

Disorientamento spaziale

Da Amsterdam a Rotterdam con F16 e ... sacchetto

Cari lettori, con l'amico Stefano DENTICE, valente collaboratore nella gestione della Sicurezza Volo FIVU, abbiamo avuto la possibilità di sperimentare presso il Reparto di Medicina Aeronautica e Spaziale del Centro Sperimentale di Volo de

zie all'inclinazione della cabina verso destra o sinistra in modo che la componente laterale della forza peso induca l'impressione di essere sottoposti ad una accelerazione centrifuga o centripeta più o meno intensa; il tutto con la complicità de

normale simulatore.

I fenomeni di disorientamento, come è noto sono numerosi; i più comuni e per certi versi i più rischiosi sono quelli denominati **illusioni somatogire**, illusioni indotte dalle sollecitazioni legate a quella parte dell'apparato vestibolare, posto nell'orecchio interno, delegato alla percezione delle accelerazioni angolari: i canali semicircolari.

Non potendo illustrare in questa sede tutti i tipi di fenomeni di disorientamento provati, desideriamo illustrare quello che a nostro avviso può essere considerato il più subdolo fenomeno di disorientamento che può manifestarsi nell'attività di volo VDS, la **Sindrome di Coriolis**.

La Sindrome di Coriolis può facilmente manifestarsi se nel corso di una virata il pilota ruota la testa con una certa rapidità verso destra o sinistra, verso il basso o l'alto o peggio ancora in combinazione, come ad esempio indietro e verso l'alto, come sovente è facile fare per controllare lo spazio aereo prima di una determinata manovra.

In tali frangenti la rapida rotazione del capo può rallentare o accelerare il movimento del liquido endolinfatico all'interno dei canali semicircolari interessati, fornendo delle informazioni incoerenti sia dal punto di vista dei recettori muscolari sia della vista.

Il fatto di aver avuto la possibilità di far provare l'apparato a due soggetti di diversa esperienza (la mia annovera qualche decennio in più con macchine di diversa tipologia, rispetto all'amico Stefano, peraltro pilota molto esperto) ha permesso di confrontare il tipo di reazione legata alle caratteristiche di due piloti di profilo diverso.

Premetto che entrambi potevamo visualizzare in sala controllo, per mezzo dei monitors della consolle, tutto ciò che accadeva all'interno del



l'Aeronautica Militare Italiana, l'unico disorientatore spaziale presente in Italia. Il disorientatore, costruito in Austria, operante presso il Reparto, è un simulatore di volo **full-motion and video** a sei gradi di libertà, avente la possibilità di riprodurre le caratteristiche di volo di varie tipologie di velivoli, da un velivolo AG, ad un caccia intercettore, ad un elicottero.

La particolarità che lo distingue dai normali sistemi di simulazione è la **possibilità di ruotare sul proprio asse verticale** ad una velocità angolare variabile da zero a centocinquanta gradi al secondo. Questa particolarità, oltre alla normale simulazione del volo possibile con i sopra citati sistemi, basata sull'utilizzo delle percezioni fisiche indotte dalle sole accelerazioni lineari integrate dall'immagine video, permette anche una sollecitazione dell'apparato vestibolare, inducendo accelerazioni angolari.

In un comune simulatore, l'accelerazione **petto schiena**, percepita durante la corsa di decollo viene simulata facendo ruotare il sistema di circa novanta gradi verso l'alto in modo che la forza peso sia appunto disposta nel verso petto schiena e l'impressione di una reale accelerazione è indotta dall'immagine video che mostra lo scorrere della pista nel parabrezza.

Allo stesso modo è possibile simulare la percezione di una virata gra-

l'immagine video che farà apparire l'orizzonte più o meno inclinato.

La particolarità del disorientatore, grazie alla possibilità di ruotare con velocità angolari estremamente variabili sull'asse verticale, in combinazione con le accelerazioni lineari di cui sopra, permette di sollecitare anche l'apparato vestibolare del pilota, inducendo fenomeni e reazioni legate alle accelerazioni angolari, altrimenti non possibili con un





disorientatore. Ma passiamo all'illustrazione dell'esperimento.

Il primo ad entrare nel marchingegno sono stato io; mi è apparso come la semplice cabina di un semplice aeroplano, unica differenza rispetto ad altri simulatori che ho potuto provare, la presenza poco rassicurante di un sacchetto di alleggerimento gastrico, per il quale sono stato invitato ad identificarne bene la posizione.

La seduta (si fa per dire) è iniziata con il passaggio macchina; il velivolo simulato,**F16**.....!

Alla mia domanda: - *Ma una macchina più tranquilla?* La risposta è stata: - *E meglio usare l'F16 per fare prima a salire e scendere, in quanto questi fenomeni di disorientamento non sono legati alle performance della macchina.*

Dopo le informazioni sui parametri di volo ed i controlli di rito il decollo avviene da Amsterdam destinazione Rotterdam; 150 nodi, rotazione, assetto quindici gradi up e dopo pochi secondi mi viene chiesto di livellare (15.000 ft 500 kts).

L'operatore mi guida verso Rotterdam per posizionarmi in asse pista a circa venti miglia, si raccomanda sulla precisione nell'intercettare la prua in quanto cinque gradi di differenza possono far mancare la pista di almeno due miglia. A dieci miglia mi dice che la pista è davanti a me, anche se non la vedo e mi chiede di scendere a duemilacinquecento piedi e rallentare a centottanta nodi ed estrarre flaps e carrello. Il rallentamento è come tirare il freno a mano; a cinque miglia vedo la pista, sono sufficientemente allineato, full flaps centosessantasei nodi, in testata pista (che scompare in un nanosecondo) riduco potenza e richiamo, ma troppo alto; Stefano mi dirà: - *Aspettavamo il botto!* Invece ... full AB riattacco ed il paziente operatore mi riconduce a venti miglia, duemilacinquecento piedi e questa volta riesco a portare a terra il giocattolo tutto sano.

Dopo un indispensabile caffè ristoratore e salaci battute di spirito, torno dentro il disorientatore.

Mi viene chiesto di decollare di nuovo, livellare a quindicimila piedi ed

impostare una virata a destra con trenta gradi di bank; dopo circa trenta secondi mi viene chiesto di girare la testa a sinistra e in basso. **Percepisco una fortissima vertigine**, mi sembra che il mondo si rovesci addosso, con la sensazione di effettuare un mezzo tonneau a sinistra ed il muso puntato in basso, nella realtà il velivolo se ne stava buono buono in virata con trenta gradi di bank, **la reazione è stata di portare la barra a destra e indietro**. Rialzata la testa ho potuto riprendere il controllo del mezzo in circa due secondi, controllo che istintivamente ho ripreso tramite la strumentazione (nota importante).

Dopo un minuto di volo rettilineo, mi viene chiesto di effettuare nuovamente la manovra, in questo caso mi sono sforzato di mantenere fermi i comandi, pur provando ancora la violenta sensazione di vertigine. Nella manovra inversa anche le sensazioni erano inverse ma altrettanto intense.

Ancora più accentuato è stato poi

lo stato di malessere nella manovra di rovesciamento indietro e in alto della testa.

Nell'uscita dall'abitacolo Stefano per decenza si è astenuto dal fotografarmi in primo piano.

Passo ora i comandi, pardon, la tastiera a Stefano in modo da avere la descrizione dello stesso esperimento da un pilota con diversa esperienza.

L'esperimento è stato molto interessante e le sensazioni provate, mai riscontrate prima, sono state estremamente intense ed inaspettate.

Dopo la lunga sessione di Gégè, comprensiva di una parte dedicata al volo libero con atterraggi e decolli per ambientarsi con i parametri di volo del velivolo F-16, l'aereo mi è stato affidato già in volo a 15.000 piedi e 500 nodi, dopo un breve ambientamento per adattarmi al comportamento del velivolo, a seguito di un percorso rettilineo di circa un minuto mi è stato chiesto via interfono di impostare una virata a destra con 30° di bank mantenendo la stessa quota. Pochi secondi dopo, sempre durante la virata, mi è stato chiesto di girare la testa verso sinistra di 90° come per guardare l'estremità alare ed immediatamente verso il basso come per osservare i comandi della console sinistra. La sensazione di vertigine molto violenta, mi ha preso istantaneamente obbligando il mio cervello ad operare un'**istintiva ma immotivata rimessa** che ha portato il velivolo in un assetto inusuale che, solo dopo alcuni secondi, guardando il panorama esterno per capire come ero messo (nota importante), mi è stato possibile recuperare del tutto. La cosa che mi ha colpito di più nell'esperimento è il fatto che si tende a credere di più (almeno nei secondi iniziali) a quello che si "sente" e non a ciò che indicano gli strumenti (nota importante) ed in quei momenti si è totalmente in balia della sensazione di impossibilità del



controllo di se stessi e tantomeno di controllare il mezzo. Probabilmente, ma ci ho pensato in un secondo tempo, sarebbe bastato non intervenire sui comandi per mantenere l'aereo nella sua normale traiettoria di volo; ma questi si sa sono i commenti del *dopo*, ammesso che in una situazione reale ci sia un dopo. La ripetizione dell'esercizio con virate nel verso opposto e con in movimenti del capo combinati mi hanno potuto confermare quanto fallaci possano essere i nostri sensi in un ambiente per noi umani inusuale come quello della terza dimensione. Una cosa è certa l'esperimento ha accresciuto in me l'idea che tanti incidenti inspiegabili, con particolare riferimento alle famose virate finali, possano derivare dalla sindrome di Coriolis, in particolare a carico di quei piloti e sono tanti, che hanno la cattiva abitudine di muovere continuamente e rapidamente la testa e non gli occhi nel controllare lo spazio aereo o la posizione del velivolo rispetto alla pista. La sperimentazione è poi continua-

ta nella simulazione di altri fenomeni di disorientamento che esulano dalla tipologia di volo di nostro interesse, come gli accentuati fenomeni somatogravitari, il Black-Hole,



l'autocinesi ecc. che magari potranno essere oggetto di un'altra occasione editoriale.

In conclusione l'interessante esperienza ha dimostrato che fenomeni dei quali abbiamo una sola conoscenza teorica e che riteniamo non possano mai manifestarsi a nostro

carico, non dobbiamo sottovalutarli. L'esercitazione ci ha confermato che l'effetto Coriolis è possibile che possa manifestarsi anche con angoli di bank limitati e che detto effetto è di gran lunga più intenso e violento di quanto si possa immaginare sulla base delle informazioni teoriche attinte dai sacri testi e che, come ipotizzato da Stefano, testimonianze reali purtroppo non è facile ci vengano riportate dai protagonisti.

Ringraziamo per la cortese ospitalità, il Reparto Medicina Aeronautica e Spaziale del Centro Sperimentale di Volo dell'Aeronautica Militare Italiana, nelle persone del Capo Gruppo Alta Quota e Ambienti Estremi Col. Marco LUCERTINI, dell'Addetto Stampa T.Col. Fausto BELLUZZI e dell'Istruttore Addestramento Aerofisiologico M.Ilo Angelino GREGORIO.

Gégè VECCHIONE
Stefano DENTICE

Un sincero grazie anche dalla
Redazione