

Traduzione dell'articolo "HOW TO HANDLE COCKPIT AUTOMATION" di J. McClellan tratto dalla rivista Sport Aviation di dicembre 2013.

L'ELETTRONICA HA CAMBIATO IL NOSTRO MODO DI VOLARE.

VOLO E AUTOMAZIONE.

SOMMARIO

L'articolaista, partendo dai notiziari, esamina le problematiche relative al pilotaggio di velivoli con autopilota per far comprendere l'indispensabilità della completa conoscenza del funzionamento del sistema automatico da parte del pilota. In particolare, ricorda la regola principe: solo UN pilota deve aver il controllo del velivolo, il resto dev'essere sotto il controllo del pilota. E la sicurezza di volo potrà essere incrementata. Anche in quest'occasione sottolinea la necessità dell'addestramento che non è mai abbastanza.

L'automazione in cabina (cockpit automation) ultimamente è apparsa parecchi nei notiziari. E per la maggior parte delle volte si è trattato di aspetti negativi. Ognuno seguendo le reti TV sente alcuni membri del NTSB affermare che noi piloti abbiamo scordato come si deve volare senza gli ausili dell'elettronica e che dovremmo ritornare ai fondamentali.

Molto clamore è derivato da pochi incidenti sensazionali delle aerolinee. Al primo posto l'Airbus di Air France caduto nell'oceano oltre quattro anni fa quando un'avaria sospetta di tutti i pitot lasciarono i piloti senza strumentazione credibile o senza autopilota in funzione. Il velivolo era ancora affidabile, ma i piloti confusi stallarono in crociera ad alta quota e non furono capaci di riprenderlo prima dell'impatto con l'acqua.

Il dibattito sull'automazione si è rinvigorito recentemente quando un Boeing 777 dell'Asiana è caduto durante l'avvicinamento a San Francisco. L'investigazione dell'incidente è lontana dalla conclusione, ma il sospetto è caduto quasi subito sulla gestione errata della potenza motrice che ha permesso al velivolo di andare a velocità troppo bassa e perdere quota in avvicinamento. Ancora una volta, la domanda fu di richiedere ai piloti di essere meno dipendenti dagli automatismi.

Anche negli incidenti della GA l'automazione in cabina è stata assunta come causa. Il più azzecato è stato l'incidente del Cirrus SR22 in volo in condizioni IMC. Il pilota disponeva della necessaria abilitazione al volo IFR, ma l'avionica di bordo ha registrato una serie di comandi scorretti e inappropriati dell'autopilota che hanno determinato la completa perdita del controllo e caduta al suolo.

In altre parole, le aerolinee negli USA hanno raggiunto un record di sicurezza senza precedenti negli ultimi dodici anni. E virtualmente ogni aerolinea, incluse quelle regionali, ha raggiunto un elevato livello di automazione dei comandi. I piloti d'aerolinea e quelli di altri jets hanno pensato di servirsi ordinariamente dell'automazione. Ma allora, l'automazione dei comandi ha ridotto o aiutato la sicurezza? Io ritengo che l'automazione dei comandi in cabina sia accertata, ma questo non può significare che il pilota non abbia la necessità di avere le capacità fondamentali e,

ugualmente importante, una completa comprensione di come operano tutti gli equipaggiamenti presenti in cabina.

Che cos'è l'automazione in cabina?

Il termine "cockpit automation" è solitamente usato per descrivere alcuni tipi di autopilota. Ma si tratta di un'interpretazione molto limitata. In realtà, molti compiti dei piloti, eseguiti un tempo manualmente, adesso sono automatizzati e non serve dire altro.

Per esempio, la navigazione è diventata troppo automatizzata per molti di noi. Invece di osservare i riferimenti al suolo e cercare la nostra posizione sulla carta, consultiamo semplicemente un GPS per conoscere esattamente dove siamo e come procedere verso dove stiamo andando. Anche prima dell'avvento del GPS, la navigazione stava automatizzandosi con il VOR che ci indicava la direzione di volo e il DME la distanza da percorrere. Molti anni fa, l'ADF rappresentava una nuova tecnologia automatica che puntava sulla stazione senza che il pilota dovesse ricercarla ruotando l'antenna per trovare il punto dello zero.

All'avvento di ogni nuova fase di automazione, i piloti hanno bisogno di imparare completamente come usare la nuova tecnologia senza lasciar perdere le capacità primarie come supporto. E che non sono cambiate per il fatto che il controllo stesso ha aumentato il suo livello di automazione.

È impossibile sapere con certezza quando e da chi è stato costruito il primo autopilota. Ma la Sperry era certamente presente agli inizi perché c'era Elmer Sperry che aveva perfezionato l'utilizzo dei giroscopi per stabilizzare una bussola. Senza i gyros un autopilota non può distinguere l'alto dal basso o la destra dalla sinistra. I gyros di Sperry stabilizzarono prima le navi e poi i velivoli quasi 100 anni fa.

Fin dall'inizio, l'autopilota fu creato per alleviare il carico di lavoro dell'uomo pilota. I primi autopiloti erano un po' più che dei livellatori delle ali, ma fu sufficiente per dare al pilota il tempo di leggere le carte, sintonizzare le radio, gestire gli impianti ed eseguire i compiti essenziali in cabina che si aggiungono a quelli per controllare il velivolo.

Gli autopiloti erano grandi, pesanti e costosi, perciò erano inizialmente limitati al campo militare e ai velivoli commerciali. Ma dopo la fine della seconda guerra mondiale alcune aziende hanno sviluppato autopiloti per la GA. D'altra parte è impossibile essere certi quale autopilota della GA è arrivato per primo, ma tra le prime aziende presenti ci furono Lear e Mitchell. Lear fu quel Bill Lear della famosa Learjet.

Alcuni dei primi autopiloti cercarono di far volare il velivolo controllando solo il timone. Un volo insulso, per così dire. I fabbricanti di autopiloti capirono velocemente che la necessità dei piloti era di usare alettoni ed equilibratore per far eseguire un lavoro decente al velivolo.

Fu la linea Mitchell Century degli autopiloti, installati sui prodotti della Piper, che per lungo tempo determinò confusione tra i piloti. L'autopilota Mitchell Century I controllava solo il rollio ma non poteva mantenere la prua selezionata. Semplicemente livellava le ali. Mitchell lo chiamò autopilota ad un asse. Il Mitchell Century II poteva mantenere la prua voluta e Mitchell lo

definì a due assi. Il Century III poteva controllare anche il beccheggio e mantenere la quota e Mitchell lo definì autopilota a tre assi.

Tutti noi sappiamo che il velivolo ruota attorno a tre assi, beccheggio, rollio e imbardata. Mitchell considerò un asse di troppo e ancor oggi alcuni piloti continuano ad essere confusi. Il terzo asse di controllo di un autopilota è effettivamente uno yaw damper (smorzatore d'imbardata, ndt) che muove il timone solo per smorzare l'imbardata dovuta alla turbolenza e coordinare il timone durante la virata.

Come funziona un autopilota.

Un autopilota ha bisogno di un'uscita gyro per livellare le ali, di un sensore di pressione se deve mantenere la quota. C'è un computer, spesso molto semplice, che converte i segnali dei sensori in altri che controllano i comandi di volo. Questi sono azionati dai servo che rispondono ai comandi del computer.

I progettisti di autopiloti discutono sull'anello di comando. Ciò a cui si riferiscono è il processo di azione e reazione del computer. Per esempio, quando il modo dell'autopilota è di mantenere le ali livellate l'anello lavora in questa maniera. Se, per esempio, l'ala sinistra si abbassa, il gyro rileva l'inclinazione laterale (bank) incipiente. Il computer invia un segnale al servo per far rollare il velivolo verso destra, il gyro rileva che le ali stanno livellandosi e annulla il segnale di ritorno. Questo è l'anello. Si riscontra un errore, un segnale è inviato al servo, il comando di volo viene azionato, il velivolo risponde e l'errore è eliminato.

In altri termini, un autopilota funziona proprio come un fa l'uomo. C'è un obiettivo, mantenere la quota per esempio, per cui noi persone e l'autopilota osserviamo le deviazioni rispetto alla prua desiderata. Quando entrambi riscontrano un errore azioniamo il comando per annullare l'errore. La grande differenza è che l'attenzione di un autopilota non si allenta mai, pertanto è sempre attento a una deviazione dalla rotta desiderata e la corregge mentre noi umai dobbiamo dividere la nostra attenzione tra differenti compiti per far volare bene il velivolo.

Alcuni dei primi autopiloti della GA usavano la pressione generata da una pompa a vuoto per energizzare i servo e azionare i comandi di volo, ma i motori elettrici interni al servo sono la normalità. Il servo è progettato in modo da richiedere una limitata potenza, in modo che il pilota possa vincerla in caso di avaria. E, salvo che in qualcuno dei primissimi autopiloti, c'è una frizione tra il servo e il comando di volo che in caso di blocco permette al pilota di azionare il comando.

La filosofia della certificazione FAA per gli autopiloti della GA richiede che il pilota sia sempre al comando e faccia da supporto all'autopilota. Le regole richiedono che ci debba essere un tempo sufficiente per il pilota per riconoscere un'avaria all'autopilota. Per ottenere l'approvazione di un autopilota si deve dimostrare che anche nel caso della più rapida e della peggiore avaria esista il tempo per la sua disconnessione da parte del pilota e prendere il controllo prima che il velivolo possa assumere un assetto inusuale.

Le trappole potenziali dell'automazione.

Ci sono due modi in cui un autopilota, dall'alleviare il carico di lavoro del pilota in cabina e dall'essere un eccellente copilota, può trasformarsi in un rischio per la sicurezza. La trappola più

comune consiste nell'incapacità umana di capire completamente come funziona un autopilota e cosa ogni funzione (o modo) è progettata per eseguire. La seconda è il pilota stesso che cerca di far volare il velivolo mentre l'autopilota è ancora inserito.

Ci sono delle norme industriali che descrivono come i differenti modi dell'autopilota funzionano, ma ci sono molteplici eccezioni. Specialmente tra gli autopiloti della GA dove le tecniche ereditate possono riportarci indietro di decenni quando non c'era virtualmente uniformità nelle funzionalità dei sistemi. Ecco perché è così cruciale la totale e completa comprensione di come il vostro autopilota è stato progettato per funzionare e come riconoscerne un'avaria.

Una delle domande fondamentali relative al vostro autopilota è che cosa fa quando è inserito, cioè quando si mette in ON. Se non avete selezionato un modo specifico prima dell'inserimento, molti autopiloti cercheranno di mantenere l'assetto assunto in quel momento. Cioè se il velivolo è cabrato e con velocità decrescente, l'AP manterrà quest'incidenza e la velocità continuerà a diminuire. Se vi trovaste in virata all'inserimento, l'AP rollerà per riportarvi ad ali livellate. Se non comprendete ciò che l'AP correttamente eseguirà quando lo inserite, capite bene quale situazione confusa si sta creando.

Alcuni modi dell'autopilota, come quello del mantenimento della prua, è abbastanza facile da comprendere. Quando inserite il modo "heading" l'autopilota inclina il velivolo di lato per mantenere la prua scelta con il selettore sull'indicatore. Spostate il selettore e l'AP manovra in modo da seguire la nuova prua. Semplice, vero? Lo è, a meno che non abbiate installato un sistema di controllato da GPS (GPS steering).

Con un sistema controllato da GPS, l'AP riceve il comando direttamente dal navigatore per mantenere la rotta desiderata e per anticipare le virate per il nuovo tratto della rotta. Nei più vecchi AP si aggiungeva un sistema secondario per eseguire questa funzione. Con il GPS tipo steering, l'AP si trova nel modo "heading" e il comando arriva dal GPS. Funziona benissimo per seguire una rotta desiderata, a meno che non capiate come funziona. Con il GPS steering inserito l'AP non segue la prua indicata, anche se si trova nel modo heading. Non catturerà un avvicinamento, anche se selezionerete il modo "approach". La soluzione è spegnere il GPS steering quando non volete che l'AP segua il GPS, ma capite bene che la confusione è in agguato.

Altra possibile ragione di confusione è il come e il quando un AP intercetta una radiale desiderata. In molti AP potete mantenere la prua col modo "heading" e premere "nav" o "approach" per attivare entrambi. Quando il velivolo raggiunge la radiale desiderata, l'AP la cattura e sposta il modo "heading" in nav o approach.

Ma altri AP vireranno verso una prua predeterminata quando attivate nav o approach. Il che funziona ma, ancora, può generare confusione. Con alcuni avvicinamenti ILS o GPS con guida verticale, alcuni AP intercettano il sentiero di discesa (glide path) solo quando il velivolo si trova al di sotto della traiettoria. Se picchiate per intercettare il sentiero, alcuni AP non cattureranno il segnale quando l'attraversate. Ci sono dei motivi, per altro non sempre validi, per la logica di questi AP, ma se non sapete che cosa fa il vostro AP specifico, rimarrete facilmente confusi in un attimo.

Due piloti in volo.

La reazione naturale di noi piloti quando l'AP si comporta in modo inatteso è di afferrare i comandi e controllare personalmente il velivolo. Che è l'azione corretta ma solo dopo aver disinserito l'AP. Non è mai una buona idea avere due piloti che comandano nello stesso momento. Ecco perché quando ci sono due piloti in cabina dobbiamo assolutamente dichiarare e riconoscere che impugna i comandi.

Per motivi di sicurezza è possibile che noi persone imponiamo dei comandi eccessivi all'AP e far fare al velivolo quello che noi vogliamo anche se l'AP è inserito. E questo rappresenta un grave problema in rollio. La frizione del servo di rollio slitterà e potrete, con un piccolo sforzo aggiuntivo, vincere l'AP. Ma c'è un mostro nascosto nel beccheggio che potrebbe potenzialmente vincere lo sforzo dell'uomo, il sistema di controllo del trim orizzontale.

In molti autopiloti che hanno il controllo del beccheggio, il servo associato è sempre inserito ogni volta che l'AP è inserito. Anche se non avete selezionato un modo verticale come il mantenimento della quota o della velocità verticale o orizzontale, il servo del pitch è inserito e cerca di mantenere l'incidenza esistente.

Il servo di beccheggio è troppo debole per far volare il velivolo quando questo non è trimmato perciò c'è un sistema di autoregolazione del trim. Quando il servo del pitch "sente" una forza a cabrare o picchiare sui comandi, ordina al servo del trim di alleggerire la forza. Se voi spingete o tirate il comando con l'autopilota inserito, il servo del pitch sente la vostra forza come quella che porta fuori equilibrio e agisce contro di voi. Infine, il trim potrebbe raggiungere il fine corsa e, in base alla posizione del CG e alla velocità, potrebbe creare una forza a picchiare/cabrare ancora più elevata da non riuscire fisicamente a vincerla.

Una trappola veramente insidiosa nella cattiva comprensione dell'autoregolazione del trim è quella in cui il pilota può non comprendere di aver disinserito effettivamente l'AP. Se azionate i comandi avanti o indietro con l'AP inserito, il velivolo si troverà presto fuori trim. Quando capirete il vostro errore e disinserirete l'AP, sarete ancora più sorpresi dell'intensità delle forze in pitch sul comando. Veramente tanti piloti hanno creduto erroneamente che l'AP fosse ancora inserito e si dibattevano tra la vita e la morte con l'AP, mentre in realtà tutti loro avevano solo necessità di equilibrare lo sforzo nella maniera convenzionale. Ma, ancora, potete immaginare quanta confusione ci sarebbe se non conosceste bene le funzioni dell'AP.

L'automazione deve lavorare per noi.

Come capita sempre, la chiave per migliorare la sicurezza automatizzando la cabina, invece di incrementare il rischio, è l'addestramento. Solo una totale comprensione di quello che l'AP è progettato per eseguire, come e quando usare le differenti modalità e come riconoscere le avarie vi consente di poterlo dominare. Il comandante è il comandante e l'automazione è solamente un ulteriore mezzo che possiamo usare per rendere il nostro volo più preciso e sicuro.

Gli AP veramente funzionali sono ormai presenti su tutti i tipi di velivoli, inclusi quelli amatoriali. La Dynon è il principale marchio presente per l'avionica del glass cockpit per gli experimental e i suoi impianti presentano opzioni per AP veramente funzionali. Molti homebuilts volano con impianti automatici più avanzati dei jets di linea.

Ma la GA è in ritardo rispetto ai jets di linea o d'affari nell'addestramento all'uso della cockpit automation. Ci sono troppo pochi istruttori che conoscono completamente gli impianti dei comandi di volo automatizzati e molti sono incapaci di insegnare ai piloti come usarli. Troppo spesso sento i piloti della GA rifiutare i benefici dell'automazione con la frase "il vero pilota non ha bisogno dell'autopilota" che non va bene per nulla.

L'automazione in cabina è lì per starci e noi tutti dovremmo aspettarci un elevato livello di capacità in ogni tipo di velivolo. Se andate in volo nei giorni di sole potete ignorare l'automazione in ogni maniera, ma per i piloti che si spostano con i velivoli i benefici dell'automazione sono troppo elevati per ignorarli. Imparare come funzionano gli impianti del vostro velivolo e come usarli più efficacemente è una sfida. Non è questo il motivo per cui voliamo? Affrontare una sfida? Io penso di sì.