I - Quando ci si occupa delle cause degli incidenti aerei e delle indagini ad essi legate nel corso della storia del trasporto aereo civile, si nota che il riferimento alla voce *Human Factor* ha assunto significati diversi con il passare del tempo.

Ad esempio, fino agli anni ’50 del secolo scorso la causa di incidente primaria era legata al fattore umano, intendendo con questa espressione la non idoneità a portare a termine la missione in sicurezza per stanchezza, distrazione, eccessivo carico di lavoro ed altri fenomeni che diminuivano le risorse cognitive, rendendo la difficoltà del compito eccessiva rispetto alle risorse presenti a bordo. Quindi, poteva capitare che l’aereo arrivasse allo stallo , o che uscisse fuori dall’inviluppo di volo caratteristico per eccessiva velocità o per angoli di inclinazione che portavano l’aereo in assetto inusuale.

Troppe cose da controllare, nessun aiuto da parte degli impianti di bordo, gerarchia esasperata nei ruoli di condotta che accentuavano la disparità tra comandante e copilota, ausili alla navigazione scarsi, controllo del traffico aereo sprovvisto di strumenti di sorveglianza sulla traiettoria dei velivoli, costituivano un mix tale da causare la perdita di controllo che portava all’incidente.

Inoltre, l’indagine degli esperti si concentrò anche su alcune limitazioni fisiche legate alle prestazioni umane come l’effetto dell’ipossia, dell’anossia, delle illusioni ottiche, come capitava volando di notte o nella nebbia, etc.

In sostanza, il problema *Human Factor* fu individuato nelle limitazioni umane intese come prestazioni fisiche e psicologiche nella condotta dell’aereo. La perdita di controllo (*Loss of Control*) era la macro-area in cui venivano rubricati gran parte degli incidenti.

La domanda cui bisognava rispondere fu: come rimediare a questo stato di cose, per ottenere un livello di sicurezza adeguato? La risposta venne individuata ricorrendo all’ingegneria, principalmente in due aree: il miglioramento dei sistemi di bordo e l’innovazione nei servizi di navigazione aerea.

A bordo, furono introdotti ausili tecnologici come l'autopilota, l'*auto-throttle*, il *flight director*: computer che abbassavano di gran lunga il carico di lavoro cui erano sottoposti i piloti. Si pensi, ad esempio, alla fatica cui era soggetto un pilota che volava tutta la notte in una trasvolata oceanica eseguita a mano, a fronte del monitoraggio di ciò che viene fatto dall'autopilota, che mantiene quota, velocità e prua con una precisione maggiore di qualsiasi pilota, e soprattutto per tante ore.

L'*auto-throttle* (automanetta), che serve a regolare la leva di controllo dei motori in automatico, in tutte le varie fasi del volo, liberava l'attenzione normalmente dedicata alla gestione dei motori. E successivamente, è stata introdotta un'ulteriore innovazione, l' *a uto-thrust* , che regola direttamente la spinta dei motori, senza intervenire sulla leva di comando.

Il *flight director*, che è un indicatore di tendenza che si manifesta attraverso delle barre di controllo presenti sullo strumento principale di assetto (ADI: *Attitude Display Indicator*), permetteva al pilota di anticipare le manovre per mantenere correttamente certi parametri come velocità, quota, prua, etc.

A terra, d'altro canto, furono introdotti ausili alla navigazione che consentivano di mantenere la rotta con più precisione, come i VOR , che sostituirono gli NDB , migliorando di molto l'affidabilità dell'emissione del segnale da terra. Oltre agli strumenti in dotazione ai controllori di volo, come il radar, che permette di seguire la traccia dell'aereo su uno schermo ed informare preventivamente i piloti circa gli errori di deviazione dalla rotta.

Per quanto riguarda la parte finale del volo, cioè le fasi di avvicinamento intermedio e finale, furono introdotti altri miglioramenti come l' ILS , che forniva contemporaneamente una guida sia per la parte orizzontale, sia per la parte riguardante l'indicazione della pendenza ideale, pari generalmente a 3°.

Questi miglioramenti tecnologici portarono ad una drastica diminuzione percentuale degli incidenti e la curva degli incidenti si assestò su un valore accettabile, in considerazione del fatto che il numero totale dei voli era, tutto sommato, ancora relativamente esiguo.

Tuttavia, negli anni ’70 si manifestò, inaspettato, un nuovo fenomeno... (continua)

antonio.chialastri(at)manualedivolo.it

(6 settembre 2011)