

Istanbul 1975, quando l'errore del pilota divenne «fattore umano»

E' dalla prima edizione di **airmanshiponline** che meditiamo di pubblicare questo lungo articolo comparso unicamente sul **Notiziario** ANPAC nel lontano 1976.

Esso fu scritto dal Comandante **Franco De Rosa**, un antesignano nell'approfondimento del fattore umano, all'indomani della sua partecipazione per conto della Commissione Tecnica dell'ANPAC alla 20^a Conferenza di Istanbul della IATA "Safety in Flight Operations".

Franco De Rosa era allora comandante di DC-10 [il trigetto McDonnell-Douglas dal quale è derivato l'MD-11] ed era il periodo in cui venivano introdotti e diffusi nelle compagnie aeree criteri di impiego degli aeromobili basati su precisi standard operativi. Le associazioni dei piloti erano naturalmente attente all'evoluzione che si manifestava nel mondo aeronautico in seguito all'analisi di un gran numero di incidenti nei quali la mancanza di crew coordination aveva determinato una sequenza tragica di eventi. Ciononostante c'erano delle notevoli difficoltà o resistenze al cambiamento sia nelle compagnie che tra i piloti.

Alla Conferenza di Istanbul il comportamento inadeguato dei piloti, individuato in quegli anni genericamente come "pilot error", venne sviscerato e analizzato da specialisti di dinamiche percettive, di ergonomia e di altre scienze del comportamento. Era presente tra questi un professore di psicologia dell'Università di Manchester che doveva riproporre quasi vent'anni dopo in un'altra Conferenza IATA, a Montreal, la teoria dell'Organizational Accident divenuta riferimento per l'ICAO e per la maggior parte degli enti aeronautici in tutto il mondo. Era l'ormai famoso **James Reason**.

Quando lessi per la prima volta l'articolo di De Rosa ebbi immediatamente la sensazione di una diversa dimensione della professione e, come me, molti altri colleghi beneficiarono di questa lettura anche nella loro attività operativa oltre che nella propria formazione culturale. Infatti una lettura tira l'altra e si arriva alla constatazione che la professione non è affatto routine ma una continua scoperta di se stessi in rapporto all'ambiente, alla macchina, agli altri.

Ed ecco la prima parte di questo pezzo d'archivio con una domanda necessaria, visto che citiamo molto spesso il mitico "Notiziario": gli attuali inquilini dell'ANPAC sono o no al corrente del tesoro di conoscenza contenuto in alcuni scaffali?

Human Factors

INTRODUZIONE

Quello che segue è il testo di un rapporto da me inoltrato, senza ottenere alcun esito, alla Direzione di Esercizio dell'ALITALIA. Malgrado la rilevanza del fattore umano come causa di incidenti di volo ogni tentativo di approfondimento in questo campo ha trovato e trova forti resistenze sia all'interno delle Compagnie di N.A. sia, per motivi diversi, da parte delle associazioni professionali dei piloti.

Mi scuso con i lettori se riscontreranno un taglio poco professionale nella parte del rapporto dedicata agli aspetti psicologici.

Ciò si spiega con il fatto che io faccio il pilota e non lo psicologo.

Com.te Franco De Rosa

1a PARTE

PREMESSA

Questo doveva essere un normale rapporto su un incidente di volo, ma si è via via trasformato, assumendo la presente forma, in relazione a considerazioni legate agli argomenti di cui si è parlato nel corso della Conferenza sugli "Human factors" tenutasi ad Istanbul nel 1975. La presa di coscienza dell'esistenza di una dimensione fin'ora trascurata delle particolari condizioni di lavoro del Pilota, espressa nel corso della Conferenza, mi avevano già suggerito di adottare nell'attività di linea una distribuzione dei compiti tra i membri dell'equipaggio più articolata rispetto a quella tradizionale.

L'incidente di cui si parlerà nel presente rapporto, o meglio ancora, la soluzione dell'incidente, che ha costituito a mio avviso un valido collaudo della adeguatezza della nuova distribuzione, peraltro complementare e armonica rispetto alla tradizionale, mi ha spinto a sottoporre ad altri una più ampia esposizione dei criteri che mi avevano indotto ad adottare questa nuova distribuzione.

Per conseguire un minimo di chiarezza è indispensabile richiamare alcune nozioni di cui si è parlato nella predetta Conferenza di Istanbul, sia pure limitandoci alla parte strettamente attinente ad una sola delle funzioni basiche della psiche umana, quella dell'attenzione, che riveste primaria importanza nel nostro mestiere.

L'uso dell'attenzione da parte del pilota, come di ogni altro essere umano, avviene per i seguenti fini:

- a- **esplorazione dell'ambiente circostante;**
- b- **memorizzazione di impulsi e dati;**
- c- **reminiscenza dei medesimi impulsi e dati, nei tre momenti convenzionalmente indicati a brevissimo, breve, lungo termine;**
- d- **analisi degli impulsi, dati e loro correlazione; definizione ed adozione dei processi di adattamento alle varianti condizioni ambientali;**
- e- **esecuzione degli atti di comportamento per conseguire gli adattamenti così determinati.**

Si definisce qui l'**attenzione** come la facoltà della mente di discriminare e portare allo stato di consapevolezza uno tra gli infiniti stimoli che si attivano in continuità nell'ambiente, sia esterno che interno. Con esterno ed interno, si intendono due zone separate da una superficie posta convenzionalmente a livello della epidermide umana.

L'attenzione, tra le caratteristiche proprie, ne possiede una particolarmente penalizzante: essa può essere applicata istante per istante, ad un solo stimolo per volta, con esclusione quindi, per quel medesimo istante, di ogni altro.

Questa proprietà fu illustrata ad Istanbul mediante una diapositiva in bianco e nero riprodotte un vocabolo molto familiare, qui sotto riportato.



E' abbastanza facile notare come sia di volta in volta possibile scorgere solo la parola "**FLY**", o solo i blocchi neri.

Nel gioco si vedrà che quando uno dei due particolari entra nel **fuoco dell'attenzione**, l'altro arretra sul fondo.

L'effetto limitante di questa caratteristica è pesante, solo se si pensi alle infinite situazioni in cui sarebbe gradito poter "vedere" più cose nel medesimo istante, e quanto sia per contro frustrante dover alle volte constatare che si è mancato di cogliere una informazione essenziale in un momento critico.

Per compensare gli effetti di questa limitazione, la mente ricorre ad uno sfruttamento intensivo dell'**attenzione** che realizza mediante una rapidissima

sistematica rotazione, lo "scanning", che si svolge in tempi così rapidi che risultano il più delle volte impercettibili.

Ricorre inoltre all'uso di una particolare capacità di sostegno, comunemente nota come "**marginale dell'attenzione**", di cui una delle caratteristiche è la capacità di assumersi in carico compiti semplici, con cui alleggerisce il carico del fuoco.

I tempi richiesti dal funzionamento dell'**attenzione** sono come si è detto, brevissimi ma condizionano, ciò non di meno, il funzionamento generale dell'organismo umano in tutte le fasi di comportamento. Ne sono pertanto studiate le caratteristiche in relazione sia ai tempi che alle migliori condizioni di efficienza.

Si è visto che la resa dell'**attenzione** non è costante ma varia in funzione di vari elementi tra i quali il tempo a disposizione per il conseguimento di un determinato fine, la esperienza individuale, le condizioni fisiche esistenti, lo stato emotivo prevalente.

Analizzando in dettaglio i cinque momenti sopra elencati, è possibile scorgere il rapporto di dipendenza tra una situazione in evoluzione e le varie possibilità di controllo ed adattamenti in funzione dell'**attenzione**.

a. Esplorazione dell'ambiente circostante.

L'impiego dell'**attenzione** in questa fase è ovvio. Quali siano le caratteristiche dell'ambiente in cui si trovi ad operare l'uomo, è rivelato da una serie infinita di stimoli che colpiscono contemporaneamente la superficie dell'epidermide e che raggiungono il cervello tramite una dozzina circa di sistemi sensori. L'**attenzione** serve appunto a discriminare tra di essi un singolo stimolo, oppure una serie collegata di stimoli, e portarlo a livello cosciente per consentirne l'analisi.

Va detto per inciso che viene contemporaneamente raccolta dal **marginale dell'attenzione** tutta una serie complementare di stimoli, i quali vengono analizzati e comparati a livello subliminale, nel modo che risulterà più chiaro in seguito.

Come interviene il fattore limitante nell'economia di questa fase?

L'**attenzione** si sposta velocemente da uno stimolo all'altro, da uno visivo ad uno acustico, da una sensazione di temperatura ad una di pressione, ad una di variazione di pressione, ciascuno dei quali viene trasmesso contemporaneamente al cervello da uno specifico canale sensorio.

Il numero di stimoli che si possono quindi analizzare in un dato tempo dipende dalla velocità con cui si può spostare l'**attenzione**: ora non si è riusciti, per quel che mi risulta, a determinare il numero di spostamenti al secondo di cui sia capace l'**attenzione**, perché gli sperimentatori sono incappati in un'altro fattore limitante, proprio delle caratteristiche fisiche del canale sensorio interessato.

Benché la separazione non sia definibile con tagli netti, subentra una limitazione che potremmo chiamare di secondo grado.

Ogni canale sensorio ha infatti un tempo tecnico di funzionamento, in termini di stimoli al secondo ricevibili, ed un carico limite oltre il quale viene meno la sua funzionalità.

Giova qui ricordare che per impulso non si intende un singolo bit di informazioni, bensì un certo numero non precisabile di bits, tanti quanti possono essere raccolti, ad esempio, con un'occhiata, oppure con una aspirazione nasale che permetta di cogliere un certo numero di odori. Tale meccanismo consente di raccogliere con una occhiata una serie di informazioni relative alla forma, al colore ed allo sfondo in cui è inserito l'oggetto dello sguardo; ognuno di questi stimoli si compone in ciò che a noi appare alla fine come una immagine unitaria.

In questo contesto per impulso intendo appunto la informazione che abbia raggiunto di già la sua unità minima intellegibile.

In relazione al limite di carico, i sensi più studiati a tutt'oggi sono la vista e l'udito, ed anche per questi i valori riscontrati non sono quantità fisse, ma campi di valori. Per l'udito si parla di due-tre al secondo, mentre per la vista di tre al secondo [meno uno, più due]; un campo quindi che va da due a cinque al secondo con una prevalenza di frequenza di tre al secondo.

Nonostante che tali dati risentano di una certa arbitrarietà, ho ritenuto che avrebbe potuto rivelarsi interessante tentare una verifica pratica di quale potesse essere l'influenza di questi valori in relazione al comportamento professionale del pilota.

Tenuto conto del fatto che la vista è il sistema sensorio per il cui tramite viene assunta la stragrande maggioranza di informazioni in volo, ho impostato un piccolo programma d'osservazione restringendo il campo alle sole fasi critiche, ed a quelle informazioni, che ritengo indispensabili per condurre a buon fine il volo; in pratica le informazioni che si riferiscono ai tre fattori fondamentali: **direzione, quota, velocità**

Ho assunto che il pilota utilizzi le letture di almeno tre strumenti per ciascun fattore, vale a dire: per quanto riguarda la **velocità**, l'*orizzonte artificiale*, l'*anemometro* ed un *indicatore di potenza applicata*; per la **quota**, l'*orizzonte artificiale*, l'*altimetro* ed il *variometro*; per la **direzione**, infine, ancora l'*orizzonte artificiale*, la *bussola*, ed un *indicatore di allineamento*, quali un beacon, ILS, od altro.

Per quanto riguarda il numero di focalizzazioni ho assunto il numero medio di tre al secondo.

Ne conseguiva quindi che avrei dovuto riscontrare una frequenza ideale di scanning pari ad un controllo completo di valori per ciascun fattore ogni tre secondi, in condizioni ottimali: velocità una volta ogni tre secondi, quota una volta ogni tre secondi e così via.

Questo dato ipotizzato in anticipo mi sembrò allarmante; io stesso ritenevo di poter controllare un numero più elevato di informazioni nell'unità di tempo. L'osservazione pratica, mentre mi ha confermato che in condizioni di particolare favore e calma si può arrivare alle cinque focalizzazioni al secondo, mi ha altresì rivelato come sia assai più facile scivolare verso la parte bassa del campo, cioè due focalizzazioni al secondo. E ciò in condizioni ottimali, ovverosia con aeromobile stabilizzato sulla traiettoria: in questo momento infatti è lecito supporre che il **marginale dell'attenzione** si faccia carico dell'esecuzione fisica degli atti di pilotaggio, consentendo che il **fuoco dell'attenzione** venga riservato interamente al compito di esplorazione ambientale.

Questa fortunata situazione che è anche un obiettivo dello standard, tende facilmente a deteriorarsi quando intervenga un fattore di disturbo, quale un vento imprevisto, una asimmetria della spinta, od anche più semplicemente e frequentemente la apparente instabilità dell'aeromobile nel corto finale di un ILS, dovuto invece alla convergenza dei fasci radio.

Queste circostanze richiedono progressivamente manovre di controllo più complesse, talché il **marginale dell'attenzione**, per sua natura più labile, perde la capacità di assicurarne il controllo, la tensione nervosa aumenta ed il pilota deve applicare il **fuoco dell'attenzione** alla situazione di pericolo emergente, per quantità crescente di tempo, a detrimento della esplorazione ambientale.

Tale aumento di tensione nervosa, come è stato ben illustrato ad Istanbul, produce una prima azione benefica sulla capacità di risposta dell'uomo, ma oltre un certo valore ne inficia in rapida progressione la efficienza fino a metterlo nella condizione di non poter fornire risposte sufficientemente coordinate.

E' da notare come non sia stato ancora ipotizzato l'intervento di alcuna di quelle variabili, più o meno prevedibili, cui ci si riferisce normalmente con il termine di

"emergenza"; è tuttavia già possibile avvertire chiaramente una situazione di potenziale pericolo nonostante che, secondo i canoni della corrente concezione della tecnica di pilotaggio, ci si trovi in una situazione normale.

Il pericolo consiste nel fatto che in tale situazione ogni capacità di risposta è saturata dalle esigenze di controllo della sequenza in atto; ogni ulteriore richiesta di intervento eventualmente avanzata da ulteriori complicazioni, non potrà materialmente essere soddisfatta.

Qualora uno stimolo violento, una luce rossa lampeggiante, un campanello assordante o altro, riuscisse, penetrando attraverso il **margin**e, ad attrarre perentoriamente su di sé il **fuoco dell'attenzione**, ne conseguirebbe necessariamente una caduta della qualità dell'esplorazione ambientale.

Sui testi di psicologia aeronautica, a proposito di questa particolare condizione, si parla di vera e propria riduzione di efficienza dei canali sensori, mentre sembrerebbe più lecito legarla ad una impossibilità fisica dell'attenzione a seguire e discriminare adeguatamente gli stimoli che, pur presenti nell'ambiente circostante, non possono essere analizzati, per la assoluta carenza di periodi di tempo adeguati. L'effetto è comunque il medesimo, in quanto il limite di carico delle strutture interessate è stato superato e ne è derivata una caduta di efficienza.

b. Memorizzazione.

Il ruolo giocato dall'**attenzione** in questo processo è intuitivo quando si tenga presente che condizione essenziale perchè gli impulsi possano venire memorizzati è che essi raggiungano ed oltrepassino la soglia della consapevolezza, o, in altri termini, vengano discriminati mediante l'**attenzione**.

Ciò non è vero in assoluto, poichè parallelamente il **margin**e dell'**attenzione** provvede per proprio conto ad immagazzinare quantità imprecisabili di impulsi e ad elaborarli a livello subliminale: un lavoro, questo, complementare che fa sì che ogni dato che entra nel campo di coscienza sia accompagnato dal suo particolare sfondo, che concorre ad illustrarne il significato.

Rimane tuttavia ferma la necessità che il dato che ci interessa di sottoporre ad analisi venga portato a livello cosciente se lo si voglia analizzare, ovvero sia venga, ripeto, discriminato mediante la **attenzione**.

Ogni caduta di efficienza nella fase d'esplorazione, si riflette quindi in maniera diretta su questa funzione.

c. Reminiscenza

Questa facoltà è stata ed è oggetto di infinite ricerche, e svariati modelli sono stati proposti per giungere ad una coerente spiegazione del suo funzionamento.

E' stato studiato quanta parte di testi appositamente elaborati e sottoposti a memorizzazione si perda dopo ore, giorni, mesi di intervallo e si sono scoperte leggi interessanti.

Ciò riguarda tuttavia più i processi di apprendimento che non quelli coinvolti nel concreto, quotidiano agire dell'uomo.

Sotto questo profilo, e relativamente al processo della **reminiscenza**, a noi interessano due particolari aspetti che coinvolgono l'attenzione.

Il primo, presente in ogni modello proposto, è il riconoscimento della autonomia pressochè totale della memoria, qui intesa come **reminiscenza**, nei suoi modi di funzionamento.

Essa non si pone affatto docilmente a nostra disposizione come potrebbe sembrare ad un osservatore distratto, ma funziona solo se si segue una precisa procedura. La risposta si ha solamente a seguito di un sollecito realizzato mediante l'invio di un **segnale sonda** specifico, il quale provoca il processo di **reminiscenza**, ovvero sia

il ritorno a livello cosciente di una certa quantità di informazioni precedentemente immagazzinate, inerenti al significato del **segnale sonda**. A volte la risposta risponde ad un richiamo diretto, altre ad un richiamo indiretto.

E' esperienza comune, ad esempio, che non ricordando un volto od un nome, è talvolta sufficiente ricordare una circostanza concomitante, quale il luogo od il motivo dell'ultimo incontro, per ricordare il nome od il volto desiderato.

Il **segnale sonda** viene selezionato mediante l'**attenzione**, la quale si trova quindi ad avere un altro utente.

Ciò non implica, tuttavia, che il processo di rievocazione richieda continuamente la scelta di un **segnale sonda**, quando un uomo, il pilota, sta controllando una sequenza di eventi, avviene che una serie di dati entrano in continuazione nella sua sfera di coscienza e sono questi stessi dati a fungere da **segnali sonda** per la rievocazione di altri dati il cui utilizzo, in relazione alla **sequenza** in evoluzione, risulti utile o probabile.

In questo processo l'**attenzione** è continuamente impegnata.

Tuttavia questa fase particolare ha sollevato non poche perplessità nei ricercatori, che si ponevano la domanda: se, istante per istante, un solo impulso, o dato, si trova ad essere a livello cosciente, come può avvenire che l'uomo riesca ad individuare il nesso che leghi eventualmente due dati, quando uno solo di essi si trovi per l'appunto presente?

Una serie di ricerche ha consentito di mettere a punto un modello, verificato sperimentalmente, di cui una parte è costituita da una specie di **serbatoio-filtro** dove confluiscono e vengono memorizzati per brevissimi periodi di tempo sia impulsi e dati via via trasmessi dal **fuoco** e dal **margine dell'attenzione**, che impulsi provenienti dalla memoria; quest'ultima per quanto attiene ai dati dell'apprendimento e dell'esperienza.

Così il cervello ha a disposizione contemporaneamente tutti gli elementi e può analizzare gli impulsi, scoprirne i nessi logici, procedere alla comparazione con i dati dell'esperienza e definire alla fine i migliori processi di adattamento e controllo.

Da quanto fin qui svolto è possibile trarre elementi che ci consentono di individuare un pericolo connesso a questo tipo di funzionamento della memoria, pericolo maggiormente preoccupante se riferito al lavoro del pilota: una volta che questi sia coinvolto nel controllo di una certa catena "A" di eventi, i segnali che sono via via presenti a livello cosciente saranno tali da richiamare alla memoria dal **serbatoio-filtro** dati di esperienza omogenei, coerenti con la catena "A" in evoluzione; se nel frattempo, per un qualsiasi motivo, nasce la necessità che il pilota debba analizzare una catena "NON A"; sarà necessario che egli in qualche modo stacchi l'attenzione dalla catena "A" per portarla ad analizzare stimoli relativi alla catena "NON A".

Provocare tale spostamento d'**attenzione** è il compito affidato ai vari segnali di allarme che giacciono costantemente sul fondo, e le cui variazioni di forma, di suono o di intensità luminosa eventualmente captate dal **margine**, hanno appunto la funzione di richiamare su di sé il **fuoco dell'attenzione** altrimenti impegnata.

La possibilità e la probabilità che lo spostamento si attui è tuttavia legata alla disponibilità del potenziale di impiego del **fuoco**: se la catena "A" di eventi ha caratteristiche tali da saturare e trattenere l'**attenzione** in modo sufficientemente tenace, lo spostamento di **attenzione** verso la catena "NON A" non avverrà.

(Queste considerazioni sono forse in grado di spiegare il comportamento apparentemente incoerente di taluni piloti coinvolti in incidenti gravi).

Caratteristiche di sequenza capaci di trattenere tenacemente l'attenzione ve ne sono di vario tipo e due di esse ci interessano particolarmente poichè, se concomitanti, possono costituire un'autentica trappola.

La prima è costituita dalla **velocità di sequenza**, la seconda dal **fascino della sequenza**.

In che cosa consista la prima è presto detto: si è assunto che il pilota lavori normalmene al limite delle tre focalizzazioni al secondo, e ciò gli consente di rilevare ed analizzare un certo numero di letture.

Egli potrebbe trovarsi coinvolto in una delle seguenti circostanze:

- *trovarsi improvvisamente a dover fronteggiare una catena di eventi il cui controllo richiede un numero di letture minime superiori a tre al secondo;*
- *per effetto della alterazione del suo stato emotivo, la sua capacità di "lettura" viene a scadere al di sotto di tale valore;*

in entrambi i casi la sua capacità di intervento può facilmente divenire insufficiente, dando luogo a quella particolare situazione nota in gergo aeronautico come *"volare dietro l'aeroplano"*.

Ogni tentativo di recupero di **controllo della sequenza** sarà impedito dallo stato di saturazione dell'**attenzione**.

In questo caso la reazione di difesa che avviene spontaneamente si realizza nel seguente modo: un crescente numero di stimoli, letture, viene progressivamente abbandonato. La sola difesa possibile infatti è che a livello **serbatoio-filtro** vengano "passate" quantità sempre più limitate di impulsi da sottoporre ad analisi, e ciò nel tentativo di ristabilire al più presto condizioni di compatibilità tra le esigenze di **controllo della sequenza** e la capacità di computo esistente al momento nell'uomo, in questo caso il pilota.

E' intuitivo che tale quantità può rivelarsi del tutto insufficiente rispetto alle esigenze minime necessarie per il **controllo della sequenza** in sviluppo.

Questo processo così lungo da descrivere, nella realtà concreta del volo precipita in un batter d'occhio.

Ad Istanbul fu illustrato un incidente che può dirsi tipico di questa situazione appena illustrata.

In quella circostanza un aeromobile di linea aveva condotto un volo che si stava compiendo normalmente in condizioni di buona visibilità, di notte. Le immagini illustrarono che a duecento piedi di quota la situazione si presentava del tutto normale, salvo due letture importanti: un leggero scostamento rispetto al prolungamento dell'asse pista, ed un variometro attorno ai millecinquecento piedi al minuto a scendere. In una discesa stabilizzata, la quota di duecento piedi avrebbe garantito un intervallo minimo di venti secondi prima dell'impatto col terreno; con un variometro di millecinquecento piedi, i secondi a disposizione si erano ridotti ad otto, senza che presumibilmente i piloti se ne rendessero ben conto.

Il pilota ai comandi si trovò così inaspettatamente a dover compiere un numero di manovre di per sè semplici, in un tempo due volte e mezzo inferiore a quello cui la sua esperienza lo aveva abituato.

Gli ultimi secondi videro altresì l'insorgere rapido di uno stress nervoso acuto in vista della probabile conclusione tragica.

Quel pilota, pur esperto, sembrò non reagire per nulla né alla situazione critica, né ai richiami concitati del pilota a fianco, il quale si era reso conto della gravità del pericolo.

L'aeromobile si schiantò sulla pista andando completamente distrutto, e fu solo fortuna se non si ebbe alcuna vittima umana.

Ritengo che il pilota in questione stesso si sarà molto meravigliato del proprio incomprensibile comportamento, o meglio, mancanza di comportamento.

Per quanto riguarda me stesso, considerandomi un pilota medio, e ritenendo quindi di essere esposto ai medesimi pericoli, ritenni utile cercare di individuare se vi fossero dei mezzi per pararli.

Sarei stato molto interessato di sapere quali e quante informazioni mi capitasse di lasciar cadere in occasione di fasi critiche.

Ciò si può facilmente verificare sfruttando la proprietà della **reminiscenza** per cui solo ciò che entra nel **fuoco dell'attenzione** può essere poi ricordato: basta quindi riandare con la mente sistematicamente ai dati relativi a fasi critiche, come l'avvicinamento per esempio, e tentare di ricordare la serie di valori relativi ad ogni fattore, per poter riscontrare ciò che si sia effettivamente rilevato o tralasciato.

Potei constatare che effettivamente la mia **attenzione** in quelle circostanze tendeva a concentrarsi sui parametri di un fattore, mentre la memoria non mi rimandava letture relative ad altri fattori. Ad esempio ricordavo tutta la sequenza di letture relative alla velocità, ma non alla potenza applicata o al variometro, e così via.

Questa pratica mi diede alcune informazioni utili su cui ritornerò più avanti.

Parlando di una trappola in cui può cadere il pilota, avevo accennato a due condizioni concomitanti, la **velocità di evoluzione** dell'evento ed il suo **fascino**.

Il **fascino della sequenza** è determinato dalla **motivazione** che induce il comportamento. Anch'è questo è un qualcosa che opera a livello **serbatoio-filtro**.

Qui abbiamo detto che convergono dati, impulsi provenienti dal **fuoco** e dal **margin**e dell'**attenzione**, nonché dalla **memoria** per quanto riguarda i dati dell'apprendimento e delle precedenti esperienze analoghe, ora bisogna aggiungere anche gli stimoli derivanti dalla **motivazione**, che è costituita dalla volontà o desiderio di conseguire un risultato gratificante.

Debbo ricordare, ed è punto importante, che della quantità imponente di impulsi che raggiungono il **serbatoio-filtro** in un dato istante, solo una parte assai modesta viene passata a livello cosciente per le opportune analisi. Esiste una fase preliminare di selezione degli stimoli, ed è per questo che questa parte del modello è stata chiamata **serbatoio-filtro**, un filtraggio che avviene prima e fuori della sfera di consapevolezza, a livello subliminale, e che condiziona e limita ovviamente la successiva analisi a livello cosciente.

La domanda che ci possiamo porre è: con quale criterio, con quale diritto, in vista di quale fine viene eseguita questa preselezione, in cui dati importanti possono benissimo venire bloccati e non raggiungere quindi il livello cosciente, dove avverrà di conseguenza una analisi incompleta?

Questo è il campo di indagine prediletto ed amato di autentica passione da filosofi, etnologi, psicologi delle varie scuole, antropologi, etologi, religiosi, storici, sociologi, linguisti, epistemologi. Fanno eccezione i soli ideologi di vario colore, i quali partendo dalla presunzione di avere individuato formule semplici entro cui sia sufficiente imprigionare l'infinita ricchezza della personalità umana per liberarla con tratto taumaturgico dal travaglio e dalla sofferenza, si ritengono con ciò dispensati da ogni ulteriore approfondimento sulla rispondenza della loro formula alle intime esigenze dell'uomo.

Ai fini di questa relazione, si può pensare alla **motivazione** come una spinta, un "drive", una sollecitazione esercitata da una massa amorfa di energie interiori che trovano le loro radici in fattori di ordine bio-psicologico e culturale molto complessi e continuamente varianti.

In essa agiscono fattori derivanti da circostanze come l'appartenenza ad un particolare gruppo etnico, gruppo sociale, l'educazione, l'esperienza specifica, le doti di carattere, le conferme, le frustrazioni, le aspirazioni, le paure presenti e future.

Queste forze insieme a numerose altre che è impossibile menzionare, fungono da massa di spinta che induce l'uomo ad agire, ad assumere comportamenti. Le varie componenti entrano a comporre un insieme che agisce come un tutt'uno, ma che

nel suo interno è sottoposto ad incessanti rivolgimenti sotto lo stimolo di sollecitazioni endogene ed esogene. Ciò fa sì che una, od una miscela di alcune di esse, assuma di volta in volta un peso prevalente determinando la nota dominante della **motivazione**, che dura fin tanto che permangono le circostanze che l'hanno chiamata alla ribalta.

Tutto questo non serve solo a fare le grandi cose, come la guerra e l'amore, ma entra costantemente nelle più piccole, come scegliere un piatto per la cena od un paio di calzi.

Nel nostro particolare caso ne abbiamo di assegnate come dovere:

sicurezza, regolarità, economia del volo, comfort dei passeggeri, per citarne alcune. Un comportamento professionale dovrebbe essere sempre caratterizzato dalla prevalenza di una di queste motivazioni, ma se ciò è di facile enunciazione, è di difficile realizzazione, dato lo scarso controllo che l'uomo può esercitare sul processo di formazione della propria **motivazione**.

Si deve tener presente che la **motivazione** è dominata da passioni e che sembra ormai accertato che queste dominino sempre l'intelligenza, nonostante che diffusamente si ritenga l'inverso.

In ogni modo anche coloro che per disciplina di carattere siano riusciti ad acquistare una maggior capacità di controllo sulle proprie motivazioni sono sottoposti alla legge per cui se vogliono modificare una motivazione in un'altra, devono ricorrere all'uso dell'**attenzione**, poichè solo la constatazione che le condizioni sono ora cambiate, può portare a mutare **motivazione** ed atteggiamento.

Un esempio spiegherà meglio questa circostanza.

Un pilota sta effettuando un avvicinamento normale. Quali sono le componenti della sua **motivazione**? Molte: le quattro professionali citate sono presenti, ma se ne è inserita sicuramente un'altra: una donna, cui tiene particolarmente, lo sta attendendo all'arrivo. Questa **motivazione** diventa prevalente a causa della sua estrazione passionale, e non è inoltre in contraddizione con quelle professionali, al contrario rafforza la sua determinazione ad atterrare. Improvvisamente nella **sequenza** qualcosa comincia ad andare per il verso sbagliato, ma egli ritiene di poter controllare agevolmente la situazione, ed aumenta il proprio impegno.

Non sa che così facendo brucia le sue riserve di **attenzione**. La situazione si aggrava e "risulterebbe più conveniente riattaccare". Questo "risulterebbe più conveniente riattaccare" è il prodotto di un'analisi che il pilota non può effettuare, perchè la sua **attenzione** a quel punto è già saturata dalla **velocità di evoluzione della sequenza** in atto.

Il **serbatoio-filtro** comincia a bloccare segnali, e quali lascia passare? Con ogni probabilità solo quelli che servono la **motivazione** prevalente presente quando il corso d'azione era stato programmato, vale a dire quando era presente la sensazione piacevole determinata dall'attesa della sua donna.

Aumenta quindi l'impegno ad atterrare ed assume una serie di decisioni errate che lo portano a sfasciare l'aereo sulla pista, anche in questo caso, visto che è un esempio, fortunatamente senza vittime.

Non gli viene in mente di riattaccare.

In effetti non gli può venire in mente, per carenza di segnali appropriati a livello cosciente.

Questa non è fantascienza, è una realtà.

La **motivazione** prevalente fornisce il **fascino della sequenza**, e vincola l'energia al conseguimento dei suoi obiettivi.

Tra le motivazioni capaci di fascino ho citato: l'amore che è uno dei più ovvi, ma altre componenti possono interferire ed inibire quelle professionali.

Il desiderio di confermarsi abile, l'aspirazione alla superiorità, il timore di perdere la stima del gruppo sociale, la paura di sanzioni, il desiderio di conseguire premi, per citarne alcuni.

La **motivazione**, intesa come la somma delle esperienze e delle aspirazioni di un pilota, occupa una parte assai importante nella struttura del carattere. Non a caso alcuni lavori presentati ad Istanbul insistono sulla necessità di appurare la qualità della **motivazione** dei candidati piloti.

Il difetto di questa proposta sta nel fatto che non esistono, che io sappia, modelli ideali di **motivazione** cui ispirarsi, ed inoltre che la **motivazione** cambia continuamente col procedere dell'esperienza e col mutare della età.

I modi di funzionamento della **motivazione** sono particolarmente insidiosi, e presentano due pericoli particolari: il primo consiste nella via, che definirei spregiudicata, che segue per conseguire i propri fini; tende cioè a sopravvalutare la importanza dei segnali che la servono e, parallelamente, a svalutare quelli che la inibiscono, fino a deviarne il significato o addirittura a bloccarli a livello **serbatoio-filtro**. Così l'amore diviene veramente cieco: un innamorato che abbia bisogno della fedeltà o dell'amore della sua donna, la trasfigura letteralmente. L'avviso di un amico su una realtà diversa getta ombre sulla consistenza dell'amicizia e aggiunge il fascino del martirio alla donna amata, anche se questa batte a poco prezzo al quadrivio.

Fenomeno analogo avviene agli ideologi il cui amore per la loro stessa ideologia impedisce loro di vederne difetti evidenti.

Il secondo pericolo potenziale è costituito dalla proprietà, cui ho già accennato, per cui le motivazioni tendono ad affondare le loro radici prevalentemente nelle passioni, e, per autodifesa, sono capaci di invenzioni straordinarie pur di combattere e respingere ogni assalto del razionale alla loro esistenza. Una di queste straordinarie invenzioni è la questione di principio. E' noto in aeronautica militare l'episodio di quel pilota, che chiamerò "Nando", che invitato dalla torre a riattaccare perchè si stava avvicinando in modo nettamente sbagliato, replicò con la storica frase: "Nando non riattacca mai!", andandosi a sfracellare nel bosco a fondo di pista, salvando la pelle, ma perdendo aeroplano e reputazione. Non ho mai avuto l'occasione di chiedergli la sua opinione aggiornata sulla questione di principio.

Spero che sia sufficientemente chiara la genesi e la tendenza all'autoconservazione della **motivazione dominante**, e di come essa possa dar luogo a quel particolare rapporto **uomo-sequenza in sviluppo**, che più sopra ho indicato con **fascino della sequenza**. Quando la **velocità di evoluzione** di sequenza si sposi col **fascino**, come può ben capitare nel mestiere di pilota, si determina l'insorgenza di un pericolo assai grave, che egli continui, una volta assunta, a proseguire su una linea di azione dalle tragiche conseguenze, senza che se ne renda conto, nonostante esistano numerosi segnali che lo dovrebbero rendere avvertito del pericolo.

Questa situazione è presente in una quantità incredibilmente alta di incidenti. Può essere tuttavia combattuta efficacemente mediante una meglio specificata distribuzione di compiti tra i membri dell'equipaggio, come riferirò in seguito.

(continua)

Istanbul 1975, quando l'errore del pilota divenne «fattore umano»

2a parte

Questo articolo del Comandante Franco De Rosa prosegue con la illustrazione delle dinamiche percettive e di elaborazione degli stimoli sensoriali che hanno un peso determinante nell'attività di pilotaggio. Esse furono identificate ampiamente in occasione della Conferenza IATA sul Fattore Umano in Aviazione tenutasi ad Istanbul nel lontano 1975, alla quale Franco De Rosa partecipò.

Il racconto di De Rosa si conclude con una esperienza di volo che gli diede modo di mettere in pratica quanto appreso e di trasmettere il valore di quell'esperienza a tutti i colleghi attenti.

HUMAN FACTORS

Sommario della prima parte

Dopo l'introduzione l'autore ha iniziato descrivendo le funzioni basiche della psiche umana ed i termini del suo adattamento all'attività del pilota di linea.

Sempre nella prima parte sono stati analizzati i limiti e le possibilità del complesso sensoriale umano al fine dell'esplorazione dell'ambiente esterno con ovvio riferimento ad azioni di volo.

L'analisi è proseguita sulle caratteristiche della memorizzazione e della reminiscenza quali fattori determinanti, ma anche più condizionanti di quello che comunemente si crede, nell'azione complessa e legata a tempi strettissimi quale quella del pilotaggio *degli attuali aviogetti di linea*.

d) Analisi

L'**analisi** consiste nel cogliere il contenuto d'informazione degli stimoli, nello scoprire i nessi che li leghino e concorrano a formare una struttura; nello scoprire le differenze tra l'attuale struttura e le strutture di eventi analoghi di cui si abbia memoria. Queste differenze dovranno poi essere annullate mediante adeguati comportamenti di adattamento. Il tutto deve permettere di conseguire quel fine dettato dalla **motivazione prevalente**.

Questi complicati processi sono resi semplici da una straordinaria struttura nervosa che fa capo, è il caso di dirlo, al cervello. L'**attenzione** anche qui gioca un ruolo necessario, ma per periodi di tempo così bassi da non essere percettibili. La percezione fisica del segnale corrisponde alla identificazione del suo contenuto d'informazione, il nesso tra due segnali viene immediatamente colto, quando coincida esattamente con le attese; quello stesso nesso, che si avvicina alla conoscenza del significato, costituisce il **segnale sonda** per il richiamo dei modelli omogenei d'esperienza, che sono forniti pressochè contemporaneamente, in "real time". L'**attenzione** lavora a livelli minimi: il pilota se interrogato, dirà che agisce d'istinto.

Le difficoltà nascono quando il segnale divenga ambiguo, la sua manifestazione fisica non ben differenziata, se appartenga alla catena di eventi sotto controllo o ad altra catena, una bandierina rossa che indichi la perdita di segnale sullo strumento del sentiero di discesa, mentre stia seguendo un avvicinamento, ha maggiori probabilità di attrarre l'**attenzione** del pilota, che non una bandierina che compaia sullo strumento di posizione dei flaps, posto poco lontano. Nascono anche quando la struttura degli eventi attuali sia insolita, inaspettata o indesiderabile.

Ognuno di questi fattori comporta che si compiano **analisi** più complesse che richiamano e trattengono su di sè l'**attenzione** per quantità di tempi che possono divenire antieconomiche, ai fini della sicurezza, poichè per tutto il tempo in cui l'**attenzione** è trattenuta a compiere le **analisi**, il processo di esplorazione dell'ambiente viene sospeso, con le intuibili pericolose conseguenze.

I casi che si possono citare ad esempio di questa particolare risposta comportamentale del pilota sono numerosi e sono costati un buon numero di aeroplani e di vittime; nè d'altra parte ciò è sfuggito, anzi una serie forse eccessiva di ordini, provvedimenti, grida è stato emanato nel tentativo di scongiurarne le conseguenze. Uno degli accorgimenti più teneramente amati da piloti istruttori, controllori, capi-piloti, direttori di operazioni di volo, è stato, ed è, quello di emanare dettagliatissime istruzioni, per ogni circostanza che si possa immaginare ed anche di più, in maniera da eliminare la possibilità che insorga mai una situazione nuova, che ci sia sempre una risposta già pronta per ogni evenienza, in modo da eliminare la necessità stessa di compiere analisi. *"Applicare pag. 27, III° rigo a destra ed essere in botte di ferro".*

Ciò è sicuramente efficace, a patto che non si trasformi in ideologia, una formula magica.

Un esame leggermente più approfondito mette in luce i pericoli di questa impostazione:

- a) la realtà offre una casistica in cui giocano tante e tali variabili da essere impraticabile il tentativo di prevederle tutte. E' appunto questa la ragione per cui il pilota non è stato ancora sostituito da un computer;
- b) non si è fatto altro che sacrificare l'uso della **funzione analitica** dell'uomo a favore dell'uso della sua **memoria**. **Il cambio è perlomeno di dubbio vantaggio, nelle sue forme più spinte, dal momento che la memoria è una funzione che produce errori in quantità notevolmente superiore alla funzione analitica;**
- c) questa impostazione è tendenzialmente alienante, in quanto porta a far agire l'uomo come una macchina, contraddicendo contemporaneamente la sua natura e la ragione per cui è stato posto a bordo;
- d) ha un effetto atrofizzante sulla sua più importante funzione, l'analitica: ciò contribuisce a creare fenomeni di adagiamento, di abdicazione delle proprie prerogative e peculiarità, a favore di disposizioni che per quanto ben articolate, rimangono tuttavia fogli di carta, con impeccabile memoria, ma con scarse doti di immaginazione ed esplorazione ambientale.

Una considerazione utile ai fini del nostro mestiere potrebbe essere che mentre una scrupolosa aderenza allo standard deve considerarsi strumento irrinunciabile, sarebbe d'altra parte auspicabile che il rapporto del pilota nei confronti dello standard si mantenesse **sufficientemente critico, non eccessivamente consenziente**, al fine di evitare che un richiamo improvviso all'uso della **facoltà analitica** determinato da una situazione imprevedibile e imprevista, non la trovi in stato di rinuncia e di atrofia.

Taluni, ad Istanbul suggerirono che il pilota dovesse essere indotto a mantenersi costantemente in stato di allarme, **come se tutto e tutti stessero costantemente congiurando per ucciderlo**. Tra questi ovviamente bisogna includere anche lo **standard**, non certo per respingerlo, ma per verificarne costantemente l'adeguatezza in rapporto alla situazione contingente.

Altra considerazione utile potrebbe essere di ricordare la necessità, nella definizione degli standards, di adeguarli alle capacità di risposta dell'uomo.

e) Definizione ed esecuzione dei processi di adattamento.

Ovverossia pilotaggio, nel nostro caso. E' il momento che concretizza tutto il lavoro svolto nelle fasi precedenti.

L'**attenzione** in un pilota esperto viene coinvolta normalmente solo per il suo **margin**e, data la grande familiarità che egli ha con le manovre necessarie.

Ho già accennato tuttavia in precedenza, come il **margin** dell'attenzione divenga via via inadeguato in rapporto al progressivo aumento della difficoltà di manovra che si determini in seguito all'intervento di fattori di disturbo o come conseguenza del normale restringimento dei fasci radio nel corso di avvicinamenti ILS o GCA.

Manovre di aeromobili con avarie strutturali gravi richiedono inoltre l'uso di quantità importanti di **attenzione**, sovente superiori alle capacità di una singola persona: ciò suggerirebbe un accurato studio della più conveniente distribuzione di **attenzione** disponibile in relazione al numero dei piloti in equipaggio.

Esiste un singolare pericolo a cui più di ogni altro si trova esposto il pilota.

Si verifica quando egli si trovi nella condizione di dovere effettuare contemporaneamente più di un intervento, ognuno dei quali di pari importanza, in una situazione di estrema carenza di tempo. L'uomo in queste circostanze segue l'esempio dell'asino di Buridano, che, come noto, non sapendo se prima bere o mangiare, morì, non si sa bene se di sete o di fame. Ne risulta cioè una paralisi di comportamento, anche questa sospettabile in un certo numero di incidenti.

Questo fenomeno è già stato rilevato da Lorenz, il quale in un suo noto saggio invita il lettore a tentare la cattura di un uccello in una gabbia ove ve ne siano molti, il risultato sarà un girare a vuoto delle mani, finché non se ne sia preso di mira uno con precisione, ignorando gli altri.

Nel caso del pilota è difficile ignorare gli altri, quando sospetti per di più che ciascuno di essi potrebbe far precipitare le condizioni del disastro.

Qui termina la premessa scientifica.

Quali suggerimenti pratici si potessero trarre da queste considerazioni, è stato oggetto della mia successiva ricerca.

Il primo ha il conforto di tutta l'esperienza dei piloti professionali: è necessario stabilizzare la **sequenza** con il maggior anticipo possibile, quando vi siano ancora a disposizione ampi margini di tempo per ogni correzione, poichè **è più facile mantenere che stabilire un equilibrio di sequenza, e la sequenza tende più facilmente a divenire critica quando perda la stabilità nelle fasi finali.**

Una situazione di vantaggio si realizza quando la maggior parte del lavoro possa essere delegato: pilota automatico inserito, ad esempio, e l'intera riserva d'**attenzione** usata in funzione di monitor. Questa procedura è tuttavia subordinata alla esistenza di attrezzature adeguate ed efficienti sia a bordo che a terra, condizione quest'ultima esistente oggi solo su pochissimi aeroporti. [\[si ricordi che l'articolo è dell'anno 1976\]](#)

Ho tentato inoltre la ricerca di sintomi che possano rivelare agli altri membri dell'equipaggio quando mi accadesse eventualmente ed inavvertitamente di entrare in una situazione di crisi.

Qui ritenni opportuno studiare coi miei collaboratori del momento (eravamo in base a Bangkok) particolari procedure.

Assumemmo pertanto come regola che il pilota ai comandi dicesse esattamente cosa avrebbe fatto nelle fasi successive, sia normali che di emergenza prevedibile.

Al decollo ad esempio, enunciasse cosa si proponesse di fare in caso di avaria prima della V1 o, nel caso che l'avaria insorgesse dopo la V1, se rientrare immediatamente a vista o fare una procedura, e nel caso quale tipo di procedura, in relazione alle caratteristiche dell'aeroporto, allo stato delle radioassistenze, allo stato del tempo, ecc.

Se si fosse posto il caso, ogni scostamento rilevato dagli altri doveva senz'altro essere interpretato come errore, e non come cambiamento di programma, dal momento che se il pilota ai comandi avesse voluto successivamente cambiare linea

di azione, era convenuto che ne avrebbe dovuto informare preventivamente gli altri.

Se gli altri piloti avessero notato uno spostamento ne avrebbero dovuto dare avviso in qualsiasi modo e non desistere fino a che non ne avessero ottenuto risposta, alla voce o con un'azione di correzione coerente.

Fino qui nulla di nuovo, se non il fatto che rispetto allo standard, la collaborazione era meglio specificata nei modi e negli obiettivi. La novità vera era costituita dall'intesa che se i piloti a lato avessero notato una persistenza nell'anomalia avrebbero dovuto comportarsi come se si trovassero di fronte ad un caso di incapacitazione, assumendo autonomia di intervento.

Una linea di ricerca fu dedicata al reperimento dei mezzi per parare il pericolo rappresentato dal numero di letture abbandonate con l'approfondirsi dello stato di crisi. Una piccola serie di osservazioni sul comportamento dei piloti al mio fianco, ed anche su me stesso, con la tecnica del riesame dell'andamento ai parametri di volo, effettuato ad atterraggio avvenuto, mi ha consentito di rilevare come grosso modo, sotto l'incalzare del tempo, ognuno tenda ad abbandonare più o meno, prima il controllo di quota, poi di velocità, ed infine di direzione.

Con abbandono di controllo, alludo strettamente alle letture relative, al che si supplisce sovente con l'apprezzamento di altre sensazioni quale quella visiva per la quota e la velocità in corto finale, od altre non possibili da valutare mediante semplici osservazioni.

Non mi è stato possibile arrivare a risultati certi, ma solo alla constatazione che molte letture non vengono di fatto effettuate, anche se poi le condizioni concomitanti rendono la circostanza indifferente per il buon compito del volo.

Una costante rilevata fu che il controllo di direzione viene abbandonato per ultimo.

Si direbbe che essa sia prioritaria nella mente di tutti i piloti.

Non ritenendo soddisfacente tale situazione, ritenemmo di dover suddividere i compiti fra i membri dell'equipaggio nel seguente modo:

- a) il pilota ai comandi tenesse pure le letture relative al controllo di direzione in ordine di prima priorità, e si regolasse per il resto come meglio riteneva opportuno. Doveva essere cosciente però che in situazione critica non doveva assolutamente perdere il controllo di direzione. Ciò naturalmente non lo esimeva dal controllo degli altri parametri, ma quello era da ritenersi prioritario;
- b) il pilota non ai comandi doveva assumere come prioritario sugli altri, il controllo dei parametri relativi alla quota, soprattutto in relazione alle quote di sicurezza, di sorvolo aiuti radio, di rispetto sopra gli ostacoli, dei minimi. Doveva prestare particolare attenzione ai valori di variometro in corto e cortissimo finale. A questo proposito un valore superiore ai mille piedi al minuto era da ritenersi anormale;
- c) il terzo pilota doveva tenere come prioritario il controllo dei parametri relativi alla velocità, nelle varie fasi ed in coerenza con la potenza applicata. Compito del terzo pilota era pure di verificare costantemente le eventuali differenze insorgenti tra velocità all'aria e quella al suolo, per rilevare in tempo eventuali fenomeni di wind shear. Sia detto per inciso che questo affidamento ci ha permesso per tempo di rilevare e contrastare efficacemente insospettiti fenomeni di wind shear sugli aeroporti di Hong Kong e Tokio.

Con queste procedure, e sempre che le cose funzionassero come sperato, ogni fattore avrebbe goduto di una priorità sugli altri fattori nella mente di almeno un pilota a bordo, in ogni circostanza. Le responsabilità così specificamente attribuite avrebbero dovuto sollecitare un più efficiente comportamento ed una migliore integrazione dell'equipaggio.

I copiloti erano autorizzati a decidere ed eventualmente effettuare una riattaccata qualora, a loro giudizio, la risposta del comandante non fosse ritenuta adeguata a salvaguardare la sicurezza.

Debbo dire che queste condizioni estreme, nel periodo in cui questo particolare equipaggio volò costantemente assieme, non si sono verificate mai, mentre in due o tre occasioni si sono avuti richiami importanti relativi a letture che tendevano ad essere abbandonate, seguiti sempre da reazione positiva del pilota ai comandi.

Per ammissione dei piloti si è determinato a bordo un maggior senso di sicurezza individuale e un aumento di soddisfazione personale, sentendosi ciascuno le spalle ben protette.

E' aumentata altresì la tendenza alla scrupolosa aderenza allo standard, essendo proprio questa la condizione che metteva gli altri membri dell'equipaggio nella condizione di effettuare un efficace controllo incrociato.

La relazione sull'incidente di cui si parla in apertura del presente rapporto è la seguente.

Tratta Hong-Kong-Bangkok (a/m DC-10)

del 29.12.75.

«Il volo si svolge con regolarità fino alla zona terminale. Conducendo una navigazione al limite settentrionale della Aerovia R 85 siamo stati in grado di risparmiare oltre 15 minuti sul piano di volo, in anticipo sull'orario, previsto per le 21,05 locali.

Di altrettanti minuti abbiamo distanziato un volo Lufthansa che seguiva la nostra stessa rotta e che era partito prima di noi da Hong-Kong: ciò ci ha leggermente galvanizzati, e si è stabilita una specie di tensione alla ricerca di altri mezzi per risparmiare qualche altro minuto. Decido di trattenermi in quota il più a lungo possibile, per sfruttare la maggiore velocità dovuta anche ad un buon vento favorevole. L'aria è perfettamente calma, non vi sono nuvole, la visibilità è ottima, benchè l'assenza della luna renda **molto buia la notte**. Entriamo nell'area finale con una prua di 320°. Bangkok offre due direzioni di atterraggio, 03 e 21. Qualcuno suggerisce di chiedere la 03, dal momento che si trova sul proseguimento della rotta di ingresso in area terminale. L'ulteriore risparmio sarebbe di almeno 5 minuti. Considero brevemente la proposta.

La 03 non è attrezzata per l'avvicinamento strumentale, la zona antistante la pista è priva di luci di riferimento, c'è solo il VASI da 2,5°. La politica di Compagnia, ed anche dei piloti, è di evitare avvicinamenti a vista, soprattutto di notte. Condivido e decido per la 21. Non c'è traffico in zona, e vengo autorizzato a scendere a 6000 piedi. Ordino i controlli ed inizio la discesa. Sono leggermente alto. Sia il F/O che il terzo esprimono l'opinione che sarebbe opportuno estendere gli aerofreni. Stimo che non sia necessario, nè voglio recare inutili noie ai 250 Pax che abbiamo.

Mi riservo mentalmente di effettuare eventualmente un 360 sull'OM, se risulterà alto, altrimenti un altro poco di carburante sarà stato risparmiato.

Il controllo di avvicinamento mi autorizza a scendere a 3.000 piedi. Raggiungo quota e livello.

La velocità comincia a regredire. Ricevo ordine di accostare per 280° e scendere a 1.500 piedi. Questa prua mi dovrebbe portare, stimo, poco prima dell'OM, a quota aggancio del Glide Path.

Riceviamo la frequenza di Torre, con ordine di cambiare al passaggio sull'OM. Stabilizzato su prua 280°, quota 1.500 piedi, in automatico, armo il sistema di intercettazione del localizzatore. Il terzo mi ricorda che l'ILS è on test.

Diminuisco un poco la prua per favorire una cattura morbida dell'ILS.

Arriva la velocità per l'estensione degli slats, che ordino; poi quella di 22° di flaps, che ordino.

Chiamo i controlli per l'avvicinamento.

Di lì a pochi secondi, leggermente in anticipo rispetto alla mia attesa, forse per una leggera componente di vento in coda che mi era sfuggito, entra il localizzatore e l'aereo inizia a virare a sinistra. L'angolo di aggancio è ancora troppo alto, e l'aereo passa dall'altra parte, accentuando poi la virata di rientro. Entra anche il glide path, che si pone leggermente sotto, meno di mezza tacca. Il mode annunciator, rimasto su Altitude Hold, mi indica che il glide non è stato agganciato.

Il pilota automatico non ce la fa ad acchiappare tutto. Anche la velocità è 40 nodi più alta.

Stacco il pilota automatico e prendo a mano. Riarmo il Flight Guidance System, e questa volta le barre catturano sia il localizzatore che il sentiero di discesa. Ordino la estensione del carrello, e poi del full flaps. Mancano oltre due minuti all'atterraggio. Tolgo un po' di motore, e tengo un occhio particolare sulla velocità.

Ordino i controlli finali, che vengono eseguiti dal terzo.

Intanto l'OM passa, quota corretta, ed il F/O chiama la torre, da cui ottiene ultimo vento ed autorizzazione all'atterraggio.

Il terzo finisce i controlli ed esamina il pannello. Per prima cosa, come d'accordo, la velocità.

Tutti gli altri parametri sono a posto. Si prepara a battere le quote finali, come richiesto dallo standard. Il variometro è un po' alto, ma la velocità alta può giustificare il valore. Il F/O, terminata la comunicazione, rientra nel loop di pilotaggio e controlla per primo il variometro. Chiama 1.500 a scendere.

Automaticamente alleggerisco la discesa, ma sono un pò riluttante, poiché il glide è ancora sotto. In rapida sequenza il F/O chiama 800 e poi 600 piedi di quota. Sono sorpreso, poiché non mi attendevo valori così bassi, a pochi secondi dal sorvolo dell'OM. Continuo ad alleggerire la discesa entrando con un pò di motore, il F/O chiama 500 piedi di quota e la riattaccata. Eseguo, e con un'occhiata fuori cerco di vedere la pista, che scorgo lontana, alta vicino all'orizzonte. Recupero i 1.000 piedi di quota, livello ed atterro direttamente. Guardo il segnale glide, sta sempre allo stesso punto, leggermente sotto il centro, posizione che manterrà per tutto il rullaggio. Un falso segnale. ILS on test. Vorrei prendermela con il controllore ATC che mi ha vettorato per l'ILS come se questo fosse attendibile ma me la prendo con me stesso perché non avrei dovuto fidarmi di un ILS on test. Chiamo la torre e suggerisco che emettano un Notam di completa inattendibilità del segnale ILS, ad evitare noie a chi ci segue.

Un riesame a terra della sequenza mi consente le seguenti considerazioni:

una guida radar su un circuito troppo stretto, mi ha portato ad intercettare il localizzatore in un punto ove la quota di intercettazione del sentiero di discesa corrispondeva grosso modo alla quota ultima assegnatami, impedendomi di rilevare l'errore di segnale del glide. Avessi seguito un avvicinamento più ampio, non avrei mancato di rilevarne la inattendibilità; la circostanza che svariate volte ed anche per lunghi periodi, ILS dati on test in altri aeroporti avessero funzionato con segnali del tutto attendibili in passato, mi avevano portato a sottovalutare i pericoli di lavorare con apparati "on test"; pur seguendo i segnali dell'ILS non stavo effettuando una procedura ILS, in quanto le condizioni di visibilità erano eccellenti. Per eccesso di prudenza e per comodità, stavo usando l'ILS per stabilizzare la traiettoria, riservandomi di guardare fuori non appena raggiunto l'equilibrio di sequenza. Avessi condotto l'avvicinamento interamente a vista, come avrei potuto fare, pur contravvenendo agli orientamenti correnti contrari a tali avvicinamenti, avrei corso in questo caso meno pericoli; si era venuta a creare una situazione pericolosa, con tutti i parametri logicamente coordinati e tali da concorrere nel modo più sottile a coprire l'errore: naturale che non vi fossero bandierine avviso,

poichè l'ILS funzionava regolarmente, per quanto riguardava la potenza dei segnali; naturale che la velocità stentasse a regredire, dal momento che ci trovavamo in discesa più accentuata per riacchiappare il glide; naturale che la potenza dovesse essere più bassa; logico aspettarsi un variometro più alto del normale.

Ogni lettura contribuiva a confermare la ineccepibilità della sequenza.

Quando il terzo pilota, dopo avere effettuato i controlli, rientrò nel loop di pilotaggio, non trovò pertanto i segnali che lo potessero mettere in allarme in modo particolare.

La necessità di dover aggiustare leggermente tutti e tre i fattori di volo, aveva interamente assorbito il mio potenziale d'attenzione. Un riesame dei parametri memorizzati, mi ha consentito di constatare che, contrariamente alle mie abitudini, non avevo seguito quasi per niente l'andamento del variometro. Mi ero invece trattenuto con insistenza sull'esame dell'andamento della velocità, evidentemente preoccupato di dover riapplicare per tempo una adeguata quantità di motore.

Mi ero sentito sufficientemente garantito, per quanto riguardava il controllo di quota, dalla mia presunta posizione sopra il glide. Se ci fosse la possibilità, come sui simulatori, di gelare in una certa posizione il lavoro della psiche, di bloccare ad esempio il lavoro del mio cervello a questo particolare momento, avremmo visto presumibilmente il seguente panorama: essendo in quell'istante, il mio cervello, prevalentemente motivato dal timore ingenerato da incidenti lontani e recenti, di trovarmi in perdita di velocità in rapida progressione, il serbatoio filtro seleziona e passa quasi tutti i segnali atti a favorire il controllo del vettore velocità: posso dire esattamente in quale configurazione d'aereo mi trovassi, quali le posizioni delle manette ed i valori di N1 applicati su ciascuno dei tre motori; quale anche la posizione esatta sul glide, sia per quanto riguarda la posizione della barra FGS, che gli indicatori di sentiero su HSI e ADI, dal momento che ero in attesa che il segnale relativo al sentiero di discesa ritornasse al centro, per poter finalmente ridare potenza.

Per quanto riguarda il controllo di quota e direzione, posso solo ricordare che mi trovavo confortevolmente sopra il glide, ad un valore di altimetro non critico, e con il localizzatore circa al centro.

A cervello "gelato", sarebbe possibile vedere quanto sarebbe difficile modificare la direzione di queste analisi essendo attenzione e mente ormai agganciate da quella particolare dinamica di sequenza, come "in corto"; impossibile trovare spazio per una analisi aggiuntiva.

Dopo la chiamata di variometro da parte del F/O, posso ricordare la successiva serie di valori di variometro e di quota, mentre per quanto riguarda i motori, ricordo solo di essermi tenuto al di sotto del valore di riattaccata, predisposto sull'indicatore analogico.

Ritornando sull'incidente:

solo il rientro del F/O, dopo la comunicazione con la torre, nel loop di pilotaggio, ed il fatto che abbia trovato e denunciato un valore che si trovava fuori dal campo concordato, di non più di 1.000 piedi al minuto, e prima ancora di averne verificato la coerenza con le altre indicazioni, cosa che paradossalmente avrebbe indotto anch'egli in errore, ha consentito di mettere l'equipaggio in allarme; la successiva chiamata di riattaccata da parte del F/O, e la risposta pressochè automatica, ha consentito di interrompere con congruo anticipo una pericolosa sequenza, in cui l'errore stava lavorando ben dissimulato.

Non sarà sfuggito che tra la prima chiamata di quota e l'ultima, si sono persi 300 piedi, una quantità che corrisponde ai minimi ILS, mentre il punto più basso raggiunto nella circostanza è stato di 200 piedi al di sopra dei medesimi minimi.

Vero è che la situazione meteorologica non era da minimi, e che c'era ancora da attendersi sia che uno dei due non impegnati ai comandi guardasse fuori, sia che il terzo battesse le quote, in riferimento ai minimi, che vengono sempre chiamati anche in condizioni di bel tempo per indurre appunto chi pilota a guardare fuori, ma rimane tuttavia che si è potuto constatare, in questa circostanza, come l'errore sia stato rilevato con salutare anticipo, e come sia stato rilevato nonostante la sua particolare insidiosità. Con una consapevole e motivata integrazione d'equipaggio, realizzata però sulla base della conoscenza dei limiti in cui l'essere umano può incappare, si possono realizzare interessanti miglioramenti nella sicurezza del volo, senza peraltro impegnarsi in costosi investimenti di impianti, sia a bordo che al suolo.

Franco De Rosa (Notiziario ANPAC 1976)

Credo che questo articolo di Franco De Rosa possa essere considerato uno dei più importanti e rari riferimenti culturali per i professionisti del volo scritti in **italiano** da un pilota di linea **italiano**. La lunga premessa scientifica, pur nell'uso semplificato di termini e concetti propri della psicologia della percezione e dell'apprendimento, suscita l'immediato consenso di coloro che sanno cosa vuol dire essere al posto di comando di un aeromobile di linea: ognuno può constatare gli stessi problemi e le stesse difficoltà nelle proprie esperienze vissute.

Tale criterio di catalogazione dei comportamenti diviene un riferimento per far scattare i meccanismi di allarme e le reazioni appropriate con maggior prontezza rispetto alla condizione in cui non si abbiano le stesse consapevolezze.

Quanto all'incidente del "falso glide" come potete vedere, è una trappola nel cielo vecchia come l'invenzione degli indicatori di guida planata ma ancora viene scoperta da piloti che vi incappano per scarsa memoria storica.

Oppure è la memoria collettiva che si affievolisce?

O non ci sono guide idonee per tener viva questa memoria?

Abbiamo già commentato nella edizione di **airmanshiponline** dell'11 febbraio 2002 quanto riferito in un editoriale di **Flight International** dello scorso anno:

Vedi: Ancora sulle statistiche degli incidenti: [quale è stato il risultato del 2001 secondo Aviation Safety Network di Harro Ranter](#)

<http://www.airmanshiponline.com/11-02-02/12-Statistiche%202001.htm>

Lo riproponiamo limitatamente alla parte che ci interessa

Because a member of an Air New Zealand (ANZ) Boeing 767 crew was monitoring raw data as well as the instrument landing system (ILS) indications during an approach to Apia, Western Samoa, he could see that in that case the ILS was showing the aircraft on glidepath when it clearly was not, yet there were no warnings of signal or instrument faults.

As ANZ has since observed, if their 767 had crashed there would be no indication of any ILS or system error, so the crew would have been blamed. ANZ has since studied an anomaly in ILS indications that can occur while the ground equipment is being maintained, and believes that this is what might have happened to the Korean Air crew in the crash at Guam in August 1997. Not only that, but ANZ believes that up to 40 controlled flight into terrain accident reports warrant review in the light of its experiences - which other airlines have also reported. If ANZ is right, this is another area in which tragedies need not recur, because any alert crew could recognise this ILS "trap".