più gradualmente si comporterà in modo più "tranquillo".

Essendo il decadimento delle prestazioni al momento dello stallo molto più dolce, la differenza di portanza generata dalle due semiali sarà inferiore; come è facile immaginare quindi, il movimento di rollio sarà meno veloce e violento.

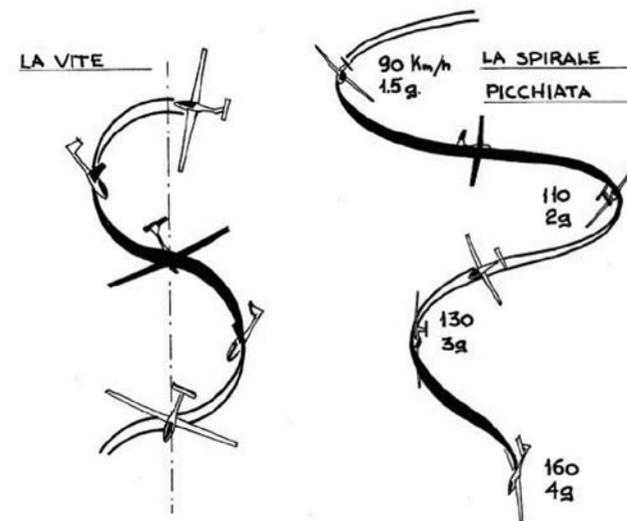
Assetto picchiato e elevati angoli d'attacco

- Com'è possibile che l'aereo abbia un assetto picchiato (quindi muso giù) ed un elevato angolo d'attacco?

Bella domanda!

Solitamente faccio questa domanda agli allievi, e vi assicuro che si vedono spesso facce del tipo "mucca che vede passare il treno". La perplessità è comprensibile, nelle normali condizioni di volo ad un assetto picchiato corrispondono angoli d'attacco ridotti.

Quello che inve-



ce dobbiamo tenere in considerazione è il vento relativo che investe l'ala.

Se l'aereo sta cadendo in vite ha un assetto molto picchiato, ma ha anche una elevatissima velocità verticale (V_z).

Il vento relativo che ne risulta, rispetto alla corda alare, ha un elevato angolo d'attacco.

Bassa velocità anemometrica

Nel corso della vite la velocità anemometrica è sempre bassa. L'indicazione fornita dall'anemometro non è di particolare interesse per la valutazione della manovra in sé, ma ci permette di capire se la vite si è trasformata in spirale picchiata.

Tale possibile circostanza deve risultare evidente al pilota dal fatto che la velocità anemometrica è aumentata e che il fattore di carico G è aumentato.

Imbardata e rollio, “il motore della vite”

Abbiamo visto che un aeroplano per essere in una condizione di vite pienamente sviluppata deve manifestare contemporaneamente un movimento di imbardata ed un movimento di rollio.

La contemporanea rotazione dell'aeroplano su questi due assi viene definita da Pietro Filippini il “motore della vite”, e ciascuna delle due rotazioni alimenta l'altra: la vite in questo modo diviene una condizione stabile che continua a permanere anche se viene meno il fenomeno che l'ha causata.

Più dettagliatamente:

il movimento di imbardata fa sì che la semiala esterna sia più veloce di quella interna, e quindi la semiala esterna produce una maggiore portanza causando un movimento di rollio. Per capire il motivo per cui il movimento di rollio induce il movimento di imbardata occorre analizzare più attentamente il comportamento delle due semiali durante il rollio. Durante un movimento di rollio avviene che l'ala che scende si trova a volare con un angolo d'attacco superiore a quello a cui vola la semiala che sale.



La figura riproduce un aereo che sta effettuando un movimento di rollio a sinistra. Abbiamo immaginato di fissare alle semiali due aste di riferimento.

Le due aste coincidono con la corda alare, quindi l'angolo d'attacco è graficamente rappresentato dall'angolo formato tra l'asta di riferimento e la direzione del flusso relativo e/o del moto.

Concentrandoci sulle tip alari, dove il movimento di rollio è più evidente e crea il maggior effetto, possiamo osservare che la tip dell'ala sinistra (che scende) si muove in avanti ed in basso.

La tip dell'ala destra, invece, si muove avanti e in alto.

Rappresentando la direzione del moto con la freccia tratteggiata, appare evidente come la semiala sinistra vola ad un angolo d'attacco superiore a quella destra.

L'effetto primario di tutto ciò, nelle normali condizioni di volo, è un aumento della portanza dell'ala che scende, circostanza che contrasta il movimento di rollio aumentando la stabilità.

Nel caso particolare della vite la semiala che scende, avendo un elevato angolo d'attacco, produrrà anche una elevata resistenza. La semiala che sale, invece avrà un angolo d'attacco minore e quindi una minore resistenza.

Risultato: un movimento di imbardata nella stessa direzione del rollio. Il movimento di rollio innesca e alimenta il movimento di imbardata.

Ricapitolando il rollio alimenta l'imbardata e l'imbardata alimenta il rollio. Ci troviamo in una condizione stabile per cui l'aereo rimane in vite,

Metodi alternativi di entrata in vite

Il metodo più efficace per far entrare un aereo in vite, è quello di innescare un movimento di imbardata mediante il timone; l'imbardata innescherà un movimento di rollio il quale alimenterà l'imbardata.

Nella fase iniziale della vite il movimento di rollio dà vita ad una fase detta autorotazione.

Durante questa fase il movimento di rollio amplifica l'imbardata generando una vite completamente sviluppata.

Sia nell'entrata in vite mediante stallo e timone a fondo corsa, sia nel caso di uno stallo in virata derapata, la prima rotazione che si imprime all'aereo è quella di imbardata, che successivamente innesca il movimento di rollio e quindi la vite completa.

Dal punto di vista pratico l'unico metodo per innescare volontariamente una vite è quello di iniziare facendo compiere al velivolo un movimento di imbardata.

Però, anche se piuttosto improbabile, la vite potrebbe essere anche innescata iniziando a far compiere all'aereo un movimento di rollio.

Nella realtà si possono venire a creare condizioni per cui l'aereo, già a bassa velocità, viene fatto inclinare da un qualsiasi fattore esterno e che questo possa portare alla vite.

Seppur remota ed improbabile ritengo opportuno esplorare questa eventualità. Cosa succede ad un velivolo che vola a bassa velocità se lo si fa improvvisamente e repentinamente rollare in una direzione?

Alla luce di quanto detto finora si può facilmente prevedere un aumento dell'angolo d'attacco della semiala che si abbassa,

e contemporaneamente un aumento della resistenza prodotta dalla stessa semiala.

Se le caratteristiche di stallo del velivolo sono molto brusche si può ipotizzare che la semiala possa stallare e quindi amplificare il movimento di rollio, nel contempo l'aumento di resistenza già prodottosi potrebbe innescare il movimento di imbardata.

In questo modo si sarebbero venute a creare tutte le condizioni idonee allo sviluppo di una vite.

Ma come è possibile indurre questo ipotetico movimento di rollio? Ci sono altri fattori che possono far stallare solo una semiala di un velivolo che vola coordinato?

Immaginiamo di essere in aliante, stiamo risalendo una termica, solitamente questo avviene con una virata di circa 30° di inclinazione a velocità molto basse.

Cosa succede se un flusso di maggiore ascendenza investe la sola semiala interna alla virata?

La risposta corretta è che verrebbe innescato un movimento di rollio opposto alla virata, tendente a riportare le semiali in posizione

livellata, quindi nessuna possibilità di andare in vite.

Ma a causa dell'inerzia nei primi momenti in cui la semiala viene investita dal flusso ascendente non ci sarà alcun movimento di rollio.

Inizialmente l'ascendenza dovrà influenzare la direzione del moto relativo dell'aria che investe la semiala aumentandone di fatto l'angolo d'attacco; in normali condizioni di volo la semiala aumenterà la portanza prodotta, e man mano che l'inerzia del velivolo viene vinta lo stesso inizierà il previsto movimento di rollio.

Nella situazione ipotizzata, però, l'aliante sta volando a velocità prossime allo stallo, quindi è possibile ipotizzare che l'aumento di angolo d'attacco possa far stallare la semiala interna alla virata, aumentandone contemporaneamente la resistenza.

Il risultato sarebbe un movimento di rollio nella direzione della virata causato dallo stallo della semiala interna, ed un mo-

vimento di imbardata causato dall'aumento di resistenza della stessa.

In questa situazione è ipotizzabile che un aliante in virata coordinata possa finire in vite.

La situazione potrebbe essere ulteriormente aggravata da elementi quali l'elevato carico alare dovuto alla zavorra presente nei serbatoi alari (la presenza di acqua nei serbatoi alari crea anche una notevole inerzia nelle rotazioni di rollio, inerzia che, una volta innescati i movimenti di rollio ed imbardata, tende a rendere più difficoltosa la manovra di rimessa).

Come si entra volontariamente in vite

In fase istruzionale si è soliti dimostrare la vite eseguendo una manovra del tutto simile allo stallo ad 1G, salvo applicare tutto piede da una parte poco prima che avvenga lo stallo vero e proprio.

L'applicazione del timone crea un movimento di imbardata, il quale di conseguenza innesca un movimento di rollio.

Fino a questo punto, nella maggior parte dei casi, siamo riusciti ad entrare solo nella prima fase della manovra e cioè nell'auto-rotazione.

Se si insiste nel tenere i comandi in questa posizione la vite ben presto diventa una condizione stabile.

Il passaggio a questa seconda fase è riconoscibile con un leggero aumento del peso apparente (forza G).

In buona sostanza stiamo insegnando la vite con una manovra di entrata che prevede una posizione del muso evidentemente alto e l'utilizzo del timone a fondo corsa.

Non penso che nessuno sia mai riuscito ad assumere accidentalmente questo tipo di assetto, quindi che nessuno sia mai entrato accidentalmente in vite passando dall'assetto muso alto e timone a fondo corsa.

Questa manovra è il più rapido metodo per entrare in vite, ma non quello da cui i piloti passano negli incidenti dovuti ad entrata involontaria in vite; dal punto di vista didattico è ottimo

per dimostrare una vite e quindi dimostrare come se ne esce, ma non fornisce alcuna informazione su come evitare l'ingresso accidentale.

Ma allora, come si va in vite involontariamente?

Muso alto o muso basso?

Parliamo innanzitutto dell'assetto a muso alto.

Sono rimasto molto colpito nel leggere il report di una accidentale entrata in vite con un aliante, nel quale il pilota affermava di aver sperimentato un assetto inusuale associato a rotazione del velivolo, ma di aver escluso che si trattasse di vite in quanto non era passato dal ben noto assetto di muso alto.

In quella circostanza il pilota non aveva eseguito la manovra di rimessa dalla vite, che ben conosceva, in quanto non sapeva di essere in vite; fortunatamente l'aliante, che aveva buone caratteristiche, dopo tre giri era uscito da solo.

Per entrare in vite abbiamo bisogno di due elementi: elevato angolo d'attacco (solitamente a bassa velocità) e rotazione sull'asse verticale.

Ad un elevato angolo si può arrivare anche mantenendo un assetto meno cabrato che somiglia molto al normale assetto che si utilizza nel volo livellato, lasciando scadere gradualmente la velocità, e quindi senza alzare troppo il muso; appena si scende a velocità prossime al secondo regime, l'aeroplano inizierà a sprofondare, ed è proprio la velocità variometrica negativa che farà assumere all'ala un accentuato angolo d'attacco pur mantenendo un modesto angolo di assetto.

È facile venirsi a trovare in questa situazione in tutte quelle condizioni di volo in cui il pilota è portato a "tirare" inconsciamente la barra e a lasciar scadere involontariamente la velocità.

Tra queste situazioni facilmente possiamo pensare a:

- una situazione di piantata motore, quando all'avvicinarsi del terreno il pilota è portato istintivamente ad alzare il muso
- una situazione di piantata motore in cui riducendo la velocità si cerca di allungare la planata
- in condizioni di volo vicino al costone quando questo falsa la percezione dell'orizzonte
- una situazione in cui si cerca di ottenere, dopo il decollo le maggiori prestazioni di salita per superare un ostacolo che si avvicina pericolosamente

Se qualcuno non l'avesse notato, si tratta delle situazioni in cui si sono verificati alcuni degli incidenti dovuti ad involontaria entrata in vite.

Il pilota che dovesse trovarsi a far scendere involontariamente la velocità in tali situazioni, si troverebbe a volare con elevati valori variometrici negativi e con un elevato angolo d'attacco, quindi pericolosamente vicino allo stallo.

Nel contempo il basso valore dell'angolo di assetto (muso non troppo alto, e comunque più o meno sull'orizzonte) tenderà a tranquillizzare il pilota e a non dargli la sensazione della bassa velocità e dell'imminente stallo.

Errori e paura

Per andare in vite, però, non basta il solo angolo d'attacco, ma serve anche una rotazione, altrimenti riusciremmo solo a stallare.

Come si fa?

È semplice, basta virare derapati! Questo spiega l'entrata in vite ad esempio nel 180° dopo una piantata motore in decollo, ma non ci spiega come piloti con migliaia di ore di volo possano commettere un errore così banale.

Per rispondere a questa domanda bisogna scomodare un po' di psicologia.

Già parlando di velocità abbiamo visto come ogni tanto il pilota è convinto di essere in una determinata situazione mentre la

realtà è ben diversa.

Per giunta in tali situazioni il pilota è portato a valutare tutti gli elementi che avvalorano la sua convinzione e ad ignorare tutti quelli che potrebbero metterla in discussione.

Purtroppo questo non è l'unico tranello che il nostro cervello ci tende quando siamo in volo.

Ogni nostra azione è conseguenza di una strategia elaborata dal cervello.

Anche le azioni che noi consideriamo involontarie, che apparentemente non sembrano essere coscientemente comandate dal cervello, sono frutto di una precisa strategia elaborata dalla nostra mente.

Il vero problema è che il cervello può elaborare le strategie in due modi: consciamente o inconsciamente.

Se elaborata consciamente la strategia è per noi ben "visibile" e ne riusciamo a comprendere appieno le modalità e le motivazioni. Se invece la strategia è elaborata inconsciamente ci troveremo ad eseguire azioni che non comprendiamo completamente, e delle quali non conosciamo le motivazioni.

Un classico esempio di strategie elaborate inconsciamente sono le fobie che spesso affliggono gli esseri umani; queste fobie, quando trattate opportunamente, si scoprono spesso essere reazioni inconscie a qualche evento ormai dimenticato.

In questo caso la persona affetta da fobia ha dimenticato l'evento che lo ha traumatizzato, ma continua a reagire fobicamente agli eventi ad esso connessi.

Appare evidente che a livello conscio il soggetto ha rimosso la memoria di un dato evento, ma a livello inconscio il cervello se ne ricorda.

In questa situazione, il cervello costruisce delle strategie di auto-protezione che conducono alle conseguenti azioni, e la persona non ne ha visibilità, quindi può non comprenderne la motivazione. Tutta questa dissertazione ha attinenza con la nostra attività in quanto in particolari situazioni di volo il cervello elabora alcune strategie, in modo inconscio, che conducono il

pilota ad effettuare azioni o pilotare in modo diverso da come è solito fare (e da come sa benissimo fare).

Il principale elemento che potrebbe causare situazioni simili è la paura della vicinanza del terreno: spesso il pilota, all'avvicinarsi del terreno, è portato ad alzare il muso e quindi a far scendere la velocità.

Nel corso dell'iter addestrativo questa paura viene elaborata e smette di influenzare inconsciamente l'operato del pilota.

Ma siamo sicuri che, in particolari situazioni, non sia destinata a saltare di nuovo fuori?

Secondo me la risposta è no.

Nella normale attività di volo ci avviciniamo al terreno solo in finale per l'atterraggio, quando ormai siamo ben stabilizzati e con le ali livellate. In questa situazione abbiamo fatto i conti con le nostre paure ed è tutto ok.

Ma cosa accade se ci troviamo a gestire la vicinanza con il terreno in altre situazioni?

Ad esempio nel corso di un atterraggio fuoricampo qualora ci dovessimo trovare ad effettuare l'ultima virata ormai a pochi metri dal suolo; oppure in avvicinamento ad un campo qualora la virata base sia in prossimità di ostacoli; o in una situazione non familiare di volo in montagna in prossimità dei costoni.

Recenti studi hanno provato che in prossimità del terreno la paura non condiziona solo il controllo della velocità, ma anche la coordinazione delle virate. Velocità bassa e mancanza di coordinazione: non serve nient'altro per entrare in vite.

Ricapitolando:

siamo sicuri di aver imparato a controllare la nostra velocità e coordinazione delle virate, ma in determinate condizioni il nostro cervello potrebbe "dimenticare" tutto questo e proprio nel peggiore dei momenti, cioè vicino al terreno.

Per di più facendo degli errori che potrebbero condurre alla peggiore in assoluto tra le situazioni, l'entrata in vite vicino al terreno. C'è poco da stare allegri, qualcuno potrebbe dire che ci

conviene cambiare sport.

No, la soluzione non è questa, piuttosto occorre veramente capire ed insegnare come prevenire queste situazioni.

Scoordinazione, perché?

Proprio nello spirito del “capire”, vediamo di esaminare le cause che potrebbero più o meno inconsciamente portarci ad effettuare virate derapate vicino al terreno.

Il principale risultato della paura per la vicinanza del terreno è l'inconscio tentativo di effettuare una virata utilizzando prevalentemente il timone al posto dell'inclinazione.

Il ragionamento inconscio che in questo caso il pilota fa è che virando di solo piede non è necessario inclinare e che quindi la semiala non rischia di urtare il terreno.

Nella mia esperienza di istruzione ho potuto constatare che questo tipo di inconveniente si verifica anche a quote molto superiori a quella che potrebbe creare rischio di collisione della semiala con il terreno o con gli ostacoli.

La paura spesso non è razionale.

Durante un volo di addestramento su biciclo un pilota era stato istruito ad effettuare un circuito su una pista che presentava ostacoli in finale; inoltre, per evitare il sorvolo di un gruppo di case, si era scelto di estendere il sottovento poco oltre il traverso dell'inizio pista.

Ne consegue che parte del sottovento e tutta la virata base erano stati effettuati in discesa, per terminare la virata finale a circa 100 ft al disopra dall'ostacolo, rappresentato da una fila di alberi. Il pilota, persona abbastanza esperta (circa 100 ore ULM), preparato e preciso nel pilotaggio, fino al tratto base aveva mantenuto un controllo impeccabile del velivolo con particolare riferimento alla velocità ed alla coordinazione.

Al momento di effettuare la virata finale sopra gli alberi il pilota ha iniziato a scoordinarsi eseguendo una virata con poca inclinazione e tanto piede.

La virata derapata è continuata fino ad allinearsi con la pista; a questo punto il pilota ha livellato le ali applicando alettone opposto alla virata, ma senza togliere il piede.

Il risultato è stato l'aereo ben allineato con le ali livellate, ma in attacco obliquo a comandi incrociati.

A questo punto ho riattaccato provvedendo contemporaneamente a coordinare i comandi.

Il pilota con fare molto sorpreso mi ha quindi chiesto: *“Perché hai riattaccato, cosa c'era che non andava?”*

Appare evidente che la paura dovuta alla vicinanza del terreno e agli ostacoli ha influenzato il pilotaggio al punto di effettuare una virata quasi di solo piede.

È interessante notare come il pilota non fosse consapevole del fatto che stava virando con il timone, e quindi al momento di uscire dalla virata l'ha fatto applicando alettone contrario.

Se il pilota fosse stato consapevole della situazione avrebbe terminato la virata utilizzando anche il timone.

In quella circostanza non c'è stato pericolo di entrare in vite in quanto la velocità era stata mantenuta e quindi non sussisteva il rischio di stallo.

Se il pilota avesse effettuato la stessa manovra a seguito di una piantata motore, magari facendo scadere un po' la velocità per allungare la planata, si sarebbe facilmente messo in condizione di entrata in vite involontaria.

Questo è un classico esempio di come si possa entrare in vite nella virata finale di un atterraggio fuori campo.

In un avvicinamento effettuato a motore spento, se il pilota non effettua un circuito corretto e si trova più basso del previsto, è costretto ad eseguire manovre idonee ad allungare la planata per rientrare nel campo prescelto.

In questa situazione molti piloti, pur sapendo che una ulteriore diminuzione della velocità porta al decadimento delle prestazioni, inconsciamente iniziano a tirare la barra.

Solitamente il pilota fa scadere la velocità nel tentativo di allungare la planata quando teme di essere corto.

Spesso la paura di essere corti insorge anche quando in effetti non lo si è.

C'è da notare inoltre una cosa:

qualora il pilota si vedesse basso, una delle prime azioni che compirà sarà quella di impostare una traiettoria di volo che lo

porti in pista facendo la minore strada possibile; ciò comporta quasi sicuramente un avvicinamento diagonale al campo e quindi la necessità di effettuare un'ultima virata di raccordo ormai bassissimo sul terreno.

Ricapitolando: il nostro pilota, per cercare di arrivare al campo ha fatto scendere la velocità, vola ad elevati angoli d'attacco pur mantenendo un assetto più o meno normale, deve effettuare la virata finale ad una quota abbastanza bassa.

Per il meccanismo sopra descritto inizia a virare con poca inclinazione e molto piede.

Più si utilizza il timone per far girare l'aereo, e più questo tende a mettere il muso giù per compensare la situazione di derapata, il pilota tenderà a ripristinare l'assetto tirando ancora un po' indietro la cloche.

Quando l'aereo inizierà a stallare mettendo giù il muso e l'ala interna, se la reazione istintiva del pilota sarà quella di tirare indietro la cloche, la vite sarà la successiva risposta dell'aereo.

E non è tutto: quando si vira vicino al terreno c'è un altro fattore che potrebbe indurre il pilota ad effettuare una virata derapata: se virando in quota guardiamo il movimento relativo del terreno rispetto alla tip alare, noteremo che la tip alare fa perno sul terreno o che la stessa retrocede rispetto al terreno.

Se invece guardiamo la tip alare quando viriamo molto vicino al terreno vedremo lo stesso scorrere sotto la tip.

Se in questa circostanza tentassimo di ristabilire le prospettive a cui siamo abituati saremmo portati a dare troppo piede interno alla virata e quindi a derapare. In una virata vicino al terreno è possibile che il pilota, sempre per paura di urtare ostacoli, inconsapevolmente si concentri e fissi il suo sguardo sulla tip alare, esponendosi a questo ulteriore errore di valutazione.

“Turn back”

La virata di rientro in pista dopo una piantata motore in decollo, statisticamente, è la tipologia di incidente per entrata involontaria in vite forse più frequente in assoluto.

Questa virata, che gli americani sono soliti chiamare “dead man turn” “la virata dell'uomo morto”, è responsabile di numerosi incidenti occorsi a piloti di media ed elevata esperienza, quasi sempre con esito fatale.

Anche in questo caso ci domandiamo come sia possibile che piloti esperti non riescano a concludere una virata di 180° senza andare in vite.

Oltre a tutto quello che già si è detto in relazione alle virate a bassa quota, in questi casi ci sono altri ed ulteriori elementi da analizzare. Nelle scuole si insegna tassativamente che fino ad una certa quota, se il motore pianta, si va diritti con accostate di massimo 20°.

Ma cosa succede se il motore pianta poco sopra la quota minima per il rientro in pista?

Molte volte mi è capitato di volare con piloti titolari di brevetto PPL o attestato VDS i quali non avevano mai effettuato una simulazione di piantata motore con rientro in pista.

Alcuni di questi piloti, nell'esecuzione della manovra, hanno dimostrato di non essere in grado di mantenere la corretta velocità per i motivi che verranno di seguito esposti.

Numerose simulate emergenze in decollo mi hanno condotto alla conclusione che un pilota non appositamente addestrato, in caso di piantata motore, tende ad abbassare istintivamente il muso di un determinato numero di gradi.

La manovra di abbassamento del muso viene di solito effettuata per circa 25-30°, questo indipendentemente dalla posizione originaria del muso.

Se l'aereo volava con un assetto più o meno livellato, allora abbassare il muso di 25-30° è sufficiente per mantenere una adeguata velocità; se l'aereo era invece in salita con piena potenza,

ad una velocità corrispondente alla V_x o alla V_y , abbassare il muso di 25-30° potrebbe non essere sufficiente per mantenere una adeguata velocità, destinata a decadere più o meno lentamente fino allo stallo.

La manovra corretta è quella di abbassare il muso fino a raggiungere un assetto di un certo numero di gradi sotto l'orizzonte, ma ancora una volta inconsciamente il nostro cervello ci tende dei tranelli: dopo aver abbassato il muso in modo insufficiente, il pilota è convinto di aver risolto il problema "energetico" e di poter quindi virare per tornare in pista; quanto sopra anche confermato dall'anemometro che ancora indica una buona velocità.

Quello che il pilota ignora è che l'aereo sta pericolosamente decelerando. Inconsapevole del probabile stallo che lo attende, il pilota inizia la sua virata per tornare in pista convinto che tutto vada bene, non sa che è possibile entrare in stallo nel bel mezzo di una virata accentuata in prossimità del terreno.

Se a questo aggiungiamo tutto quanto detto in relazione al pericolo di effettuare virate scoordinate in prossimità del terreno, è facile comprendere quanto elevato sia il rischio di finire in vite nel corso di questa manovra.

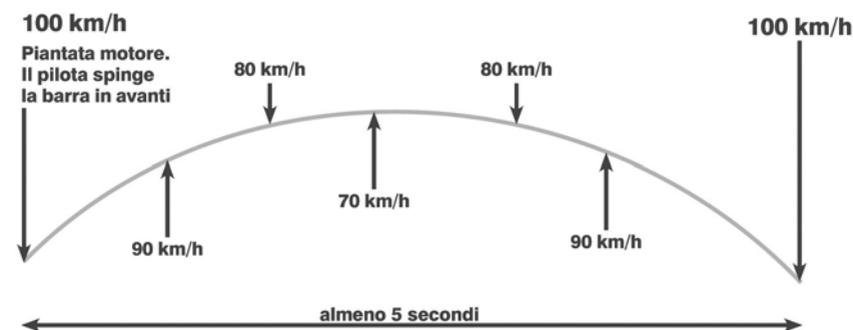
In una situazione di reale piantata motore in decollo sono anche da tenersi in considerazione i tempi di reazione: innanzitutto il pilota deve realizzare che il motore ha piantato o sta piantando, quindi deve individuare la soluzione (abbassare il muso) ed effettuare la manovra.

Alcuni studi hanno provato che per fare tutto questo un pilota medio può impiegare fino a 4,5 secondi.

Dal punto di vista energetico, specialmente con aeroplani di ridotta massa, 4,5 secondi equivalgono ad un'eternità.

Occorre anche tener conto del fatto che dal momento in cui il pilota inizia a spingere in avanti la barra il velivolo descrive una traiettoria balistica che dura circa 5 secondi.

Alla sommità della traiettoria, come si può vedere nella figura,



il pilota ha raggiunto un assetto di muso basso, ma l'aereo ha ormai decelerato ed impiegherà altri 2,5 secondi per riacquistare energia cinetica.

Questo è il motivo per cui non si può virare immediatamente dopo aver abbassato il muso, ma occorre aspettare alcuni secondi per permettere all'aereo di riguadagnare energia.

I piloti che hanno effettuato lanci al verricello con l'aliante sono ben consapevoli di tutto ciò: nel lancio al verricello l'aliante sale con un angolo assetto di circa 45° sopra l'orizzonte.

In caso di rottura cavo il pilota sa di dover abbassare il muso immediatamente, dopodiché deve attendere 3 secondi e quindi, eventualmente, effettuare la virata di rientro.

Parimenti, anche in caso di piantata motore in decollo, il pilota deve immediatamente abbassare il muso fino ad ottenere un assetto di un determinato numero di gradi sotto l'orizzonte, attendere tre secondi per permettere all'aereo di riguadagnare l'energia persa e quindi, dopo aver verificato la velocità anemometrica, la quota residua e gli eventuali ostacoli, procedere con la virata di rientro.

Ogni volta che dimostro ad un allievo una manovra di simulazione di piantata motore in decollo mi sforzo di abbassare il muso più di quanto mi verrebbe di fare.

Lascio passare i tre secondi, e convinto di leggere sull'anemometro una eccessiva velocità, quasi sempre scopro che la velocità è esattamente quella voluta (massima efficienza).

Se questo continua a capitarmi ancora oggi dopo aver effettuato centinaia di simulazioni, immaginate cosa può accadere a un pilota che non ne ha mai fatte o che non ne ha fatte recentemente. Se si mantiene una corretta velocità ed una corretta coordinazione la virata di rientro in pista non comporta rischi.

Generalmente si è portati a pensare che la causa dell'entrata in vite si da imputare al fatto che la manovra sia stata iniziata a una quota troppo bassa.

Niente di più sbagliato.

Un pilota che effettui gli errori di pilotaggio sopra descritti ha buone probabilità di finire in vite anche se inizia la manovra al disopra della quota minima per il rientro in pista; ovviamente più basso inizia e più probabilità avrà di finire scoordinato per paura della vicinanza del terreno.

Ma la quota in se stessa non risolve i problemi legati al mantenimento della velocità. Nell'ipotesi di una manovra di rientro in pista iniziata a quota troppo bassa per essere completata, se il pilota riesce a mantenere la velocità e la coordinazione non andrà in vite.

Probabilmente quando avrà esaurito la quota procederà a livellare le ali e ad atterrare dove si trova, ma non andrà in vite.

La manovra di rientro in pista con virata di 180° è una manovra molto comune con gli alianti.

In caso di rottura del cavo di traino (evento non così improbabile), già dalla quota di 50 m è possibile effettuare la virata e riatterrare sulla pista da cui si è decollati.

Una grossa diatriba che da sempre esiste, e sempre esisterà, è quella relativa alla migliore inclinazione da adottare per effettuare la virata.

Alcuni istruttori pensano che nel corso sia meglio far eseguire la manovra con 30° di inclinazione in quanto l'allievo non è preparato per eseguire la manovra con inclinazioni superiori; altri pensano che una virata con 60° di inclinazione sia la migliore cosa da fare in quanto permette di virare prima possibile e quindi di avere la minore perdita di quota durante la virata (provato

e funziona);

altri pensano che una inclinazione di 45° sia il miglior compromesso tra le due esigenze.

La stessa problematica può essere facilmente traslata nell'ambito del volo a motore: con quale inclinazione conviene virare? Il mio parere è che, entro il limite di 50° di inclinazione, più rapidamente si riesce a girare e meglio è.

Nel virare con forte inclinazione ci sono vantaggi e svantaggi: girando rapidamente ci si allontana poco dal campo, il che ci permette di percorrere meno strada, quindi di sfruttare meglio la quota a disposizione e di raggiungere obiettivi che non si sarebbero raggiunti virando con minore inclinazione. Inoltre, essendoci allontanati poco dal centro pista, la controvirata per riallinearsi con l'asse pista sarà meno accentuata. Virando con maggiore inclinazione il rateo di discesa è maggiore, ma nel complesso abbiamo un vantaggio in quanto la virata dura meno. Si scende di più, ma si scende per meno tempo.

Se si è effettuato un opportuno addestramento non ci sono particolari problemi nell'effettuare una virata così inclinata senza l'ausilio del motore.

Ad ogni inclinazione tenuta in virata corrisponde un ben determinato aumento del peso apparente del velivolo.

Questo però vale solo ed esclusivamente per le virate "livellate" e cioè effettuate in volo orizzontale (variometro a 0).

Se la virata la effettuiamo in discesa, come siamo obbligati a fare in assenza di motore, si riescono ad effettuare virate con inclinazioni anche superiori ai 50° senza quasi aumentare il numero di G ai quali il velivolo è sottoposto.

Quindi una virata accentuata effettuata con assetto opportunamente picchiato e con un ampio margine rispetto alla velocità di stallo non presenta particolari problemi.

In diversi voli addestrativi, anche con piloti di notevole esperienza, mi è capitato di rilevare il seguente errore: al momento di entrare in virata il pilota tira indietro la barra con un escursione più o meno simile a quella che sarebbe necessaria per effettua-

re la stessa virata stretta in volo livellato.

Come appare evidente questo può comportare una drastica riduzione della velocità, perfino maggiore di quella che si rischia non abbassando a sufficienza il muso dopo la piantata motore. Per giunta ho potuto rilevare che spesso i piloti che non abbassano a sufficienza il muso tendono anche a virare esercitando una eccessiva trazione sulla barra

Con un velivolo di configurazione classica, con un comportamento "standard", una virata stretta in discesa come quella sopra descritta deve essere effettuata senza alcuna trazione o con una modesta trazione sulla barra.

Il mio consiglio, solitamente, è quello di iniziare la virata senza esercitare alcuna trazione sulla barra, ed eventualmente sostenere in un secondo momento, qualora si verificasse che la velocità anemometrica fosse troppo alta.

Vecchia e nuova didattica

Gli attuali programmi didattici, quando prevedono le missioni relative alla vite, specificano molto chiaramente che all'allievo non deve essere insegnato ad entrare in vite, ma gli deve essere insegnato esclusivamente come riconoscere una vite e come uscirne. Nella realtà dei fatti, quando ci si mette nella condizione di entrare in vite vicino al terreno, l'aver imparato ad uscire dalla vite spesso non è di alcuna utilità, in quanto non c'è la quota necessaria per effettuare la rimessa.

Vicino al terreno è necessario non mettersi nelle condizioni di entrare in vite. Purtroppo, a mio parere, gli attuali programmi didattici non preparano sufficientemente l'allievo affinché questo possa realisticamente evitare le situazioni che possono condurre ad una entrata involontaria in vite.

La manovra che attualmente si effettua per far entrare l'aereo in vite permette di dimostrare efficacemente la vite stessa e la conseguente rimessa, ma poco dimostra agli allievi su come l'aereo potrebbe entrare in una vite non intenzionale.

Vale a dire che non stiamo dando agli allievi le cognizioni e le conoscenze necessarie per riconoscere i "sintomi premonitori" di una accidentale entrata in vite. I programmi didattici devono essere integrati con manovre volte a dimostrare i segnali e le situazioni che conducono ad una entrata involontaria in vite: le manovre che dovrebbero essere dimostrate agli allievi sono relativamente poche e permetterebbero agli stessi una maggiore consapevolezza degli errori che possono inconsapevolmente commettere in determinate circostanze ed in vicinanza del suolo.

Ed ecco una serie di possibili integrazioni da apportare agli iter didattici:

Volo lento

Nella manovra di volo lento deve essere dimostrato all'allievo come, con una componente verticale del moto (alti valori varimetrici di discesa), l'ala voli ad elevati angoli d'attacco pur mantenendo l'aereo un assetto pressoché normale.

L'allievo deve notare come, nel volo lento, il muso del velivolo possa essere più o meno tangente all'orizzonte e la velocità possa essere prossima a quella di stallo.

Ne consegue che l'allievo deve imparare a non fidarsi ciecamente dell'assetto.

Deve imparare che si può andare in stallo anche se il muso non è alto sopra l'orizzonte.

Stallo per comandi incrociati

La manovra di stallo per comandi incrociati deve dimostrare effettivamente che l'aereo entra in vite.

A questo punto si pone anche un problema pratico: quasi tutti gli aerei scuola difficilmente entrano in vite effettuando uno stallo per comandi incrociati.

Al di là delle difficoltà "tecniche", nella manovra dello stallo per comandi incrociati deve essere dimostrato all'allievo come in virata si possa far scader lentamente la velocità senza mai alzare il muso più del normale.

Soprattutto se si sta effettuando una manovra di virata derapata, la resistenza prodotta dall'attacco obliquo farà sì che l'aereo perda velocità senza dover assumere assetti cabrati.

Tanto più se la velocità viene fatta scadere gradualmente.

Arrivati ad una velocità molto bassa si dovrà ulteriormente dimostrare come, se si aumenta la derapata (più piede interno alla virata), il muso del velivolo tenderà ascendere, e se si tira sulla barra per contrastare tale movimento si riesce a privare l'aereo di quasi tutta la sua energia.

A questo punto il muso tende a scendere e l'ala interna a cadere, il movimento di rollio fa aumentare la resistenza dell'ala interna

e quindi l'aereo imbarca ulteriormente; l'istruttore deve chiaramente precisare che questi due movimenti sono l'inizio di una entrata in vite.

I due movimenti di rollio e imbardata sono spesso di modesta entità, e a volte vengono accolti benevolmente dal pilota in quanto lo portano a virare più rapidamente.

In questa situazione, il pilota che non fosse cosciente della situazione di bassa velocità e di non coordinazione sarebbe portato a contrastare l'abbassamento del muso con una ulteriore trazione sulla barra, con il risultato di una vite.

Virate vicine al terreno e virata finale a quota ridotta

Il pilota deve essere messo in condizione di effettuare, a scopo didattico, la virata finale ad una quota sensibilmente più bassa del normale (la involontaria scoordinazione inizia a manifestarsi già a quota di circa 100 ft dal terreno).

Una buona occasione è la simulazione di avaria motore che spesso si conclude con la virata finale eseguita a quote che potrebbero indurre la scoordinazione involontaria.

È opportuno che l'istruttore insista nel far effettuare tali virate con il muso ben basso sotto l'orizzonte e facendo notare all'allievo ogni seppur minima tendenza a scoordinare la virata per paura dell'approssimarsi del terreno.

L'allievo non deve effettuare una "missione tattica a bassa quota", ma deve prendere coscienza di quale effetto ha sul suo pilotaggio la vicinanza del terreno.

In una avaria motore simulata, effettuando volontariamente una errata valutazione della quota che porti ad eseguire un "rientro basso", deve essere evidenziata qualsiasi tendenza a diminuire la velocità per allungare la planata.

L'allievo deve prendere coscienza dell'innato istinto di "tirare" man mano che il terreno si avvicina.

Simulazione avaria motore in decollo

Durante l'iter addestrativo devono essere effettuate numerose simulazioni di avaria motore in decollo in modo tale che l'allievo familiarizzi con la manovra e con gli assetti necessari per eseguirla. La manovra deve essere effettuata alla quota che nel briefing di emergenza si è individuata come idonea ad un rientro in pista con virata di 180°.

All'allievo deve essere fatta notare l'importanza del briefing delle emergenze in decollo, che va eseguito subito prima dell'allineamento.

Quanto sopra per vari motivi tra i quali il fatto che la memoria a breve termine è più efficiente di quella a lungo termine, quindi le procedure appena enunciate saranno di più rapida applicazione, e che il briefing deve essere adattato al vento attuale e all'orografia del terreno, specificando da quale lato dovrà essere effettuata l'eventuale virata di rientro in pista.

Al punto attesa è facile determinare da quale parte viene il vento e dove conviene effettuare la virata; se pianta motore, invece, si hanno molti meno elementi a disposizione per decidere da quale parte girare, senza contare che in tale situazione è più opportuno impiegare le risorse mentali nelle altre attività di pilotaggio.

La manovra deve essere effettuata, per rendere più evidenti le problematiche essa legata, con l'aereo che sale a potenza di salita e con un assetto che permetta di mantenere la velocità di salita ripida.

L'istruttore, giunto alla quota minima prevista per il rientro in pista, dovrà ridurre la potenza in modo tale da non far notare all'allievo l'intervento sulla manetta.

Un buon metodo è quello di chiedere all'allievo di guardare fuori per individuare un eventuale altro aereo in circuito.

L'istruttore dovrà valutare e far valutare all'allievo:

1. quali siano stati i tempi di risposta;
2. l'assetto impostato per mantenere la velocità di massima efficienza

3. se l'allievo ha aspettato a sufficienza prima di iniziare la virata

4. se l'allievo ha virato tenendo un assetto idoneo a mantenere una adeguata velocità

5. se nel corso della virata l'allievo ha la tendenza ad esercitare una trazione sulla barra che non permetta il mantenimento della velocità.

6. se nel corso della virata si è verificata alcuna tendenza ad una scoordinazione

La manovra deve essere immediatamente interrotta qualora l'allievo abbia iniziato la virata non avendo però assunto un adeguato assetto a picchiare idoneo a mantenere la velocità.

È importante che la prima volta che l'allievo esegue la manovra di avaria motore simulata in decollo la stessa giunga senza preavviso.

Questo permette all'istruttore di valutare quali siano gli eventuali errori dell'allievo senza che questi possano essere influenzati da elaborazioni teoriche.

L'istruttore dovrà anche far notare all'allievo che qualora la quota fosse insufficiente a raggiungere la pista la virata deve essere interrotta ad una quota sufficiente a permettere di impostare un atterraggio su una superficie idonea, nell'ambito del raggio di planata del velivolo.

È imperativo far notare all'allievo che la manovra non è affatto pericolosa, a patto che sia iniziata ad una quota idonea e che siano scrupolosamente mantenute la velocità e la coordinazione.

Passaggi macchina

Purtroppo l'attuale normativa relativa agli alianti e agli ultraleggeri non prevede alcun obbligo di effettuare un passaggio macchina quando si vola per la prima volta con un nuovo velivolo.

Ritengo invece di fondamentale importanza che sia effettuato un accurato e adeguato passaggio macchina, e se si tratta di un biposto questo potrà essere effettuato con a bordo un istruttore qualificato che conosca bene il mezzo; se si tratta di un monoposto l'istruttore dovrà effettuare con l'allievo uno o più voli per valutare le effettive capacità di pilotaggio dello stesso.

A discrezione dell'istruttore il passaggio macchina potrà quindi consistere in un attento ed accurato briefing a terra, o in una attività integrativa su un mezzo biposto le cui caratteristiche siano in qualche modo corrispondenti a quelle del monoposto.

In tutti i casi il passaggio macchina dovrà tassativamente concludersi con un volo solista che l'allievo dovrà effettuare sotto la supervisione dell'istruttore.

In particolare il passaggio macchina deve prevedere un attento esame di come il velivolo ha dimostrato di effettuare la vite.

Per i velivoli che non prevedono la possibilità di effettuare la vite intenzionale il passaggio macchina deve evidenziare tutte quelle caratteristiche che potrebbero portare ad una possibile entrata in vite involontaria.

Uno degli aeroplani sui quali sono solito volare, ed utilizzo per effettuare l'addestramento al biciclo, ha caratteristiche di stallo molto brusche e senza alcun preavviso.

Questo velivolo entra facilmente in vite ed ha un buon comportamento durante la manovra con una pronta rimessa non appena si applica piede contrario e barra avanti.

In particolare, nel corso di uno stallo in virata scoordinata, tende ad andare repentinamente e violentemente in vite: è sufficiente impostare una virata con un'inclinazione di soli 15-20°, applicare timone "interno" alla virata fino a quando la pallina si trova a circa metà della sua possibile escursione, e tirare gradualmente

indietro la barra fino a far smaltire tutta la velocità.

Senza alcun preavviso di stallo ci si trova direttamente in vite. Mentre scrivevo queste note mi sono trovato a parlarne con un amico che possiede lo stesso velivolo ormai da circa 10 anni, e gli ho parlato delle caratteristiche di entrata in vite riscontrate durante lo stallo in virata derapata.

Egli mi ha confidato che rimaneva sorpreso nell'apprendere la potenziale pericolosità evidenziata dal suo velivolo in simili circostanze.

Alcuni giorni dopo quell'amico mi ha chiamato comunicandomi che aveva provato ad effettuare uno stallo in virata moderatamente scoordinata e che il comportamento dell'aereo era stato quello da me predetto: vite. In un'altra occasione ho sentito il proprietario e pilota del medesimo aereo comunicare ad un amico che era "praticamente quasi impossibile mandare in vite il suo velivolo". Un altro proprietario dello stesso modello, da me interpellato, ha risposto che non aveva mai effettuato una vite in quanto non era prevista dal manuale la possibilità di farne. Ritengo che volare con un aereo, per facile o difficile che sia, senza conoscerne a fondo le caratteristiche sia un'azione poco responsabile e deleteria per la sicurezza del volo.

Pilot failure to maintain sufficient airspeed resulting in an inadvertent stall/spin

Volutamente non ho tradotto il titolo in quanto la parola failure è di difficile traduzione in italiano.

Letteralmente dovrebbe essere. “Il pilota ha fallito nel mantenere una velocità sufficiente, causando una involontaria entrata in stallo/vite”

Di seguito vengono riportati alcuni sunti di relazioni di inchiesta per la maggior parte tratte dal sito della NTSB Americana. Nel riportare i dati si è volutamente omissivo qualsiasi riferimento a luoghi e date in quanto non ritenuti utili ed indispensabili. Dalle relazioni di inchiesta sono stati tratti e tradotti i soli fatti che permettono di capire la situazione in cui si è verificata l'entrata in vite, omettendo tutte le rimanenti informazioni che non sono state ritenute utili a tale scopo, compresa la determinazione della probabile causa.

Le note che sono state aggiunte ad alcune relazioni non intendono individuare la probabile causa, ma fornire esclusivamente degli spunti di riflessione.

Un experimental McCutchan Glasair riporta un lungo finale per pista 31 a 5 miglia e successivamente riporta le 2 miglia. La voce del pilota è calma e non lascia presupporre l'esistenza di problemi. A questo punto l'aereo viene visto virare da nordovest a sudest come se stesse spiralandolo in discesa. Il testimone ha osservato circa due giri di vite prima che l'aereo toccasse terra in un assetto a muso basso. Non c'è stato incendio dopo l'impatto. Le indagini hanno potuto accertare che il motore potrebbe essersi fermato per mancanza di carburante. 2 deceduti

Un pilota commerciale con 2.486 ore ha perso il controllo di un Piper PA19 mentre effettuava manovre a bassa velocità nei

pressi di una mongolfiera. Un testimone ha riferito di aver visto l'aereo effettuare un paio di bassi passaggi nel luogo dove la mongolfiera era atterrata. La posizione del relitto ed i danni da esso riportati sono compatibili con un contatto con il terreno a seguito di stallo e vite. 1 ferito grave

Un bimotore Mitsubishi MU-2B-60 cade subito dopo il decollo. Un testimone che viaggiava sulla vicina autostrada ha riferito di aver visto il velivolo “in difficoltà”. L'aereo aveva un assetto molto cabrato, quindi l'ha visto imbarcare a destra continuando l'avvitamento fino al contatto con il terreno. Secondo il testimone l'elica di destra stava ruotando molto lentamente. Un secondo testimone ha riferito di aver visto l'aereo fare una leggera virata a destra, avere un lento scuotimento, alzare leggermente il muso e quindi iniziare una virata a destra “a coltello”, seguita da una discesa verso il terreno. 1 deceduto

Nota: la vite può essere innescata anche da una spinta asimmetrica dei motori.

Il pilota di un PA 25 dopo il decollo iniziava una virata stretta a destra per agganciare uno striscione. A circa metà della virata l'aereo stallava con caduta della semiala destra. Il pilota tentava una rimessa. A 60 ft agl aveva fermato la rotazione e le semiali erano livellate. L'aeroplano impattava il terreno con un assetto leggermente cabrato. Il pilota dichiarava che non vi erano malfunzionamenti prima dell'impatto. 1 ferito grave

L'allievo pilota di un Cessna 172A perdeva il controllo del velivolo mentre si allenava ad effettuare atterraggi corti.

Il pilota dichiarava che, a circa 50 ft dal terreno con una velocità indicata di 60 – 65 Kts e il full flap, procedeva alla completa riduzione del motore per accorciare l'atterraggio. A quel punto

l'aereo stallava e si avvitava a sinistra prima di impattare sul lato sinistro della pista. 1 incolume

Un velivolo Aviat A-1B impattava il terreno mentre effettuava manovre a bassa quota. Il primo testimone dichiarava di aver visto l'aereo andare avanti ed indietro sfiorando le cime degli alberi. Dopo aver preso nota delle marche dell'aereo per effettuare una denuncia, il testimone riferiva di averlo visto dirigersi sul lago e virare controvento. A quel punto l'aereo sembrava essere praticamente fermo rispetto al terreno. L'aereo scende fino a dare l'impressione di immergere le ruote in acqua diverse volte. Subito dopo, volando molto basso, ha eseguito una cabrata quasi a "candela" seguita, dopo una breve salita, da una vite a destra che portava l'aereo, dopo 3 giri e mezzo ad impattare sull'acqua. Un altro testimone ha riportato di aver visto l'aereo salire in cabrata fino a circa 500-700 ft, quindi iniziare una virata a sinistra seguita da una vite a destra. 2 deceduti

Dopo l'atterraggio del Mooney M20R il pilota imbarcava a causa di una raffica e decideva di ridecollare effettuando una decisa rotazione per evitare di colpire le luci di bordo pista. Successivamente il pilota riportava di essersi trovato in volo con l'avvisatore di stallo attivato e di aver abbassato il muso ma l'aereo non aveva sufficiente velocità per mantenere il volo livellato. Il pilota ha dichiarato di aver quindi virato per ritornare in pista e che a quel punto l'aereo si è improvvisamente avvitato a sinistra di circa 30 gradi prima di impattare il terreno. 1 incolume.

Dopo aver effettuato diversi touch and goes a scopo addestrativi con un Cirrus SR20, l'istruttore richiedeva alla torre di effettuare un avvicinamento basso per pista 06, riattaccare ed effettuare una simulata avaria motore in decollo atterrando per pista 24. La torre avvisava che il vento era da 060 9 nodi con raffiche

a 15. Il controllore vedeva l'aereo effettuare un avvicinamento basso per pista 06, in testata pista effettuare una leggera virata a destra seguita da una stretta virata a sinistra. Nella manovra l'aereo perdeva molta quota ed abortiva l'atterraggio effettuando una riattaccata. Nel secondo tentativo di ripetere la manovra testimoni hanno dichiarato di aver visto il velivolo effettuare una virata a sinistra e quindi andare in vite fino al suolo. 2 deceduti.

Il pilota commerciale con 22.300 ore stava effettuando touch and goes con un Boeing A75N1 (PT17). Ad una quota di circa 200 ft, a seguito di una piantata motore, nel tentativo di evitare degli ostacoli al suolo, l'aereo entrava in vite ed impattava il terreno. Alcuni testimoni hanno dichiarato che l'aereo, ad ogni decollo effettuava una salita ripida seguita da una virata a bassa quota per posizionarsi direttamente in sottovento. 1 deceduto 1 ferito grave.

Il pilota di un Elliott Quad City Ultralight Challenger II perde il controllo del velivolo il quale stalla e va in vite impattando il terreno. Il pilota dichiara di non essersi ricordato che il manuale prevedeva che per volare con il solo pilota seduto nel posto posteriore doveva essere aggiunta zavorra nel posto anteriore. Il pilota dichiarava che era in sottovento e stava ancora cercando di trimare l'aeroplano quando ha distratto la propria attenzione dal mantenimento della velocità causando uno stallo e la vite. 1 ferito lieve

Il pilota di un Cessna 210, nel tentativo di accelerare l'atterraggio per via di un altro aereo che attendeva per il decollo, si è trovato ad effettuare una virata finale a bassa quota. Un testimone riferisce di aver visto l'aereo effettuare una salita e

virare a sinistra. Mentre era ancora in quell'assetto è sembrato stallare e cadere al suolo rapidamente. All'arrivo dei soccorsi la passeggera ha dichiarato che il pilota aveva sbagliato pista. Il pilota ha dichiarato che la sua virata fiale era larga e l'incidente è occorso nel tentativo di salvare l'atterraggio. 2 feriti lievi.

Uno dei testimoni riferisce di aver sentito una comunicazione radio del pilota di un Cessna 172M il quale riportava in un primo momento problemi al motore, e successivamente un "mayday" comunicando che il motore si era fermato e che stava tentando un atterraggio di emergenza. Lo stesso testimone dichiara di aver visto l'aereo a circa 800 ft che si dirigeva verso un campo predisponendosi in un sottovento sinistro. A questo punto il pilota è stato visto effettuare una stretta virata per evitare dei fini elettrici ed entrare in vite a sinistra fino all'impatto con il terreno. Nel serbatoio destro sono stati trovati 10-15 galloni di benzina mentre il serbatoio sinistro era vuoto. Il selettore del carburante è stato trovato sul serbatoio sinistro. 1 ferito grave.

In un volo locale il pilota di un Bellanca 7GCBC è stato visto volare livellato poco sopra gli alberi e repentinamente iniziare una salita quasi verticale. Il testimone ha dichiarato che alla fine della salita l'aereo è sceso in stretta spirale impattando il terreno. 2 deceduti

Nel corso della virata base il Lemont Aventura II, dopo aver incontrato una raffica di vento, ha stallato ed è entrato in vite impattando l'acqua. 1 ferito grave.

Il pilota di un aliante Schweizer SGS-2-32 esegue intenzionalmente uno stallo allo scopo di effettuare una dimostrazione per

il passeggero. In virata con circa 15—20 gradi di inclinazione il pilota esegue uno stallo durante il quale l'aliante abbassa il muso e la semiala sinistra. Malgrado il pilota abbia contrastato con barra avanti e timone opposto, l'aliante è entrato in vite e la manovra di rimessa non è stata in grado di fari uscire l'aliante dalla vite prima dell'impatto con l'acqua. 2 feriti gravi

Un testimone ha visto un Porterfield FP-65 "girarsi sottosopra" e quindi precipitare al suolo. L'autopsia ha rivelato livelli di alcohol nel sangue del pilota al disopra del livello massimo consentito. Non risulta che il pilota avesse conseguito il brevetto di volo né che avesse superato la relativa visita medica. 1 deceduto

Il pilota di un MK II Legacy Sport è stato visto effettuare virate "a coltello", un altro testimone riferisce di averlo visto effettuare del volo rettilineo con le ali "a coltello". Altri testimoni hanno udito il motore perdere colpi ed hanno visto l'aereo scendere in spirale. 2 deceduti

Subito dopo il decollo, alcuni testimoni hanno visto un Beech BE-D35 volare a circa 100 – 150 ft sopra le cime degli alberi in prossimità del luogo dell'impatto. L'aereo volava lento, con assetto molto cabrato e non si udiva il rumore del motore. I testimoni riferiscono di aver visto il muso salire leggermente, l'aereo inclinarsi a sinistra e quindi puntare il muso verso il terreno e cadere al suolo. L'esame del relitto ha evidenziato il selettore del carburante posizionato sul serbatoio destro, il quale era praticamente vuoto. Non è stato rinvenuto carburante nelle tubazioni. 1 deceduto 1 ferito grave.

Il pilota di un Cessna 120 a circa 20 ft di quota è stato visto cabrare eccessivamente, inclinare abbondantemente a sinistra e continuare la virata fino all'impatto con il terreno. 1 deceduto

Il pilota di un Zivko Aeronautics Inc. Edge 540-T stava effettuando una dimostrazione acrobatica a bassa quota durante una manifestazione. Testimoni hanno visto l'aereo scendere in una vite piatta e "livellare" poco prima dell'impatto con l'acqua che è avvenuto con un assetto di 30 – 45 gradi a picchiare. Il pilota era dotato di paracadute, che non ha tentato di usare. Uno dei fattori è stato individuato nella bassa quota. 1 deceduto

Il pilota di un Kitfox Model III decolla dalla pista 14 con un vento da ovest (in coda) di circa 30 Mph. Appena superata una fila di alberi stalla e va in vite. Il pilota era solito decollare dalla pista 14 ed atterrare sulla pista 32 per via della pendenza della stessa. Risulta inoltre che il pilota aveva già decollato in altre occasioni con un vento simile. 1 deceduto.

Diversi testimoni hanno visto il JSH Air LLC II Comp Air 7SLX decollare ed iniziare una ripida salita fino a 150-200 ft prima di stallare ed andare in vite a sinistra. 1 deceduto

Il pilota di un Ellsberg One Design dopo un volo acrobatico effettuava un passaggio basso in pista seguito da un salita verticale fino a 1500 ft, a questo punto il pilota metteva l'aereo in vite piatta dalla quale usciva dopo 4 o 5 giri ad una quota stimata dai testimoni compresa tra i 70 e i 200 ft. Dopo la rimessa l'aeroplano ha continuato la sua discesa fino all'impatto con il terreno. 1 deceduto

Il pilota di un Titan Tornado dopo un regolare decollo inizia una salita che avviene con i normali parametri e prestazioni fino ad una quota di circa 400 ft, quando il motore viene udito girare in modo irregolare e l'aereo viene visto oscillare leggermente sia in beccheggio che in rollio. Il motore ha continuato a girare in modo irregolare e l'aereo ha continuato a volare per altri 10 – 12 secondi fino a quando è "caduto d'ala" a sinistra scendendo quasi verticalmente fino al terreno. L'analisi del relitto ha evidenziato una candela sfilata a causa del cedimento della filettatura. 1 deceduto

Il pilota di un Aviat Pitts S-1T in un volo di allenamento acrobatico mette intenzionalmente l'aereo in vite piatta rovescia a sinistra. Dopo aver tentato senza successo diversi metodi di rimessa, il pilota decide di lanciarsi. 1 ferito lieve

Al terzo giro di una gara "International Formula One Air Race" il pilota iniziava un atterraggio di emergenza a seguito di una totale perdita di potenza. In virata finale, ormai a soli 50 ft sul terreno il pilota stallava ed iniziava un avvistamento a sinistra. L'aeroplano impattava il bordo della pista 35R con un assetto quasi verticale. 1 ferito grave.

Il pilota di un Mitsubishi MU-2B-25 effettuava un decollo utilizzando 1330 ft di pista e successivamente salendo con un assetto positivo di circa 40 gradi. A quel punto l'aereo è stato visto effettuare una virata stretta a sinistra ed abbassare il muso. Prima di toccare terra il muso è stato visto rialzarsi 4 volte. L'esame del relitto ha rivelato problemi meccanici al motore di sinistra potrebbero averne ridotto la potenza di circa il 50%. Il pilota aveva appena acquistato il velivolo ed aveva dichiarato di non necessitare di addestramento in quanto aveva già volato con lo stesso modello. L'analisi del libretto di volo ha però rilevato che la dichiarata attività era avvenuta 14 anni prima, le persone

che avevano volato con il pilota sull'aereo appena acquistato lo avevano definito come carente di addestramento.

L'analisi delle tabelle pubblicate sul manuale hanno permesso di accertare che per decollare nello spazio utilizzato di 1300 ft. La rotazione deve essere stata effettuata a circa 84 KCAS. Il manuale prevede invece che la rotazione debba avvenire a 106 KCAS utilizzando 2900 ft di pista e che la salita avvenga a 125 KCAS con un assetto massimo di 13 gradi. La velocità di rotazione di 84 KCAS è molto vicina alla velocità di stallo e molto al di sotto della V_{mc} pari a 100 KCAS (velocità minima che permette il controllo del velivolo in caso di potenza asimmetrica). 4 deceduti

Il pilota (con brevetto commerciale) di un Taylorcraft F-19 dopo il decollo aveva raggiunto una quota di 300 – 500 ft quando il motore si arresta. Testimoni hanno visto l'aereo iniziare una stretta e violenta virata per ritornare in pista, l'aereo è immediatamente entrato in vite, dalla quale il pilota è riuscito ad uscire impattando il terreno in assetto livellato ma con una forte componente verticale. Il terreno sulla traiettoria di decollo dell'aeroplano era in prevalenza pianeggiante con diversi campi adatti per un atterraggio di emergenza. La passeggera, nonché proprietaria e moglie del pilota ha dichiarato che l'aeroplano aveva una lunga storia di inspiegabili piantate motore in decollo e che il marito era riuscito già in diverse occasioni ad eseguire la virata di 180 gradi per tornare in pista. 1 deceduto 1 ferito grave.

Un Mooney M20E volava a bassa quota effettuando una virata a destra. E' stato visto picchiare verticalmente verso il terreno ed avvitarci nella direzione opposta alla virata. Il pilota non ha riportato alcun malfunzionamento prima dell'incidente. 1 deceduto 1 ferito grave.

Nota: vite nella direzione opposta alla virata.

Il pilota privato, meccanico e proprietario di un Beech 35-C33 dopo il decollo e dopo la perdita di potenza del motore è stato visto girare prima a destra e poi a sinistra come a voler tornare all'atterraggio sulla pista di partenza e quindi è stato visto entrare in vite. Un allievo pilota dichiara di aver visto passare l'aereo basso e lento sopra la sua testa, di aver visto il muso cabrare e quindi picchiare in una "classica entrata in vite". L'aereo aveva già dato problemi al motore ed lo scopo del volo era quello di verificare la validità degli interventi di manutenzione. A bordo del relitto e nell'impianto di alimentazione non è stato rinvenuto carburante. 2 deceduti

Il pilota di un Kit Fox Series VI eseguiva un touch and go percorrendo la pista a bassa quota e ad alta velocità, alla fine della pista iniziava una ripida salita virando a sinistra. La manovra si concludeva con una entrata in vite. 1 ferito grave

Il pilota di un Christen Eagle II stava eseguendo manovre acrobatiche quando inizia una salita verticale fino a circa 5.000 ft di quota ed entra in una vite piatta, la quale si conclude con l'impatto al suolo. Durante la vite vengono uditi diversi cambiamenti del regime di rotazione del motore. L'analisi del relitto ha permesso di accertare che l'aeroplano volava fuori peso massimo al decollo e con il centro di gravità che eccedeva il limite posteriore. Il manuale precisa che la rimessa dalla vite viene efficacemente effettuata con la apposita tecnica solo se il baricentro ricade nei limiti previsti. 2 deceduti.

Il pilota di un Gray Skybolt intenzionalmente mette l'aereo in vite, dopo due giri riporta sia la cloche che la pedaliera al centro, ma non riesce a fermare la rotazione. Il pilota ha dichiarato di aver tenuto i comandi in posizione neutrale per altri 6 – 8 giri,

quando ha deciso di dare timone e barra in direzione opposta alla rotazione. Non ottenendo risultati decide di dare motore per 2 o 3 secondi, quindi riporta i comandi in posizione centrale. Il pilota riferisce: “a questo punto, non so per quale motivo, la centralizzazione dei comandi ha fatto uscire l’aeroplano dalla vite. Purtroppo la residua quota era insufficiente ed il velivolo impattava contro la vegetazione. Il manuale di volo prevede che la corretta manovra di rimessa dalla vite per detto aeroplano consiste nel ridurre al minimo il motore, applicare timone in direzione opposta alla rotazione, mantenere gli alettoni nella posizione neutra e applicare bruscamente barra avanti per interrompere lo stallo. 1 ferito lieve

Il pilota di un HEDGE Bede-4 è stato visto volare basso e quindi andare in vite. Un conoscente del pilota riferisce che questo era solito effettuare delle virate piatte e derapate. 1 deceduto

Il pilota di un Bruce Protech PT2B che aveva acquistato da poco tempo stava conducendo delle prove di rullaggio. Dopo averne effettuate una dozzina chiama per radio la moglie chiedendo se era tutto a posto, e quindi decolla. Durante una virata ed in seguito all’arresto del motore, l’aereo va in vite ed impatta il terreno. La moglie del pilota asserisce che, per quanto di sua conoscenza, quello era il primo volo che il marito faceva con il velivolo. Nessuna anomalia viene riscontrata nel propulsore, ma le condizioni meteorologiche risultavano essere favorevoli alla formazione di ghiaccio al carburatore. 1 deceduto

Subito dopo il decollo, un velivolo Wilson Loenslo YMF-80 viene visto volare con un assetto molto cabrato, quindi viene visto entrare in vite ed impattare il terreno in un assetto “a muso basso”. 1 ferito grave

Il pilota di un Caldwell Glasair II, dopo aver eseguito diverse manovre acrobatiche effettua un passaggio basso in pista seguito da una rapida richiamata, una salita quasi in verticale ed un rovesciamento alla sommità che portava l’aereo in vite. 1 deceduto

Il pilota di un aliante Schleicher K6-CR stava virando dal sottovento alla base quando alcuni testimoni lo hanno osservato cabrare e fare una virata a sinistra. Dopo circa 60 gradi di virata l’aliante è entrato in una vite a sinistra con assetto picchiato fino al contatto con il suolo. L’esame tossicologico eseguito durante l’autopsia ha rilevato tracce chimiche compatibili con l’uso di droghe simili alla marijuana, antidepressivi e farmaci utilizzati nella cura di patologie schizofreniche. 1 deceduto

Il pilota di un Fairchild M-62A-3 è stato visto arrivare al punto attesa per poi tornare in hangar. Eseguiti alcuni lavori di manutenzione è di nuovo tornato al punto attesa per poi decollare. L’aereo è stato visto, subito dopo il decollo, procedere in volo livellato e quindi entrare in vite. Nell’hangar sono stati trovati fuori posto un contenitore di solvente ed un attrezzo utilizzato per pulire le candele. L’analisi del relitto ha permesso di accertare nei carburatori anomalie che potrebbero aver causato una perdita di potenza del motore. 2 deceduti

Il pilota di un Beech C35 virando in base perdeva potenza al motore e quindi entrava in vite. La probabile causa della perdita di potenza potrebbe essere imputata ad un errato posizionamento del selettore del carburante. 2 deceduti

Un Pitts S-1 è stato osservato effettuare due rimbalzi in fase di atterraggio. Il pilota procedeva ad eseguire una riattaccata e quindi si portava in un sottovento stretto per tornare all'atterraggio sulla stessa pista. In finale l'aereo è stato visto eseguire una scivolata molto accentuata al termine della quale l'aereo ha assunto un assetto molto cabrato seguito da un avvistamento che ha portato l'aereo al contatto con il terreno con un assetto leggermente picchiato. 1 deceduto.

Il pilota di un Cessna A188B decolla per effettuare attività di lavoro aereo agricolo ma sbaglia ad impostare la rotta per raggiungere il campo da irrorare. Un testimone ha visto volare l'aereo a circa 500 ft sul terreno mentre impostava una virata strettissima a sinistra al fine di evitare una torre alta circa 600 ft. Durante la virata l'aereo ha abbassato il muso e si è avvistato verso il terreno. 1 deceduto

Il pilota di un Piper PA-25-235 era impegnato nel traino di un aliante effettuato ad una velocità troppo bassa tanto da indurre il pilota dell'aliante a sganciarsi. Dopo lo sgancio l'aereo è stato visto cabrare due volte e quindi entrare in vite. L'esame tossicologico effettuato durante l'autopsia ha rilevato tracce chimiche compatibili con l'uso di droghe stimolanti. 1 deceduto

IL pilota di un Aviat A-1 decolla ed inizia una salita quasi verticale con il timone a destra. Raggiunta la sommità della salita a circa 250 ft. Inizia a "volare all'indietro come un aquilone", quindi riduce motore ed inizia una virata a sinistra in discesa con un assetto di circa 45 gradi a picchiare. Durante la discesa l'elevatore viene portato tutto a cabrare causando la caduta della semiala sinistra. A questo punto il pilota riportava avanti la barra e rialzava la semiala utilizzando gli alettoni. Il pilota dava tutto motore ma non riusciva ad impedire alla semiala destra di toccare il terreno. Un testimone ha riferito che il pilota eseguiva

quasi sempre il decollo in quella maniera. 1 deceduto
Un Davis Early Bird Jenny in controbase stalla ed entra in vite impattando il lago sottostante. Si trattava del primo volo che il velivolo effettuava dopo essere stato certificato come autocostruito. Il pilota dichiarava che dopo il decollo, ad una quota di 200 ft. virava in controbase. Egli riferisce di aver sentito che i comandi diventavano "pastosi", un'occhiata all'anemometro evidenziava che la velocità era scaduta a 30 Mph. A questo punto il pilota spinge avanti la barra e contemporaneamente applica alettone destro per livellare le semiali. La semiala sinistra cade ed il muso si abbassa, l'aeroplano è in vite. Il pilota a questo punto effettua la corretta manovra di rimessa applicando timone contrario e barra avanti, riuscendo a fermare la rotazione, a rialzare parzialmente il muso, ma non ad impedire l'impatto con l'acqua. 1 ferito lieve

Nota: utilizzo degli alettoni per rialzare la semiala a bassa velocità e/o in stallo.

Durante i voli di addestramento per l'abilitazione al biciclo ad una quota di 700 ft. l'istruttore toglie motore per effettuare una simulata. L'allievo invece di abbassare il muso continua a tirare indietro la barra. L'istruttore per tre volte lo invita a mettere giù il muso, ma questo, lasciando scadere la velocità, inizia a virare verso la pista. A questo punto l'istruttore prende i comandi ma non riesce ad evitare che l'aereo entri in vite. La manovra di rimessa avviene con successo, ma ad una quota non sufficiente ad evitare l'impatto con gli alberi. 1 ferito grave 1 ferito lieve

Un aliante ASW20 entra in vite in fase di rientro in pista a seguito della rottura del cavo di traino. La rottura cavo è avvenuta a 300 ft. 1 deceduto

Nota: la quota minima per effettuare in sicurezza la manovra è pari a 150 ft.

Il pilota di un Rans S-12 stava eseguendo una virata a destra alla quota di 1000 ft, quando una raffica di vento ha fatto stallare ed andare in vite l'aeroplano. Il pilota azionava il paracadute di emergenza. 1 ferito lieve

Il pilota di un Alon A2, nella salita iniziale dopo il decollo accusava una perdita di potenza ed iniziava una virata a sinistra per tornare in pista. Un testimone riferisce di aver visto l'aereo volare lentamente, con il motore che emetteva un lieve rumore. Inizialmente le semiali ed il muso erano livellati rispetto all'orizzonte. Improvvisamente l'aereo è stato visto virare a sinistra ed entrare in vite. L'esame del relitto ha evidenziato che i bulloni che fissavano il magnete non erano stretti. 2 deceduti

Dopo numerosi decolli ed atterraggi un Beech A36 ha avuto una perdita di potenza quando era ancora a bassa quota. Un testimone ha visto le semiali oscillare da una parte e dall'altra, il muso salire e l'aeroplano entrare in vite. 1 deceduto 1 ferito grave

Dopo l'atterraggio sulla pista 35 un Vans RV-6A ridecolla e raggiunge la quota di 300 o 400 ft. A questo punto alcuni testimoni riferiscono che l'aereo ha perso potenza ed ha iniziato una virata di 180 gradi per tornare in pista entrando in vite. 2 deceduti

L'istruttore stava effettuando un volo scuola su un Bellanca 8KCAB al fine di eseguire dei ritorni in pista in caso di piantata motore. L'istruttore ha dichiarato che giunti sulla testata pista opposta, a circa 700 ft., ha tolto motore e l'allievo ha iniziato una virata a sinistra con circa 60 gradi di inclinazione. L'istruttore continua dicendo che ad un certo punto della virata l'allievo ha dato troppo piede causando lo stallo e l'entrata in vite dell'aereo. L'istruttore esegue la rimessa ma non riesce ad impedire che l'aereo impatti alcuni alberi. 1 ferito lieve 1 incolume

Un testimone riferisce che un Aeronca 7AC era solito effettuare le virate in circuito alzando il muso leggermente sopra l'assetto di volo livellato ed applicando una eccessiva quantità di timone. Il testimone ricorda di aver commentato che la tecnica prima o poi avrebbe potuto rivelarsi disastrosa. Nella virata finale, eseguita come sopra descritto, l'aereo è stato visto entrare in vite fino all'impatto con il terreno. 1 deceduto 1 ferito grave.

Un Cessna 172N decolla per pista 18 ed inizia una salita con un assetto molto cabrato, a 75 – 100 ft inizia una brusca virata ed entra in vite. L'analisi del relitto ha evidenziato che i flaps erano abbassati a 20 gradi quando invece il manuale prevede per il decollo che debbano essere posizionati a 10 gradi. L'allievo pilota era stato autorizzato ad eseguire voli da solista con vento massimo al traverso pari a 5 Kts, mentre al momento dell'incidente il vento era 270 gradi 8 Kts con raffiche a 14 Kts. 1 deceduto.

Un istruttore stava dimostrando all'allievo una simulazione di un decollo su campo corto e soffice con un Cessna 150J operando su un'aviosuperficie in erba di circa 600 mt. L'aeroplano usciva molto lentamente dall'effetto suolo, e per evitare i fili elettrici alla fine del campo, l'istruttore cabrava per guadagnare quota. Non appena superato l'ostacolo l'aereo entra in vite incipiente dalla quale l'istruttore riusciva ad uscire evitando l'impatto con il terreno. Tenuto conto della presenza di ostacoli, l'istruttore decideva di atterrare in un campo di fortuna. 2 feriti lievi

In un volo di allenamento il pilota di un Aviat Pitts S-2B iniziava una vite volontaria alla quota di 1.500 ft. La manovra di rimessa veniva iniziata a 150-200 ft e non permetteva il recupero prima del contatto con il terreno. 1 deceduto

Il pilota di un Whitty Mustang II stava effettuando il primo volo dopo che l'aereo era stato revisionato. Dopo il primo circuito eseguito non correttamente il pilota decideva di riattaccare, ma il motore perdeva colpi facendo salire l'aereo solo fino a circa 200 ft. prima di arrestarsi completamente. L'aereo inizia una virata, il muso si abbassa bruscamente ed entra in vite. 1 deceduto

Un Cessna 150L decolla dalla pista 29 ed assume un assetto molto cabrato come se stesse simulando un decollo da campo corto. Un testimone riferisce di aver visto il muso dell'aereo salire ulteriormente dopo di che l'aereo è entrato in vite. Il vento era da 040 9 Kts. 1 deceduto

Un pilota commerciale con 363 ore al suo attivo stava effettuando lancio paracadutisti con un Cessna 182H. Durante il volo l'aereo stalla ed entra in vite. Un testimone dichiara di aver chiamato il pilota per radio chiedendo quale fosse il problema. Il pilota rispondeva che era in vite e non sapeva cosa fare. Il testimone rispondeva "motore e flaps". A circa 800 ft. si udiva il motore aumentare i giri e l'aereo impattava il terreno con le semiali livellate. 1 deceduto 2 feriti gravi 2 feriti lievi 1 incolume

Dopo aver riattaccato già due volte il pilota di un Lancair 235 tornava all'atterraggio rimbalzando duramente sulla pista due volte. Dopo il secondo rimbalzo il pilota dava motore per riattaccare, salito a 100 ft. l'aereo veniva visto cabrare e l'angolo d'attacco veniva visto aumentare man mano che l'aereo avanzava lungo la pista a bassa velocità. A questo punto la semiala sinistra cade e l'aereo entra in vite. Il pilota aveva acquistato l'aereo due giorni prima, non volava da sei mesi e non aveva mai volato con quel tipo di aereo. Il pilota aveva richiesto al

venditore di effettuare alcune prove di rullaggio, ma al secondo rullaggio veloce è andato in volo, si è allontanato dal campo e ritornando all'atterraggio solo un'ora dopo. 1 deceduto

Il pilota di un Aero Commander 500-B alla quota di 1.000 ft. stava dimostrando degli stalli ad possibile acquirente. Al secondo stallo l'aereo è entrato in vite. 3 deceduti.

Un allievo pilota stava effettuando un avvicinamento a bordo di un Rans S-10 Sakota autocostruito, un testimone riporta di non aver visto l'atterraggio ma di aver visto l'aereo effettuare una salita ripida dopo un touch and go o una riattaccata. L'aereo raggiunta una quota di 300 ft. stallava ed entrava in vite. 1 deceduto

Durante un airshow un North American AT-6D effettuava un passaggio in pista seguito da una virata a destra in salita allo scopo di ritornare per la rotta opposta. Quasi alla fine della virata l'aereo è stato visto inclinarsi ulteriormente a destra, picchiare ed impattare il terreno con un assetto quasi verticale. 1 deceduto

Il pilota di un Vans RV6A decolla e quindi effettua una virata di 180 gradi come se volesse tornare all'atterraggio sulla pista opposta. Arrivato ad una quota di 25 – 50 ft. sopra la pista viene ridotto motore e l'aereo inizia una salita ripida. Inizialmente l'aereo effettua una leggera virata a sinistra ma dopo inizia una virata a destra che lo porta in una stretta spirale in discesa fino al contatto con il terreno. L'autopsia ha rilevato nel sangue tracce di farmaci antidepressivi non compatibili con l'attività di volo. 2 deceduti

Il pilota di un EAA Bi-Plane May Bee dopo aver esaurito il carburante si trova a bassa velocità, al fine di far accelerare l'aereo abbassa il muso e contemporaneamente inizia una virata. L'aereo cade in vite 1 ferito lieve

Il pilota di un Dragon Fly è stato visto eseguire una virata con assetto cabrato, quindi l'aereo è entrato in vite. 2 deceduti

Dopo aver effettuato l'ispezione annuale il pilota di un Piper PA-46-310P decolla e subisce l'arresto del propulsore. L'aereo è stato visto effettuare una virata stretta seguita da un brusco ed incontrollabile abbassamento del muso che lo porta ad impattare il terreno. L'autopsia ha evidenziato nel sangue e nelle urine tracce di un farmaco antistaminico il cui uso non è compatibile con le funzioni di pilota. 3 deceduti

Il pilota di un Rutan Vari Vigen era in decollo, le prestazioni del velivolo erano talmente ridotte tanto da farlo staccare negli ultimi 100 mt di una pista lunga circa 1.300 mt. Dopo il decollo le semiali sono state viste ondeggiare, ed il pilota ha riportato in frequenza che aveva difficoltà a salire. Un testimone riferisce che l'aereo ha iniziato una virata a destra con un elevato angolo d'attacco, e che quindi il muso dell'aereo è caduto a destra e l'aereo ha impattato il terreno. 1 deceduto

Il pilota di un Piper J2 stava effettuando touchand goes ed è stato osservato virare in base volando lentamente ad una quota di circa 250 ft. Un testimone afferma che l'aereo ha dato l'impressione di stallare, ha abbassato la semiala sinistra ed il muso si è abbassato verso il terreno. 1 deceduto

Il pilota aveva appena acquistato un SEMPLE SMYTH SIDEWINDER e lo stava trasferendo al suo aeroporto. Il volo di ambientamento sul mezzo era durato appena 10 minuti in quanto il pilota aveva molte ore su un mezzo simile. La più evidente differenza tra i due mezzi era il funzionamento opposto della valvola del carburante. A causa dell'errato posizionamento del selettore del carburante, quando l'aereo era in rotta a 500 ft., il motore subisce un arresto per mancanza di carburante. L'aereo è stato visto effettuare una leggera virata a destra e poi a

sinistra, ma il muso non è mai stato abbassato in modo tale da permettere il mantenimento della velocità. L'aereo è stato visto stallare ed entrare una vite a sinistra. 1 deceduto

Il pilota di un Cessna 150M è stato visto effettuare due passaggi in pista seguiti da una salita ripida. Il pilota si allontanava quindi dall'aeroporto per effettuare viti ed altre manovre acrobatiche. Il pilota a questo punto è tornato sull'aeroporto ed ha effettuato altri tre passaggi in pista seguiti da altrettante salite ripide. Nell'ultima salita l'assetto dell'aeroplano aveva raggiunto i 70 gradi sopra l'orizzonte quando l'aereo ha stallato ed è entrato in vite a sinistra. 1 deceduto

Il pilota di Golden Circle Air T-Bird stava dimostrando alcuni stalli al proprio passeggero ad una quota di 500 ft. Nell'ultimo di una serie di stalli la semiala sinistra cade e l'aereo entra in vite. Il pilota ha rilasciato i comandi come se l'aereo potesse rimettersi da solo dalla vite. La manovra di rimessa non ha posto fine alla vite e l'aereo ha impattato il terreno. Il pilota ha dichiarato che credeva che l'aereo fosse "resistente alla vite" 2 incolumi

Un Beech 95-B55 è stato visto volare a 300 ft. in una virata stretta che terminava in una vite. La base delle nubi era a 500 ft. 1 deceduto

Il pilota di un Jodel D-9 stava effettuando un atterraggio fuoricampo a causa dell'arresto del motore. Stava virando in finale quando ha stallato ed è andato in vite. 1 deceduto

Il pilota di un Aeronca 7AC ha dichiarato che stava effettuando una discesa da 1.000 ft a 700 ft. quando la semiala sinistra si è abbassata. Il pilota ha dato barra a destra per rialzare la semiala e l'aereo è immediatamente entrato in vite. A questo punto il pilota ha eseguito la corretta manovra di rimessa che ha permesso di riguadagnare il controllo dell'aereo prima dell'impatto

con il terreno. 2 incolumi

Nota: Alettone per rialzare l'ala che cade.

Il pilota di un Kitfox Classic stava volando all'interno di un canyon più basso del costone che lo separava dall'uscita. Convinto di poter salire ad una quota sufficiente per uscire il pilota ha continuato ad addentrarsi nel canyon. Un testimone, anch'esso in volo con un altro velivolo dello stesso tipo dichiara di aver invitato il pilota ad effettuare una virata di 180 gradi e ritornare con una maggiore quota. Il pilota ignorando l'invito ha continuato ad addentrarsi nel canyon in una zona molto più stretta. Quando il pilota decide di effettuare la virata il canyon è ormai molto stretto e la virata si conclude con una entrata in vite. 1 deceduto

Un Piper PA-18-150 entra in vite ed impatta il terreno. Testimoni hanno riferito che l'aereo stava effettuando viti ed altre manovre acrobatiche. Nel relitto sono state trovate diverse lattine vuote di birra. L'analisi tossicologica effettuata durante l'autopsia ha rilevato un elevato tasso alcolico nel sangue del pilota associato a tracce chimiche che indicano l'assunzione di farmaci antidepressivi. 1 deceduto

Un Schuetz Miniplane DSA-1 pianta motore e va in vite ad una quota di 1.150 ft. La manovra di rimessa viene effettuata e termina a 50 – 60 ft., quota insufficiente ad evitare l'impatto con alcuni alberi. Il pilota dichiara: "prima ancora di aver realizzato che il motore si era fermato, avevo già perso troppa velocità. L'aeroplano ha stallato ed è andato in vite." 1 ferito grave

Il pilota di un aliante PZL SZD-55-1 era in circuito di traffico dopo aver ultimato un triangolo di 300 Km. Virando in finale viene visto entrare in vite ed impattare il terreno. 1 deceduto

Un Schuchart Stoddard Hamilton SH3 viene istruito dal controllore ad effettuare virate a "S" al fine di distanziarsi da un traffico che lo precedeva. L'aereo è stato visto effettuare delle virate a "S" e quindi entrare in vite. 1 deceduto

Un Pietempol Aircamper 1933 era in crociera a 800 ft. quando il motore si arresta. Nel corso dell'atterraggio di emergenza, quando si trovava a 80 ft. e con 50 Mph di velocità, il pilota esegue una virata stretta che si conclude con lo stallo e l'entrata in vite. 2 feriti gravi

Un Grumman American AA-1C effettua una virata stretta a destra per entrare in base. L'aereo viene visto abbassare il muso violentemente ed entrare in vite a destra. Il manuale dell'aereo evidenzia che gli stalli accelerati sono di solito più bruschi e rapidi di quelli non accelerati. Siccome gli stalli accelerati avvengono a velocità superiori, potrebbero cogliere impreparati i piloti meno esperti. In caso di stalli accelerati, se non viene effettuata una immediata rimessa, si rischia la perdita di controllo dell'aereo e la vite con potenza. Uno stallo a comandi incrociati ha le maggiori probabilità di accadere nella virata finale. L'aereo in queste situazioni stalla con poco o scarso preavviso. Il muso si abbassa e si abbassa anche la semiala interna portando l'aereo al rovesciamento. E' imperativo che questo tipo di stalli non avvenga in circuito di traffico in quanto la manovra di rimessa potrebbe non essere efficace per la ridotta quota". 2 deceduti
Nota: Finalmente un manuale ben fatto!

Il pilota di un aliante SZD 59 si trovava a circa 350 ft sopra il terreno boscoso e stava cercando di riguadagnare quota. Il pilota ha riferito che aveva fatto scendere la velocità a 46 Kts ed ha applicato troppo timone durante una virata causando l'entrata in vite dell'aliante che impatta gli alberi sottostanti. 1 ferito grave.

Il pilota di un Champion 7EC stava simulando l'irrorazione di un campo. Il pilota ha riferito che è entrato in vite e non è riuscito ad effettuare la manovra di rimessa a causa della ridotta quota. 2 feriti gravi.

Il pilota di un Bellanca 7KCAB è salito a 6.000 ft. per allenarsi alla vite. Dopo due giri di vite riporta avanti la cloche per effettuare la rimessa ma si accorge che questa è bloccata a cabrare. Il motivo del blocco è il seggiolino posteriore che si è reclinato bloccando i comandi. Il pilota tenta invano di raggiungere il posto posteriore per sbloccare i comandi, quindi decide di abbandonare l'aeroplano utilizzando il paracadute che indossava. Il seggiolino è connesso alla struttura tramite un cordino che ne previene l'accidentale ribaltamento. Sull'aeroplano incidentato il cordino era stato rimosso dai tecnici della manutenzione per facilitare l'accesso alla batteria e al trasmettitore ELT. 1 ferito lieve

Nota: Controlli prevolo e paracadute a bordo quando si fa acrobazia.

Il pilota di un Luscombe L-8F decollato a pieno carico (MTOW) tenta di superare un costone, ma le prestazioni di salita non glielo permettono. In prossimità del costone inizia una virata stretta che lo fa entrare in vite finendo tra gli alberi. L'indagine tecnica ha stimato che il peso del velivolo al momento del decollo era di 1.484 libbre mentre il peso massimo al decollo era di 1.375 libbre. 1 ferito lieve

Il pilota di un Pzl Mielec M-18A decolla per effettuare una missione di irrorazione campi. Dopo il decollo viene visto cabrare notevolmente e raggiungere una quota di 350 ft. prima di entrare in vite a sinistra. L'aereo impatta il suolo con un assetto leggermente picchiato. L'esame del relitto ha evidenziato che la manetta era tutta a vanti e che il passo dell'elica era tutto indietro (elica in bandiera). 1 ferito lieve

Nota: l'assetto leggermente picchiato all'impatto con il terreno lascia presupporre che la manovra di rimessa sia stata parzialmente eseguita.

Un Stock S-1S entra in vite intenzionalmente durante una competizione acrobatica, dopo due giri la vite rallenta per poi accelerare di nuovo e quindi passare ad una vite rovescia. La pilota aveva avuto difficoltà ad entrare in vite quindi aveva aggiunto zavorra per arretrare il baricentro. Durante la manovra la pilota dice per radio che aveva problemi ad uscire dalla vite e che stava lasciando i comandi. Pochi piedi prima dell'impatto la velocità di rotazione stava diminuendo come anche l'assetto picchiato stava diminuendo. Con il centro di gravità più arretrato l'aereo non aveva dimostrato difficoltà ad entrare in vite. Il manuale precisa chiaramente che: "quando il centro di gravità arretra la rimessa dallo stallo diviene più difficoltosa per ciascun aeroplano. Questo è di particolare importanza per la rimessa dalla vite...." 1 deceduto

Nota: ogni modifica effettuata deve essere testata in volo con i più ampi margini di sicurezza (quota, paracadute ecc.)

A 500 ft. mentre effettuava una simulata emergenza, l'allievo pilota di un Cessna 152 applicava troppo timone durante una virata ed entrava in vite. L'istruttore eseguiva la manovra di rimessa che fermava la vite a bassa quota e quindi non riusciva ad evitare l'impatto con gli alberi. 2 feriti gravi

Al suo ottavo volo da solista un allievo stava decollando con un Cessna 150L. dopo il decollo è stato visto ad una quota di 200 – 250 ft. con i flaps estesi in una posizione che è veniva stimata essere full flaps. L'aereo inizia una virata a sinistra cabra ulteriormente ed entra in vite. L'esame del relitto ha evidenziato che i flaps erano estesi a 40°. L'istruttore, che non si trovava a bordo, ha dichiarato che aveva autorizzato l'allievo a fare solo atterraggi con full stop, quindi l'allievo non era autorizzato ad

effettuare touch and goes. Non è stato possibile accertare se, al momento dell'incidente, l'allievo stesse facendo un decollo, un touch and go o una riattaccata. 1 deceduto

Un testimone ha visto un KR-2S in una virata stretta eseguita durante una salita ripida. Durante la manovra il motore si arresta e l'aereo entra in vite. 2 deceduti

Un pilota commerciale stava effettuando un volo di passaggio macchina su uno Zenith CH 200 allo scopo di trasferire l'aeroplano su un altro aeroporto. Il pilota non aveva precedente esperienza con il mezzo. L'aereo è stato visto volare molto lentamente in sottovento a circa 200 ft., al traverso della testata pista è stato visto entrare in vite. Il vento al momento dell'incidente è stato stimato da un testimone essere tra 45 e 60 Kts. 2 deceduti

Alcuni testimoni hanno riportato di aver visto l'aeroplano eseguire diverse manovre acrobatiche. L'ultima manovra è stata una salita in candela, seguita da uno stallo, l'aereo è rimasto fermo per qualche attimo ed è quindi entrato in vite facendo 1 giro e mezzo prima di impattare il terreno. Poco prima dell'impatto alcuni testimoni hanno riferito che sembrava che l'aereo stesse uscendo dalla vite. Il pilota aveva effettuato addestramento alla vite durante il corso istruttori da lui seguito. L'analisi del relitto ha evidenziato che i flaps erano estesi per 30°. Il manuale proibisce l'esecuzione della vite con flaps estesi, inoltre il manuale non prevede l'estrazione dei flaps quale procedura idonea alla rimessa della vite. 1 deceduto

Nota: generalmente gli aerei con i flaps estesi tendono ad avere un comportamento più brusco allo stallo. Di conseguenza anche le caratteristiche della vite, nella norma, ne risentono negativamente.

Un allievo pilota di aliante aveva al suo attivo 25 ore, Il volo in oggetto era il secondo volo della giornata, ma il primo volo in un

aliante monoposto. In circuito di traffico l'allievo ha dichiarato che, per una ragione a lui sconosciuta, l'aliante è entrato in vite. L'allievo esegue la rimessa ed esce dalla vite a 200 – 300 ft. Invece di adeguare il circuito per la ridotta quota, l'allievo ne effettua uno standard trovandosi quindi troppo basso al momento di effettuare la virata. Malgrado l'istruttore da terra lo avesse invitato ad atterrare diritto davanti a se, l'allievo effettua una virata ed entra in vite una seconda volta. 1 incolume

Il pilota di un aliante Schempp Hirth Discus CS si trovava in base sinistra (in virata a sinistra) con un assetto molto cabrato. Durante la virata l'aliante entra in vite a sinistra ed impatta il terreno. L'analisi del relitto ha evidenziato che al momento dell'impatto con il terreno il pilota stava dando alettoni a destra. 1 deceduto

Nota: Alettone per rialzare l'ala che cade.

Il pilota di un Ryan ST3KR ha dichiarato di essere decollato ed essere rimasto in effetto suolo fino alla fine della pista. A questo punto una forte ascendenza ha fatto stallare ed entrare in vite l'aereo. 1 deceduto 1 ferito grave

Nota: Un'ascendenza può far aumentare l'angolo d'attacco e far stallare l'ala.

Un velivolo autocostruito Weste AVID aveva mostrato la necessità di mantenere timone a sinistra e barra a destra-avanti per ottenere il volo livellato. L'aereo era stato comunque giudicato idoneo a volare, quindi il pilota andava in volo per effettuare dei touch and goes. Mentre si trovava in sottovento il motore si ferma e l'aereo entra in vite destra. Il pilota effettua la rimessa dalla vite e riguadagna il volo livellato ad una quota troppo bassa per atterrare in aeroporto, ma sufficiente per effettuare un atterraggio in un campo di fortuna. 1 ferito lieve

Nota: ogni tendenza dell'aeroplano a volare "storto" può trasformare un qualsiasi stallo in vite. (es semiali con calettamenti non simmetrico, flaps non simmetrici ecc.)

Il pilota di un ultraleggero STORM 300 stava effettuando un volo di allenamento che prevedeva l'esecuzione di stalli in diverse configurazioni. L'aereo non aveva dimostrato particolari tendenze ad abbassare una semiala negli stalli in configurazione pulita. Il pilota a questo punto esegue uno stallo con full flap, semiali livellate e pallina al centro. Appena raggiunta la velocità di stallo l'aereo immediatamente e senza preavviso entra in vite. Il pilota esegue la manovra di rimessa ed atterra senza problemi. L'analisi del velivolo ha evidenziato che nella posizione di massima estensione uno dei flaps si abbassa meno dell'altro. 1 incolume

Nota: con il full flap un qualsiasi stallo fa andare l'aereo con quel difetto direttamente in vite.

Il pilota di un Maule M-5 subisce un arresto del motore, tenta diverse tecniche per riavviare il motore, ma omette di cambiare posizione al selettore del carburante. Mentre era a bassa velocità effettuando un avvicinamento su un campo di fortuna stalla ed entra in vite. Il pilota esegue la manovra di rimessa che riesce parzialmente prima che l'aereo impatti il terreno. L'esame del relitto ha evidenziato che il selettore del carburante era posizionato su un serbatoio vuoto e che i carburatori non contenevano benzina. 1 ferito grave

Nota: Check list di emergenza a memoria e ripassa frequentemente!

Il pilota di un Sukoi SU-26MX decolla per effettuare una dimostrazione acrobatica durante un airshow, rimane basso sulla pista e quindi inizia una salita in verticale. Alla sommità della salita (500 ft.) l'aereo entra in vite. 1 deceduto

Il pilota di un Cessna 150 decolla, sale a 50 ft. ed esegue una virata stretta a sinistra, continua a salire con un elevato angolo d'attacco fino a 150-200 ft. ed esegue una seconda virata a sinistra con 45 o più gradi di inclinazione. Il pilota, durante una terza virata con 45° di inclinazione, sbatte le ali, la semiala sinistra stalla e l'aereo entra in vite. L'esame autoptico ha rivelato nel sangue del pilota tracce di farmaci antistaminici il cui uso non è compatibile con le funzioni di pilota. 1 deceduto

Nota: dalla relazione d'inchiesta non si capisce chiaramente se lo "sbattere le ali" possa essere il movimento di scuotimento che tipicamente precede lo stallo, o una manovra che viene effettuata solitamente per salutare.

L'aliante Schweizer SGS 1-34 viene osservato in finale "basso e lento". L'aliante entra in vite a destra ed impatta il terreno. 1 Ferito grave

Il pilota di un Ayres S2R-600 stava effettuando un passaggio su un campo per irrorare trattamenti chimici. Durante la virata a sinistra effettuata alla fine del passaggio l'aereo va in vite ed impatta il terreno. Uno dei testimoni riporta che l'aereo stava virando, mentre la virata stava terminando l'aereo è entrato in vite. Nessuno dei testimoni ha riferito di aver udito variazioni nel rumore prodotto dal motore che potessero essere associate ad un malfunzionamento dello stesso. 1 deceduto

Nota: L'allettone che si abbassa per livellare le semiali durante una virata lenta potrebbe far stallare la semiala interna.

Il pilota di un GLASAIR III decolla con il tettuccio non chiuso. Una persona a terra avvisa il pilota il quale risponde con una comunicazione incomprensibile. L'aereo è stato visto effettuare una virata a sinistra e quindi una virata a destra per tornare all'atterraggio. Mentre effettuava la virata a destra per riallinearsi con la pista l'aereo entra in vite. 2 deceduti

Durante un traino di un aliante Super Blankit Let L-23 si verifica la rottura del cavo ad una quota di 600 ft. L'aliante dopo la rottura cavo continua diritto e cabra. A questo punto esegue una virata scoordinata verso il campo che si trasforma in vite. L'esame tossicologica ha evidenziato da parte del pilota l'uso di farmaci antistaminici non consentiti per il volo. 1 deceduto

Nota: La quota minima alla quale un aliante può effettuare in sicurezza un rientro in pista è di 150 ft.

Uno ZODIAC CH601 si trovava in circuito di traffico virando in finale. L'aereo entra in vite, il pilota ferma la rotazione e rialza il muso, ma l'aereo impatta il terreno ancora in una condizione di stallo. L'esame del relitto ha permesso di accertare che il peso al decollo superava il massimo peso consentito e che il centro di gravità era oltre il limite posteriore. 2 deceduti

Il pilota di un SONERAI II decolla e a 100 ft. inizia una virata a destra per un sottovento stretto. L'aereo stalla e va in vite. Nessuna evidenza di un malfunzionamento del motore. 1 ferito grave

Un Cessna 172M decolla con 40° di flap. Riesce a guadagnare solo una scarsissima quota (un testimone riferisce 1 volta e mezza l'altezza degli alberi) entra in sottovento con un assetto cabrato come se fosse in salita, ma senza guadagnare quota. L'aereo entra in vite ed impatta il terreno. 3 deceduti

L'allievo solista esegue, con un Cessna 152, alcuni passaggi sopra la residenza di un parente. Le tracce radar evidenziano che in entrambi i passaggi l'aereo viene rallentato fin quasi alla velocità di stallo. Dopo l'ultimo passaggio l'aereo viene visto allontanarsi con le ali livellate, virare a sinistra ed entrare in vite. 1 deceduto

Il pilota di un Globe GC-1B stava effettuando un atterraggio su un campo di fortuna in seguito all'arresto del propulsore. L'aereo è stato visto effettuare una virata a bassa velocità ed a bassa quota. Durante la virata l'aereo entra in vite. 1 deceduto

Durante un traino aereo di un aliante un Maule MX-7-160 registra problemi di sgancio del cavo. Il pilota riporta di aver sentito che l'aliante lo tirava violentemente a destra ed in alto. Questo causava lo stallo e l'entrata in vite del traino. Dopo lo sgancio, il pilota dell'aliante è tornato al campo, mentre il pilota del Maule ha effettuato la rimessa che ristabiliva il volo livellato a 700 ft. Il traino ha dovuto effettuare un atterraggio di emergenza in un campo in quanto il motore si era arrestato durante la vite. 1 incolume

Nota: ci sono diversi modi per far entrare un aereo in vite.

Un Cessna 150 stava effettuando traino striscioni. Il pilota effettua un avvicinamento al campo con lo scopo di agganciare lo striscione. Per errore viene agganciato il palo che sorregge lo striscione. Il pilota, per evitare di colpire qualcuno con il palo che era rimasto attaccato al gancio effettua una stretta virata in salita al fine di contenere la traiettoria dell'aereo all'interno del sedime aeroportuale. Durante la virata il pilota riferisce di aver dato troppo timone che ha fatto stallare ed andare in vite l'aereo. 1 ferito grave

Un Cessna 150L entra in vite dopo che l'istruttore ha eseguito una brusca richiamata per evitare la collisione con dei fili elettrici. 1 ferito lieve 1 incolume

Un Beech D50C esegue una virata a sinistra mentre si trovava in finale. Le trasmissioni radio lasciano presupporre che la manovra fosse stata effettuata al fine di evitare il conflitto con un altro traffico. Mentre era in virata l'aereo stalla e va in vite. L'analisi della traccia radar ha permesso di evidenziare che la virata è stata effettuata ad una velocità prossima a quella di stallo. 2 deceduti

Lo scopo del volo di un Cessna T210N era quello di spargere in aria le ceneri della madre del pilota. Un testimone ha riferito di aver visto una "nuvola" fuoriuscire dall'aereo poco prima che questo cadesse in vite. L'esame autoptico ha rilevato l'uso di un farmaco antidepressivo in un dosaggio diverse volte superiore a quello massimo consentito. L'utilizzo del farmaco non è compatibile con le funzioni di pilota. All'interno della cabina è stata rinvenuta una polvere in tutto simile alle ceneri derivanti dalla cremazione. 4 deceduti

Il pilota di un RANS S9 che stava effettuando manutenzione al motore due tempi va in volo senza installare né la cofanatura né il tettuccio. Mentre stava volando nelle vicinanze dell'aeroporto è stato visto andare in vite ed impattare il terreno. Il manuale del velivolo specifica che la mancata installazione della cofanatura motore o del tettuccio comporta un notevole aumento della resistenza che modifica drasticamente le caratteristiche di stallo. 1 deceduto

Il pilota di un aliante Slingsby Aviation PLC T65A decide di atterrare su un aeroporto diverso da quello di partenza in quanto le condizioni termiche erano deteriorate. Mentre raggiunge la quota circuito con il carrello estratto il pilota si trova in una

condizione che identificava essere una vite. Eseguendo la corretta manovra di rimessa la quale termina ad una quota troppo bassa per permettere l'atterraggio in aeroporto. Il pilota estrae i diruttori ed atterra pesante in un campo di fronte a lui. Nella sua relazione il pilota dichiara che le sue capacità di pilotaggio erano deteriorate a causa della fatica e che, al fine di garantire la sicurezza, il volo avrebbe dovuto essere terminato prima. 1 ferito lieve.

Il pilota di un Cessna 150 effettua l'aggancio di uno striscione ad una velocità troppo bassa. Dopo l'aggancio, non riuscendo a mantenere i parametri di volo, sgancia lo striscione ma non riesce a prevenire lo stallo e la conseguente vite. 1 deceduto

Il pilota di un aliante Schweizer SGS 135 rientrava all'aeroporto di partenza dopo un volo di 30 minuti. In finale era troppo alto e quindi decide di effettuare un 360°. Durante la virata, ad una quota di 300 ft entra in vite ed impatta il fiume sottostante. 1 ferito grave

INDICE

La Vite, questa sconosciuta	3
Semiali stallate asimmetricamente	5
Assetto picchiato e elevati angoli d'attacco	7
Bassa velocità anemometrica	8
Imbardata e rollio, "il motore della vite"	8
Metodi alternativi di entrata in vite	10
Come si entra volontariamente in vite	12
Muso alto o muso basso?	13
Errori e paura	14
Scoordinazione, perché?	18
"Turn back"	21
Vecchia e nuova didattica	27
Volo lento	28
Stallo per comandi incrociati	28
Virate vicine al terreno e virata finale a quota ridotta	29
Simulazione avaria motore in decollo	30
Passaggi macchina	32
Pilot failure to maintain sufficient airspeed resulting in an inadvertent stall/spin	34
Emergenza in decollo con il Sinus	67

EMERGENZA IN DECOLLO: CON IL SINUS E' TUTTO PIÙ SEMPLICE

L'articolo in due parti sulla vite di Marco Di Belardino ha avuto un grosso impatto sui lettori, ed in occasione della prova del Sinus triciclo abbiamo voluto verificare in pratica tutto quanto detto a proposito della piantata motore in decollo (presa di velocità, convenienza della virata a forte inclinazione, gestione dell'atterraggio, coordinamento del pilotaggio). L'elevata efficienza del Sinus ci ha consentito di effettuare una simulazione di emergenza motore in decollo a soli 60 metri di altezza con rientro in pista. La virata a forte inclinazione consente di guadagnare la velocità di sicurezza e di virare in spazi ristretti, anche se la perdita di quota è maggiore; la velocità elevata anche in finale, si smaltisce in pochi metri con l'uso dei diruttori, la pallina per tutta la durata dell'emergenza è stata al centro, entrare in vite in queste condizioni è impossibile. Con un ultraleggero convenzionale la manovra è ovviamente possibile solo da quote molto più elevate.





**COSTRUTTORI
DI CERTEZZE.**