

Traduzione dell'articolo "OUR EARS LIE TO US" di J. Mac McClellan tratto dalla rivista Sport Aviation di gennaio 2015.

SENSO DELL'EQUILIBRIO.

## SOMMARIO

Il nostro sistema vestibolare, che deve assicurare sempre l'equilibrio, in certe occasioni di volo, come quando la situazione non consente l'uso dell'informazione oculare, determina nel pilota una situazione ingannevole della propria posizione nello spazio con conseguenze che possono essere molto gravi. L'autore riprende il caso di un VFR notturno in cui il pilota, secondo il NTSB, è stato ingannato dal proprio sistema vestibolare che ha rilevato le sensazioni del fondo schiena ed ha perso il senso della posizione nello spazio e non ha potuto correggerle con la vista o con gli strumenti di bordo.

Quando apparve chiaro che il sogno del volo sarebbe stato realmente possibile oltre un secolo fa, molti "esperti" attenti misero in guardia che il corpo umano non era progettato o adatto a sollevarsi dal suolo. Non si sbagliavano del tutto.

Tutti noi sappiamo che l'aria poco densa in quota non contiene sufficiente ossigeno per sopravvivere. Che elevati g di una manovra violenta possono causare la perdita di coscienza. Ma forse, la maggior limitazione dipende dal nostro sistema vestibolare. Cioè il sistema di sensori, principalmente localizzati nel nostro orecchio interno, che ci aiutano a stare in equilibrio e anche a distinguere l'alto dal basso.

Il sistema vestibolare funziona al meglio quando stiamo su un fondo rigido. Una volta che siamo in movimento, il sistema deve imparare a interpretare le nuove relazioni tra i molteplici sensori. Quando ruotiamo gli occhi captiamo alcuni dati, ma il nostro orecchio interno può provare qualcosa di veramente differente. Infatti, è la sconnessione tra ciò che vedono gli occhi e ciò che rilevano i sensori del movimento che si ritiene costituisca la maggiore causa del mal di mare o del mal d'aria. Gli occhi vedono un movimento ma i sensori nell'orecchio misurano qualcosa di differente e il cervello va in tilt. Non è la spiegazione del fenomeno descritta dalla letteratura medica, ma capite quello che intendo.

Una parte importante dell'apprendimento del volo è imparare a ignorare il sistema vestibolare e credere solamente a ciò che vediamo con gli occhi. Questa capacità è essenziale ovviamente per il volo strumentale, ma è necessaria anche durante un volo VFR in ottime condizioni, specialmente di notte. I nostri orecchi possono ingannarci in certe circostanze e il risultato può essere mortale. Infatti, sensazioni ingannevoli provenienti dall'orecchio interno costituiscono la causa ipotizzata dal NTSB di un urto al suolo di un giovane pilota commerciale subito dopo il decollo. Il pilota aveva solo 26 anni e stava percorrendo la sua ascesa professionale. Aveva ottenuto la licenza commerciale per velivoli mono e plurimotori ed era anche abilitato al volo strumentale. Aveva il permesso per addestrare altri su mono e plurimotori e per insegnare il volo strumentale. Aveva il certificato medico di prima classe.

Il NTSB non riferisce come registrò le sue 1921 FH totali, ma quasi sicuramente la maggior parte era per l'istruzione. Il logbook riportava 142 FH di volo notturno e 47 FH di volo effettivo.

Il pilota era stato assunto da una linea charter per condurre un Cessna monomotore a turbina Caravan 208B meno di due mesi prima dell'incidente. In due settimane completò l'addestramento e passò la verifica sul Caravan. Passò cinque giorni di addestramento all'esperienza operativa iniziale (IOE) con un comandante senior della linea e ottenne l'autorizzazione al volo da solo per l'IFR sul Caravan. Questo avvenne quattro giorni prima dell'incidente con registrate 30 FH o poco più sul Caravan.

Molti piloti di Caravan lavorano saltando da un aeroporto all'altro prelevando e consegnando pacchi provenienti da punti di raccolta più grandi. Il Caravan con il suo interno ampio e il pod ventrale, è forse il più importante collegamento notturno espresso per affari. Senza il suo incomparabile basso costo operativo, sarebbe impossibile spedire rapidamente dei pacchi da e per i pochi maggiori punti di raccolta che le grandi compagnie da trasporto trasferiscono verso città più piccole. Molti Caravan sono eserciti da linee più piccole con dei contratti con quelle poche più grandi, questa era una di loro.

Il pilota aveva volato da Sault Ste. Marie, Michigan, attraversando il Makinac Strait, a Pellstone, una distanza di sole 45 miglia circa. Pellstone si trova proprio nella parte a nord del lembo formato dalla penisola inferiore del Michigan e l'ambiente è proprio come ve lo aspettate, un oceano di foreste, laghetti e quasi nessun abitante. Era gennaio perciò gli alberi erano imbiancati dalla neve ed era notte.

L'equipaggio di terra disse agli investigatori del NTSB che il pilota del Caravan aveva fretta di essere rifornito e prelevò le 570 lb di carico che lo aspettavano. Il rapporto non cita se era in ritardo o la ragione per cui aveva insistito per essere rapidi. Il tratto successivo fu di volare verso sud verso l'aeroporto Capital Region International di Lansing, un viaggio di circa 170 miglia, che corrisponde a un volo di un'ora o poco più per un Caravan.

Pellston ha un sistema automatizzato di osservazione meteo, ma per qualche motivo non ha registrato l'orario di partenza del Caravan. Nelle ore precedenti, il tempo presentava 10 kt di vento per 210 con raffiche a 16 kt. La visibilità era di 10 miglia, il valore più elevato riportato dal sistema automatico, le nuvole erano date a 3600 e a 4800 ft con previsione a 5000 ft. La temperatura era data a -3°C con punto di rugiada (*in questo caso di congelamento, ndt*) a -9°C. Niente male per una notte d'inverno nel nord del Michigan.

L'equipaggio di terra riferì che c'era vento al momento dell'incidente, il che è sensato. Una raffica a 16 kt con temperatura sotto il punto di congelamento dovrebbe imprimersi nella mente durante il rifornimento e il caricamento del Caravan. Il pilota di un altro Caravan partito da cinque a dieci minuti prima dell'incidente ricordò che era "veramente intenso", il che non era una sorpresa, e il suo GPS indicava che il vento era "proprio di prua a 36 kt" attraversando i 1000 ft.

Il Caravan dell'incidente era uno dei primi modelli con strumenti tradizionali, per cui non c'era alcuna memoria come, invece, sui nuovi pannelli avionici integrati per registrare la traiettoria di volo. Ma il pilota disponeva di un proprio Garmin GPSMAP 696 con memoria che sopravvisse

all'urto. Gli investigatori del NTSB si servirono dei dati della memoria del GPS per creare una simulazione della traiettoria del velivolo appena decollato dalla pista 23, lunga 5401 ft, larga 150 ft e diretta entro i 20 gradi della direzione riportata del vento. E la 23 non presentava ostacoli davanti, ma c'erano boschi e prati.

Inserendo i dati memorizzati dal GPS Garmin portatile in un simulatore con le prestazioni del Caravan, il NTSB riuscì a ricreare il breve volo, con le velocità indicate e le inclinazioni laterali per rispettare i dati del GPS. Si trattò proprio di un esercizio elaborato.

I dati del GPS mostrarono che il velivolo era in volo alle 19:57:19 locali, staccò le ruote a 75 kt circa. Transitava a 730 ft (14 ft AGL) con un rateo di 700 fpm. Il velivolo era diretto per 223, quasi esattamente lungo la direzione della pista e la velocità aumentava a 91 kt.

Il Caravan continuava ad accelerare, ma il rateo di salita si era ridotto tra 500 e 700 fpm quando aveva raggiunto i 240 ft sulla pista. Il rateo continuava a ridursi quando la quota aveva raggiunto 260 ft AGL, mentre la velocità era aumentata. La simulazione mostrò ancora che il velivolo aveva iniziato a inclinarsi a destra quasi subito dopo il distacco.

La quota di 260 ft AGL fu il punto più elevato e 25 secondi dopo il distacco il Caravan iniziò a scendere. La potenza rimaneva costante a circa il 93% di Ng, giri della turbina generatrice di gas del turboelica PT6, valore di normale uso.

Il Caravan urtò il suolo a ovest dell'aeroporto in una zona innevata densa di alberi. Non fu riscontrata nessuna indicazione di funzionamento anomalo precedente l'incidente. Confermati pure la continuità dei comandi e peso e centraggio ben all'interno dei limiti. Il girorizzonte mostrava segni evidenti di rotazione, indicando che era in funzionante al momento dell'urto.

La simulazione mostrò che il volo completo dal distacco durò 45 secondi. Il velivolo aveva virato a destra per 42 gradi dalla direzione iniziale della pista e che la massima inclinazione durante il volo fu di 12,3 gradi. All'impatto, la velocità fu stimata in 156 kt, il naso 2 gradi a picchiare e bank 4,5 gradi.

Gli investigatori confrontarono i risultati della simulazione con i fattori di carico che il pilota dovrebbe aver sentito. Cioè quello che il pilota avrebbe sentito essere l'assetto del velivolo basandosi sulla percezione del suo sistema vestibolare/cinetico. In altre parole, quello che il fondo dei pantaloni gli diceva che il velivolo stava eseguendo. A ogni punto durante il breve volo la sua sensazione sarebbe stata di avere un'incidenza positiva e le ali quasi livellate. Il suo orecchio interno lo ingannò per tanto tempo e l'avrebbe fatto con tutti noi nella stessa situazione.

L'inganno più dannoso da parte del nostro orecchio interno è che l'accelerazione indica un assetto positivo. O che un'accelerazione negativa, decelerazione, significa picchiare. Il velivolo stava accelerando continuamente perciò i suoi sensi fornivano l'evidente convinzione che la prua era diretta in alto e che il velivolo stava salendo. La virata era coordinata per cui intese solo il fattore di carico positivo senza indicazioni dal sistema vestibolare di stare rallentando o inclinandosi.

In condizioni di VFR diurno i nostri occhi forniscono dati inequivocabili sul nostro assetto e sulla traiettoria. Possiamo vedere cielo e terra e istantaneamente riconoscere l'alto e il basso.

Possiamo vedere se ci avviciniamo o ci allontaniamo dalla superficie e può essere rilevata anche una piccola inclinazione.

Ma il nostro pilota non aveva alcun riferimento visivo guardando fuori dal parabrezza. Era completamente al buio a causa delle nuvole e c'era una quasi totale assenza di luci a terra. Stava infilandosi nel noto buco nero. Una volta sopra la pista di pochi piedi e superate le luci di fine pista, fu esattamente come volare in una nuvola densa. Solo la fiducia negli strumenti avrebbe potuto svelare l'inganno dettato dalle orecchie e mostrargli alto e basso, salita e discesa, livellato e inclinato.

In molte parti del mondo il volo notturno in VFR non è consentito. Io certamente non lo vorrei che fosse qui da noi perché ci sono spesso delle notti di splendida luna e stellate con grande quantità di luci di riferimento al suolo e il volo VFR è ragionevole. Ma ci sono altre situazioni, come quelle del Caravan decollato dal Michigan, in cui, a parte quanta visibilità o nubi alte ci fossero, un VFR sicuro non è proprio possibile.

Il volo col fondo schiena è venerato da molti, ma l'orecchio interno e il fondo schiena vi ingannano tutte le volte se non vedete l'orizzonte. Il nostro sistema d'equilibrio non è proprio progettato per dirci la verità quando si vola in un buco nero o in nube.

*Segue il disclaimer della EAA secondo cui l'articolaista si attiene solo al rapporto ufficiale finale del NTSB e non intende esprimere alcuna valutazione conclusiva su persone vive o morte o velivoli o accessori. L'unico intento è di richiamare l'attenzione del lettore agli aspetti sollevati dal report.*