

Traduzione dell'articolo "FLYING HIGH" di Robert N. Rossier tratto dalla rivista Sport Aviation di aprile 2011.

## VOLARE IN QUOTA

### SOMMARIO

Due articoli dedicati alle caratteristiche del volo in quota presentando gli effetti della riduzione della potenza disponibile e dell'aumento della quota densità. La prima parte riguarda le peculiarità di decollo e atterraggio. La seconda quelle della manovra. A parte alcune caratteristiche tipiche del suolo americano, l'autore evidenzia la necessità di comprendere bene le influenze dei parametri caratteristici e di esercitarsi per essere pronti nel caso si presentasse qualche situazione difficile.

Se c'è una cosa che si impara al riguardo di decolli e atterraggi, è che la nostra attenzione dev'essere rivolta ai particolari. Sembra che due decolli e due atterraggi non siano uguali e che ciò sia dovuto all'infinità dei dettagli che entrano alle equazioni. Quando arriviamo a quelli in alta quota, il numero dei fattori da considerare è ancora maggiore. Gli effetti della quota densità possono essere sorprendenti e non comprendere che devono essere tenuti ben presenti può portare al disastro.

### **Quota densità.**

La prestazione di un velivolo è intrinsecamente legata alla densità dell'aria nella quale si trova a operare. La definizione sui libri della quota densità è "quota pressione corretta per la temperatura non standard". Forse è meglio immaginare la quota densità come una "performance altitude" (efficienza della quota? ndt). Noi trasformiamo le condizioni locali di quota e di temperatura alla corrispondente quota in "atmosfera standard". Il velivolo si comporterà come se fosse a quella quota. La cosa da tenere ben presente è che la quota densità è spesso maggiore della quota dell'aeroporto. In una giornata a 90°F (27°C), la quota densità di un aeroporto a 5000 ft MSL sarà di circa 8000 ft, significando che, durante il decollo e l'atterraggio, il velivolo si comporterà come se si trovasse a 8000 ft (cfr. AC23-8B, app.7, fig. 7-4, ndt)

### **Fattori influenzanti il decollo.**

La quota densità influenza la prestazione del velivolo con motore normalmente aspirato in tre modi. La prima, l'aria più rarefatta (elevata quota densità) determina che a ogni giro del motore, entrano meno molecole d'ossigeno nel motore stesso e quindi eroga meno potenza. La sua riduzione vale circa il 3% per ogni 1000 ft di quota densità. Alla quota densità di 8000 ft, un velivolo disporrà solo della potenza di crociera (75%) per il decollo.

Non solo il motore sarà meno efficiente in quota, ma anche l'elica. Pensate che l'elica di un battello rappresenta una frazione delle dimensioni dell'elica di un velivolo. Ciò è possibile perché la densità dell'acqua è molto superiore a quella dell'aria. Perciò basta meno acqua per generare la stessa forza propulsiva. Quando l'elica del velivolo ruota nell'aria poco densa, elabora una massa d'aria inferiore e quindi genera meno trazione. Alla fine, aria poco densa significa bassa prestazione dell'elica, che è mossa a sua volta da un motore sottopotenziato.

Infine, un velivolo che opera in aria poco densa dev'essere accelerato a una velocità superiore affinché le ali generino la stessa portanza. Ci affidiamo sempre all'anemometro per sapere la velocità alla quale volare (rotazione, velocità di salita, velocità di approccio, etc.), ma il velivolo dovrà correre di più al suolo (consumando più pista) in aria meno densa per far sì che l'anemometro indichi la stessa velocità specifica quando corre in aria più densa.

In sostanza, il decollo in alta quota presenta tre punti negativi. Dobbiamo accelerare a una maggiore velocità al suolo per volare, disponendo di un'elica meno efficiente e con un motore più anemico.

### **Qualche numero.**

La chiave per eseguire decolli e atterraggi sicuri in quota è sapere che cosa ci aspetta in termini di prestazioni del velivolo e che ciò significa pianificare le procedure con dei numeri. Molti pilot operating handbooks (POH) forniscono alcuni mezzi per calcolare le prestazioni del velivolo in condizioni diverse da quelle standard a livello del mare. In alcuni casi bisogna calcolare la quota densità, con la quale entrare nelle tabelle o nei diagrammi delle prestazioni. Altre prestazioni sono fornite in funzione di quota e temperatura. Indipendentemente dal tipo di presentazione, assicuratevi di conoscere la distanza prevista per la rotazione e per il decollo sull'ostacolo di 50 ft, come pure la distanza e la rotazione previste per l'atterraggio dall'ostacolo di 50 ft. Ne va della pelle.

### **Consigli e tecniche.**

Quando si parte da un aeroporto in quota, abbiamo bisogno di ogni elemento favorevole. Dato che la quota ci priva della potenza del motore, dobbiamo spremere ogni fonte di potenza disponibile. Significa impoverire la miscela per il decollo con un motore normalmente aspirato (non turbocompresso né supercompressso). Alcuni costruttori suggeriscono di scegliere la miscela per un valore di EGT specifico (di solito da 75 a 150 gradi dal punto ricco) o impoverirla alla potenza di decollo fino a raggiungere il massimo numero di giri (per quote superiori a 3000 ft). Il POH per alcuni velivoli con motori a iniezione specifica di scegliere un valore preciso del flusso di combustibile.

State attenti al peso del velivolo. Caricato al massimo peso, il decollo potrebbe diventare molto angosciante. Se il velivolo è un quadriposto, non significa che possa imbarcare quattro persone in tutte le condizioni. In quota, un quadriposto potrebbe imbarcare solo due persone più il combustibile, un po' di bagaglio (o un kit di sopravvivenza). Se è nostra abitudine volare con serbatoi sempre pieni, pensiamo a cosa sia realmente necessario per un decollo in quota. Potrebbe essere meglio caricare un po' meno peso e fare un volo più breve. Bisogna essere sicuri di imbarcare le riserve adeguate.

Servitevi della tecnica della pista corta. Non abbiamo niente da perdere e tutto da guadagnare. Tenete sotto controllo il decollo per essere certi che il velivolo faccia quello che ci si aspetta. Se non accelera come previsto, abortite il decollo e risolvete il problema. Le segnalazioni della pista, come la striscia centrale, forniscono le informazioni necessarie sulla lunghezza di pista usata. Se raggiungete la metà della pista e non avete raggiunto il 70 % della velocità necessaria, è il caso di abortire il decollo, avendo spazio per frenare. Osservazione: su pista in erba o in lieve discesa, anche questa regola pratica non vi dà abbastanza spazio per frenare!

Abbiamo parlato di variazione della velocità, ma non dimenticatevi che è quella indicata la velocità che usiamo per la rotazione e per l'avvicinamento. Dato che la velocità per l'angolo migliore di salita ( $V_X$ ) e quella di maggior rateo di salita ( $V_Y$ ) variano con la quota, non serve altro aggiustamento dovuto alla quota; vuol dire che il velivolo vola più veloce di quanto indicato dallo strumento.

Una volta lasciata la pista e su in cielo, non aspettatevi che il velivolo salga come faceva a livello del mare. L'assetto per la velocità di salita potrebbe essere inferiore al solito e il variometro potrebbe indicare una salita più lenta. Per migliorare il rateo di salita, approfittate di ogni spinta naturale che potesse presentarvisi. Sulla parte sopravvento dei crinali, potrebbero esserci delle raffiche ascendenti. Osservate le nuvole cumuliformi gonfie che vi indicheranno l'aria ascendente, mettetevi sotto per guadagnare un po' di quota.

### **Avvicinamento e atterraggio.**

Anche l'avvicinamento e l'atterraggio sono differenti da quelli a livello del mare. Dato che il velivolo vola più veloce (velocità vera maggiore), non vi aspettate di scendere con lo stesso angolo. Dato che sarà necessaria una lunghezza di pista maggiore, servitevi della procedura d'atterraggio su pista corta. Per valutare meglio l'avvicinamento, servitevi della tecnica di atterraggio di precisione e regolate la potenza necessaria fino alla toccata. Sembrerà che il velivolo voli più veloce quando toccate ed è proprio dovuto a ciò!

Nel caso di una riattaccata, vogliamo tutta la potenza ottenibile, così ancora una volta, dovremo impoverire la miscela. Invece di arricchire del tutto per l'avvicinamento e il decollo, portiamola dalla posizione di crociera a metà del tutto ricco.

Decolli e atterraggi in quota possono essere molto difficili e rischiosi per coloro che non sono addestrati. Chi ha poca o nessuna esperienza di operazioni in quota, è meglio che si faccia istruire da qualche istruttore di volo professionale.

Traduzione dell'articolo "FLYING HIGH II" di Robert N. Rossier tratto dalla rivista Sport Aviation di maggio 2011.

Le manovre ad alta quota.

MANOVRE AD ALTA QUOTA.

### SOMMARIO

Seconda parte del volo in condizioni di aria a densità ridotta che collega il controllo del velivolo da parte del pilota con la necessità di mantenere l'equilibrio necessario per eseguire un volo in sicurezza.

Lo scorso mese abbiamo esaminato le condizioni del volo a quota elevata e come la quota densità influenzi il decollo e l'atterraggio. Questa volta, daremo uno sguardo alle condizioni ambientali in quota ed esamineremo i loro effetti sul volo manovrato.

Tre fattori primari - potenza disponibile ridotta, aumento della velocità vera e meteo locale- hanno un ruolo importante quando si vola in quota. Una parte della preparazione del volo in quota è la comprensione di questi fattori e della loro influenza sulla nostra sicurezza.

#### **Potenza ridotta.**

Uno dei primi elementi da riconoscere quando si vola in quota è l'effetto sulla potenza disponibile. Un motore normalmente aspirato (non turbocompresso) perde circa il 3% della sua potenza ogni 1000 ft di quota densità sul livello del mare. In una giornata con 90°F (32 °C) a 5000 ft, la quota densità è di circa 8000 ft, il motore fornirà solo il 76 % della potenza a tutta manetta. Laddove potremmo essere stati capaci di salire e superare gli ostacoli operando a quote più basse, la nostra capacità di realizzare il nostro piano è notevolmente diminuita quando si vola a quota densità elevata.

#### **Velocità e raggio di virata.**

La quota densità elevata influenza la velocità e la misura del raggio di virata. La velocità vera aumenta di circa il 2% per ogni 1000 ft di quota densità a livello del mare. Il conseguente aumento della velocità relativa al suolo ci può mettere in difficoltà se dobbiamo eseguire una manovra. Più veloci voliamo, maggiore è il raggio di virata per ogni angolo di bank. Ammettiamo di eseguire una virata di 180° a 100 kts, con 30° di bank a livello del mare. Il raggio di virata è di circa 1500 ft, per cui abbiamo bisogno di circa 3000 ft per invertire la direzione. Se eseguiamo la stessa manovra a 10000 ft a 100 kts indicati, corrispondenti a una velocità vera di 120 kts, il raggio di virata, sempre a 30° di bank, sale a 2200 ft. Significa che abbiamo bisogno di 4400 ft per tornare indietro. Quando si manovra in quota, questo 44% o quarto di miglio extra (1300 ft), richiesto per eseguire la virata, può diventare critico.

Una simile situazione può facilmente condurre in una trappola mortale un pilota impreparato. Il pilota deve guardarsi intorno per vedere se ha abbastanza spazio da completare la virata. Una volta entrato in virata comprende che non ce la farà, così aumenta il bank per

compensare. Se questa diventa troppo stretta, potrebbe entrare in uno stallo accelerato, con poco spazio per la ripresa.

### **Fattore meteo.**

Il terzo elemento che ci influenza alle quote più elevate, è la situazione meteo, specialmente le nuvole e i venti forti. Se il tetto a 3000 ft potrebbe non costituire in problema serio quando si vola su una pianura, il rischio su un terreno montagnoso potrebbe diventare un impedimento immediato. Le nuvole su terreni montagnosi nascondono i valichi, lasciandoci come topi in un labirinto. Una sorpresa, di cui non abbiamo bisogno durante il volo, è di trovare il valico che avevamo stabilito di superare nascosto dalle nuvole, per cui dobbiamo tornare indietro!

Prendere quota spesso ci fa incontrare venti più forti. Questo non significa solo una corsa con sbalottamenti, ma anche un cambiamento delle prestazioni del velivolo. Se andiamo controvento, abbiamo bisogno di più combustibile per andare da A a B. Mentre un vento in coda sarà favorevole, ricordando che ha un effetto positivo sulle prestazioni. Un'elevata velocità rispetto al suolo, significa un ridotto gradiente di salita e un raggio di virata inferiore, entrambi impediscono la capacità di manovra attorno agli ostacoli.

### **Percorrendo le valli.**

Quando si pianifica il volo in quota, è buona regola seguire strade e superstrade lungo le valli. Ci consente di essere più pronti per un atterraggio preventivo o d'emergenza, più vicini a un abitato se siamo costretti a farlo. Quando si segue una valle in quota, abbiate presenti le prestazioni del velivolo. Volare da un lato della valle ci lascia uno spazio maggiore per virare e minore sbalottamento se c'è del vento trasversale alla valle. In generale, è meglio seguire il lato della vallata con correnti ascendenti, in modo da avere una prestazione superiore. Se voliamo in una valle stretta, potremmo scegliere di volare dal lato dove ci sono correnti discendenti. In questo modo, se abbiamo bisogno di virare, lo faremo verso una corrente ascendente.

### **Attenzione ai canyons.**

I canyons sono noti per intrappolare i piloti e dovrebbero essere evitati, a meno che non siano ben conosciuti dal pilota. Buona regola è non volare nei canyons, perché il canyon può avere una profondità superiore alla capacità di salita del nostro velivolo. I canyons, inoltre, tendono a diventare più stretti volandoci dentro e i piloti incauti potrebbero trovarsi incapaci di uscirne fuori e di virare.

### **Via di fuga in emergenza.**

Una pratica insegnata in alcuni corsi di volo in montagna è la procedura di inversione in emergenza. In considerazione della ridotta prestazione del velivolo e della necessità di un maggiore spazio a elevata quota densità, possiamo servirci di una tecnica che ci consente il minimo raggio di virata. Anche se non fa parte di nessun corso standard di ogni livello di pilotaggio, la manovra di inversione in emergenza può rappresentare l'asso nella manica quando si vola in quota.

Il primo passo dell'inversione è di rallentare il velivolo. Più lenti andremo, più stretta sarà la virata possibile. Rallentare il velivolo fino alla velocità di miglior angolo di salita ( $V_x$ ), abbassare

i flaps all'angolo per il decollo da pista corta. Se il POH non lo stabilisce, è buona regola posizionarli al massimo angolo degli alettoni (da farsi al suolo, non in volo!). Rappresenta un buon equilibrio tra portanza e resistenza. Inclinarsi lateralmente a 45° per ottenere un raggio stretto. Si può stringere maggiormente, ma se non siete bravi nelle virate strette, superare i 45° può rendere la manovra più difficile e aumentare il rischio. Una volta completata la virata, ritrarre i flaps e accelerare fino alla velocità di crociera.

Per migliorare l'efficacia dell'inversione d'emergenza, si può iniziare a salire per ridurre la velocità iniziale alla  $V_x$ , poi estrarre i flap come suggerito, e iniziare la virata. Con l'aumento dell'angolo di bank, abbassare la prua per iniziare la discesa alla quota iniziale. Ancora, dopo aver completato la virata, ritrarre i flaps e accelerare alla velocità di crociera. Non è difficile eseguire l'inversione d'emergenza, però bisogna praticarla periodicamente per mantenere un elevato livello di capacità.

Il volo in quota presenta delle sfide ulteriori, ma possedendo le giuste capacità e conoscenze, possiamo contenere i rischi al minimo.