



LA VITE, QUESTA SCONOSCIUTA

di Marco Di Belardino - foto AS - 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 fuori-campo
- 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 aliati
- in seguito a manovre accentuate e/o acrobatiche

I piloti coinvolti in simili incidenti spesso hanno al loro attivo una considerevole at-

tività 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

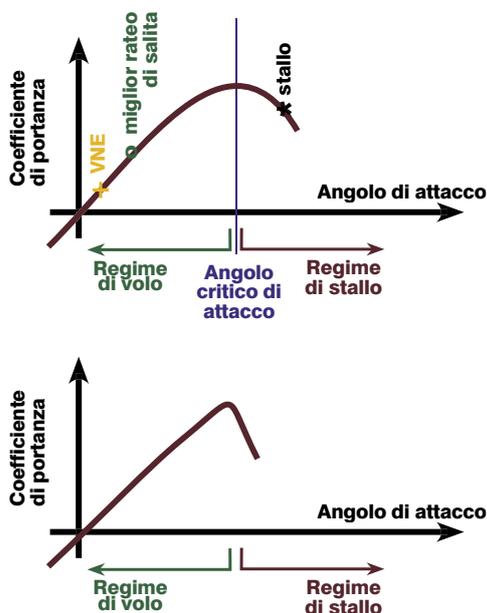
Nella mia attività di pilota di aliante prima e di istruttore di aliante ed ultraleggero poi, sulla vite ho sentito dire prati-

camente 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



> Figura 1

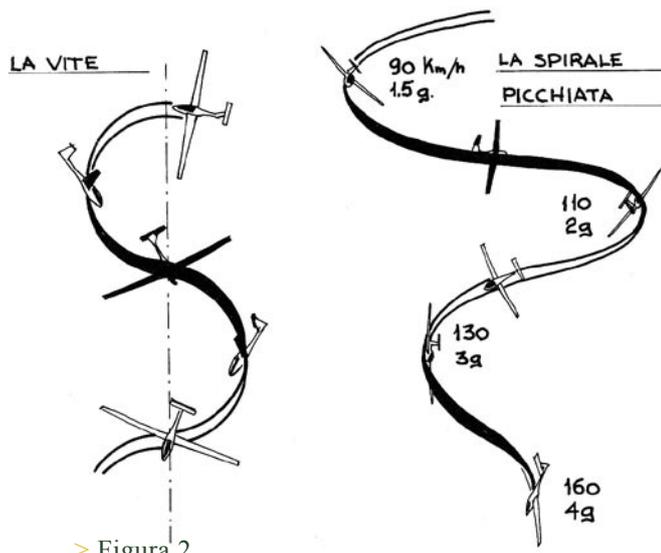
stallo ci fa comprendere meglio il significato della definizione di “ali asimmetricamente stallate”, dicendo che le semiali sono più o meno sprofondate nel secondo regime, con la semiala più stallata che produrrà una portanza minore di quella meno stallata. Togliamoci dalla testa l'idea che c'è una semiala 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 regi-

me, 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 (Fig 1). 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 gradualsi si comporterà in modo più “tranquillo”. Essendo il decadimento delle prestazioni al momento

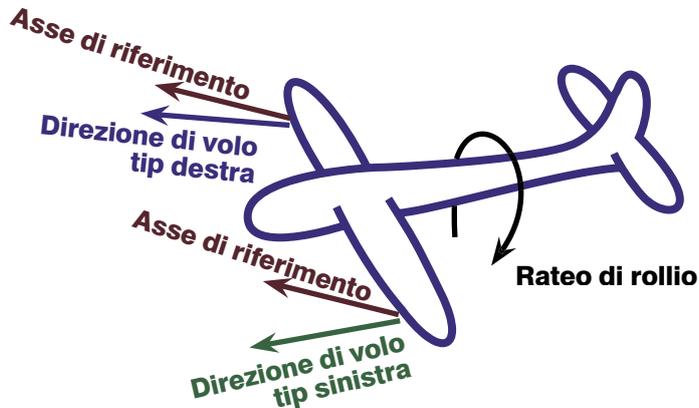
dello stallo molto più dolce, la differenza di portanza generata dalle due semiali sarà inferiore; come è facile immaginare quindi, il movimento di rollio sarà meno veloce e violento.

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 invece 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 (Fig 2).



> Figura 2



> Figura 3

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 3** riproduce un aereo che sta effettuando un movimento di rollio a sinistra. Abbiamo immaginato di fissare alle semiali due aste di riferimento rappresentate in rosso. 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 azzurra, 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 aumentando-

ne 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 movimento 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'autorotazione. 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

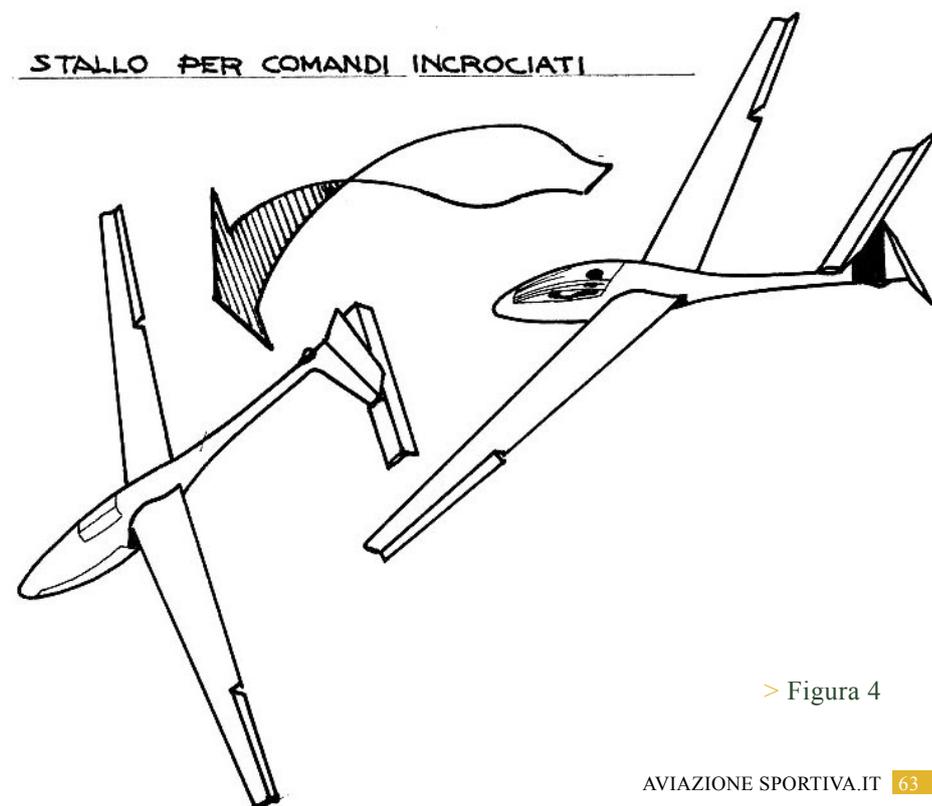
è il più rapido metodo per entrare in vite, ma non quello da cui i piloti passano negli incidenti dovuti ad entrata involontaria in vite; dal punto di vista didattico è ottimo per dimostrare una vite e quindi dimostrare come se ne esce, ma non fornisce alcuna informazione su come evitare l'ingresso accidentale. 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 scendere 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 scendere 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



> Figura 4

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 consciamente 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 rispo-

sta 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

> Foto 1

Un avvicinamento diagonale comporta la necessità di virate e aggiustamenti a bassa quota: indispensabili controllo della velocità e coordinamento

> Foto 2

Sergio Dallan tiene una lezione di teoria durante uno dei corsi di assetti inusuali organizzati da Aviazione Sportiva



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 (**Fig 4**). 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 scendere 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 scendere 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 diago-

nale al campo e quindi la necessità di effettuare un'ultima virata di raccordo ormai bassissimo sul terreno (**Foto 1**). 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 para di urtare ostacoli, inconsciamente si concentri e fissi il suo sguardo sulla tip alare, esponendosi a questo ulteriore errore di valutazione. ✈️

Nota: la seconda parte di questo articolo sarà pubblicata sul prossimo numero di AS.

