

Traduzione dell'articolo "MAXIMUM EFFECT" di Robert N. Rossier tratto dalla rivista Sport Aviation di luglio 2013.

## LA PRESTAZIONE DEI FRENI.

### SOMMARIO

Ricordando il principio di funzionamento dei freni e sostenendo la necessità di un controllo adeguato il prevolo, l'autore esamina gli elementi personali e ambientali che influenzano il loro utilizzo durante il rullaggio e l'atterraggio allo scopo di ottenere la prestazione prevista e l'effetto voluto dal pilota.

---

Era una perfetta giornata d'estate quando il bimotore Piper Atzec toccò la pista dell'aeroporto a Fort Collins, Colorado, girò sulla pista per il rullaggio e si diresse verso il punto di partenza della pista. Il pilota dell'Atzec stava completando i controlli finali di volo e senza dubbio l'istruttore era soddisfatto dell'esito. Ma all'improvviso qualcosa andò storto.

Quando il velivolo si avvicinò alla fine del rullaggio, il pilota azionò il freno destro, ma non successe nulla. Pestò sul pedale e tolse miscela per spegnere il motore, ma ancora non riuscì a iniziare la curva. Un'elica urtò una luce di pista, danneggiando l'elica. Il colpevole era un raccordo idraulico rotto sul corpo delle pinze del freno.

### **Funzionamento dell'impianto frenante.**

L'impianto idraulico del freno di un velivolo è relativamente semplice e piuttosto affidabile. Ogni pedale del timone è collegato a un cilindro idraulico principale, che trasmette la pressione alla pinza del freno della corrispondente ruota. Quando si preme il pedale del freno, la pressione è trasmessa dal cilindro principale al pistone (o pistoni) nella pinza. A sua volta, questo preme i pattini (o pastiglie) contro il disco rotante d'acciaio fissato alla ruota. Come la pinza dei freni di una bicicletta, le piastre stringono il rotore, creando l'attrito necessario a fermare il velivolo.

A dispetto della semplicità e affidabilità di questo impianto, un certo numero di variabili può influenzare la sua funzione. L'inquinamento del fluido a causa di polvere o sporcizia può determinare l'usura delle guarnizioni e la perdita di olio. Tubazioni abrase e incrinati o raccordi allentati possono ancora causare delle perdite idrauliche. Terra, fango, neve pressata o fanghiglia ghiacciata possono bloccare il freno e impedire che le pastiglie si appoggino al disco. Contaminanti (olio, grasso) sui pattini o sul disco o danni fisici (corrosione, ondulazioni) al disco possono anch'essi ridurre l'efficacia dei freni.

Durante il prevolo, dobbiamo accertarci che l'impianto sia in buona condizione e ben funzionante. In cabina, controlliamo l'eventuale presenza di tracce di fluido idraulico (rosso) uscenti dai cilindri principali. Anche il tappetino sul pavimento può presentare segni di perdite. All'esterno, si deve controllare l'eventuale presenza di perdite dalle tubazioni, sulla struttura o intorno al corpo delle pinze. Grumi di fluido rosso sono segni certi di problemi ai freni che richiedono l'intervento di un meccanico. Se possiamo accedervi, controlliamo che i pattini abbiano uno spessore residuo di almeno 1/4 di pollice.

Prima di avviare il motore e di rullare, verifichiamo i freni. Premendo sui pedali dei freni dovremmo sentire qualche movimento apprezzando un senso di fine corsa. Eseguire una seconda verifica nei primi metri di movimento per aver conferma che i freni funzionano bene. Freni elastici, senza alcun movimento, rumori ruvidi o corse diverse dei pedali richiedono un'attenzione esperta immediata. Freni deboli o che producono vibrazioni o suoni di raschiamento richiedono una manutenzione immediata.

### **Tecnica di rullaggio.**

Un modo per originare dei problemi con i freni è la modalità di esecuzione del rullaggio. Un errore frequente di piloti di primo pelo ed esperti è di azionare i freni inavvertitamente tenendo i piedi in alto sui pedali del timone. Altri tendono a rullare troppo veloci e pertanto agiscono sempre sui freni. In entrambi i casi, l'azionamento dei freni determina un'eccessiva usura e può causare la vetrificazione dei pattini, il che riduce l'efficienza dei freni.

La tecnica migliore è di mantenere i tacchi sul pavimento mentre si rulla e farli scivolare in alto solo quando serve frenare. Se tenete i piedi troppo in alto per aver una pronta reazione, vuol dire che state rullando troppo veloci.

Come hanno imparato pilota e istruttore dell'Atzec a Fort Collins, avarie ai freni possono accadere in ogni momento, pertanto non presumete che se i freni erano funzionanti prima lo sono anche adesso. Molto prima di eseguire una curva che richieda i freni, date dei colpetti ai freni per verificarne il funzionamento. Inoltre, mantenete bassa la velocità, cosicché vi serviranno poco freno per girare al suolo.

### **Le prestazioni dei freni.**

Quando si atterra su lunghe strisce pavimentate, di solito non richiediamo molto ai freni. Ma quando la pista è corta o si atterra in poco spazio, possiamo richiedere il massimo ai freni e serve una tecnica adatta. La prima parte dell'equazione è il controllo della velocità. Se atterriamo veloci e ci affidiamo ai freni per arrestarci, allora potremmo richiedere troppo ai freni superando la loro capacità. Per accorciare la distanza di atterraggio, dobbiamo toccare alla velocità giusta, con tutti i flaps giù e il naso appena cabrato.

Quello che molti piloti dimenticano è che il massimo potere frenante non sarà disponibile finché tutto il peso del velivolo non sarà sulle ruote principali, pertanto il freno aerodinamico (la resistenza) è importante fintantoché la velocità si è ridotta a circa il 60% di quella di atterraggio. L'equilibratore a cabrare per tenere la prua alta la resistenza finché la velocità è scesa. Allora si abbassa la prua e si applicano dolcemente tutti i freni senza bloccare le ruote. Se la retrazione dei flaps può aumentare la frenata (maggior peso sulle ruote), può indurre a far rientrare involontariamente il carrello, perciò questa pratica non è consigliabile. Come quando rullate, accertatevi di mantenere i tacchi sul pavimento quando atterrate. L'atterraggio con i freni azionati può essere violento, per non dire delle potenziali difficoltà di controllo direzionale.

### **Le condizioni della pista.**

Naturalmente, le condizioni della pista costituiscono un parametro maggiore per la frenata. La situazione migliore è costituita da una pavimentazione liscia e asciutta, dato che così si consente

la maggiore aderenza tra i pneumatici e il suolo. Gli effetti dello stato della pista appaiono ben chiari se si guardano le prestazioni riportate sul manuale del velivolo. Per un velivolo leggero tipico dell'aviazione generale, l'atterraggio su erba asciutta rispetto a quello su pavimentazione dura e asciutta aggiunge un 40% alla corsa al suolo. L'erba bagnata è ancora peggiore e può raddoppiare facilmente la distanza pubblicata. Altre condizioni come neve e ghiaccio pressati possono superare di molto le misure fornite dalle curve delle prestazioni.

Ciò che i piloti talvolta dimenticano è la pendenza della pista che rappresenta un fattore importante nell'azione frenante e sulla distanza di decollo. Anche una pendenza di 1% in discesa può ritardare la toccata e aumentare la richiesta di potenza frenante. Quando la pendenza a scendere è prossima a quella della traiettoria di avvicinamento, allora è teoricamente impossibile atterrare. Bisogna atterrare sempre con la pista in salita, salvo che il vento in coda superi i 10 kt.

### **Rapporti e avvisi per le azioni frenanti.**

Un modo per avere un'idea delle condizioni della pista è di seguire i consigli per frenare correttamente. I piloti sono incoraggiati a riferire le condizioni di frenatura quando queste sono degradate e queste informazioni sono riportate ad altri piloti sotto forma di consigli per la frenatura. Se l'informazione è preziosa, dobbiamo avere sempre in mente che le intenzioni sono soggettive.

### **I consigli per le frenature.**

**Buona:** nessuna riduzione dell'azione frenante.

**Accettabile:** lieve riduzione dell'azione frenante.

**Scarsa:** azione frenante molto degradata.

**Nessuna:** azione frenante assente.

Bisogna ricordare che le condizioni possono variare parecchio da un tratto all'altro della pista e che anche il tipo di velivolo può influenzare il rapporto come tale. Alcuni rapporti descrivono dove le condizioni sono state osservate, come la prima metà della pista, ma non è sempre così.

È semplice dare per scontato che i freni funzionino, ma non c'è nulla che rovini una bella giornata di volo più velocemente dei freni in avaria. Controllando completamente l'impianto frenante e applicando la nostra preparazione, il nostro giudizio e le tecniche corrette, possiamo condurre i nostri voli a buon fine.