

VOLARE IN FLY-BY-WIRE

Quante persone che salgono su un aereo sono a conoscenza che il loro aeroplano è guidato dal sistema denominato “fly-by-wire” ?

Correva l'anno 1987 allorché venne lanciato sul mercato il primo aereo commerciale dotato dell'innovativo sistema “fly-by-wire”, si trattava dell'Airbus 320.

Detto in estrema sintesi il *fly-by-wire* (FBW) è un sistema che ha sostituito i tradizionali comandi manuali di volo di un aereo con un'interfaccia elettronica. Quelli che una volta erano i movimenti dei comandi di volo vengono oggi convertiti in segnali elettronici trasmessi via cavo, ricevuti dai computer di controllo del volo i quali determinano come muovere gli attuatori di ogni superficie di controllo per fornire la risposta desiderata.

I sistemi di controllo di volo in precedenza usati erano meccanici e idromeccanici. Ma tali sistemi sono relativamente pesanti e richiedono un'accurata posa dei cavi di controllo di volo all'interno dell'aeromobile tramite sistemi di pulegge, manovelle, cavi di tensione e tubi idraulici. Entrambi i sistemi richiedono spesso un backup ridondante per far fronte ai guasti, con conseguente ulteriore aumento del peso. Entrambi hanno una capacità limitata di compensare le variazioni delle condizioni aerodinamiche e eventuali situazioni critiche come lo stallo, il testacoda e oscillazioni.

Il termine “fly-by-wire” implica invece un sistema di controllo basato puramente su segnali elettrici. Viene utilizzato nel senso generale di controlli configurati al computer, dove un sistema informatico si interpone tra l'operatore (il pilota) e gli attuatori o le superfici di controllo finale.

Nella immagine che segue vediamo il pannello di un velivolo FBW.



In quella che segue è mostrata invece la cabina di pilotaggio di un Boeing 707



La differenza più visibile è la sostituzione della classica cloche di comando con un *sidestick*. Quest'ultimo ha una posizione centrale rilassata tale che, quando viene rilasciata durante il volo manuale, al pilota non viene richiesto alcun input di rollio o beccheggio.

Ma se oggi il sistema FBW è presente su tutti i velivoli non per questo dobbiamo credere che esso sia stato accettato con entusiasmo al suo apparire in scena.

“Più in generale all'A320, e all'A321 già in produzione, si fa carico di essere stati concepiti e di ragionare secondo standard operativi non sempre conformi alla pratica sin qui rispettata. Programmati in laboratorio, sono anche tali da imprigionare la volontà e le possibilità di reazione dei piloti subordinandola alla logica teorica del computer.” (1)

E quasi 10 anni dopo l'entrata in servizio dell'A320, quando la sua accettazione da parte del mercato era ormai evidente, l'ex presidente di Airbus Roger Béteille ha ammesso che la decisione di utilizzare il controllo di volo FBW è stata una delle più difficili che abbia mai preso. Ha spiegato: *“Forse siamo stati troppo audaci, ma non avevamo scelta. O eravamo i primi con le nuove tecnologie o non potevamo aspettarci di essere sul mercato”.* (2)

I tre controversi incidenti che accompagnarono l'entrata in servizio dell'A320

26 giugno 1988	volo dimostrativo (AF296)	Mulhouse	3 vittime	F-GFKC
14 febbraio 1990	volo Indian Airlines 605	Bangalore	92 vittime	VT-EPN
20 gennaio 1992	volo Air Inter 148	Mont Saint-Odile	87 vittime	F-GGED

Nonostante l'apprensione iniziale per l'innovativo sistema di cui si avvale l'A320, questi aerei si sono dimostrati straordinariamente validi. L'ambizione di Airbus Industrie di progettare un sistema di controllo del volo che aiutasse i piloti a svolgere il loro lavoro in modo migliore e più sicuro rispetto ai comandi puramente meccanici, la spinse, all'inizio degli anni '80, a condurre ricerche su come il ruolo dei piloti stesse cambiando nel moderno ambiente dell'aviazione commerciale. L'azienda giunse alla conclusione che i piloti sarebbero rimasti sicuramente essenziali e che il design della cabina di pilotaggio avrebbe rispecchiato la loro supremazia come responsabili delle decisioni, ma avrebbero avuto tutto da guadagnare in un maggiore supporto da cabine di pilotaggio altamente automatizzate, tenendo soprattutto presente che i cieli si facevano (e si sono fatti) sempre più trafficati.

Dal punto di vista del pilota, il cambiamento fondamentale dell'A320 consiste nell'aggiunta della **protezione dell'inviluppo di volo (FEP)**, di cui tutti gli aviatori sperano di non avere mai bisogno.

Il concetto di FEP è stato inizialmente difficile da “digerire” per il personale di volo. Nell'A320 (e in tutti gli Airbus FBW successivi) questo in breve il funzionamento dell'FEP:

- con i computer di controllo del volo selezionati in base alla legge normale, gli input manuali del pilota, quando l'aeromobile vola all'interno dell'inviluppo di volo, vengono trasmessi direttamente agli attuatori delle superfici di controllo senza essere alterati dai computer, in modo che i piloti ottengano ciò che chiedono. Tuttavia, se il pilota permette all'aereo di avvicinarsi ai bordi dell'inviluppo di volo, vengono attivati degli avvisi. Se continua ad avvicinarsi ai bordi, l'aeromobile non potrà andare in stallo, in overbanking, in overpeeding o in overstress, indipendentemente dall'input del pilota o dalla mancanza di input del pilota, se questo è il problema. Il FEP fornisce anche una reazione automatica agli effetti del windshear.

Altro fattore positivo, questa volta però riferito alle casse delle compagnie aeree, è costituito dal fatto che tutti gli Airbus FBW (cioè tutti i tipi di Airbus, ad eccezione delle serie A300 e A310) vantano una tale comunanza in termini di interfaccia uomo/macchina e di filosofia di controllo dei sistemi, che un pilota addestrato su uno dei tipi, può ottenere la qualifica trasversale sugli altri modelli con tempi e costi di addestramento minimi, permettendo passaggi anche attraverso la configurazione widebody/narrowbody.

Inteso come tecnologia, l'FBW non era un'idea del tutto originale all'inizio degli anni '80, quando l'A320 era in gestazione. I militari ne avevano fatto largo uso e uno sguardo alla tecnologia di controllo militare già in atto negli anni settanta può aiutare a comprendere la filosofia alla base dell'estensione della capacità FBW per includere il FEP. In quegli anni infatti ci fu uno scambio diretto di idee tra il sistema dinamico a controllo computerizzato (CCD) del caccia Dassault Mirage 2000 e il team di Airbus, compagnia che vedeva tra le sue fila personaggi che avevano volato con il sistema adottato dai militari.

Va anche ricordato che l'antenata di Airbus, la Sud Aviation di Tolosa (poi Aérospatiale), aveva installato una prima versione di FBW analogico computerizzato sul supersonico Concorde, (costruito in joint venture con la British Aircraft Corporation). Dal punto di vista marketing il puntare sul digitalizzato A320 è stato il frutto di una scelta esistenziale: essere i primi con la nuova tecnologia o, probabilmente, essere fuori dal mercato. Il precedente modello A300 non era stato un gran successo. (3)

La nuova filosofia di automazione della cabina di pilotaggio, lanciata per la prima volta nella serie A320, prevedeva in pratica una evoluzione tale che i piloti non avrebbero quasi mai disinserito il pilota automatico e gli aeromobili avrebbero potuto affidarsi in larga misura ai sistemi di gestione del volo per la navigazione, poiché le loro capacità computazionali, la loro velocità e la loro precisione si mettevano a disposizione della capacità mentale dei piloti. Oggi queste cose sono date per scontate, ma allora erano "avanguardiste". Il motivo ultimo che ha spinto Airbus a passare al FBW digitale è che si trattava ormai di una tecnologia sufficientemente matura per essere utilizzata in ambito commerciale, e i vantaggi in termini di sicurezza del FEP erano così evidenti che non aveva senso non utilizzarlo.

E la Boeing? La casa costruttrice Usa ha introdotto il FBW sette anni dopo l'entrata in servizio dell'A320 nel suo widebody 777, che ha riscosso un buon successo, ma il diretto concorrente dell'A320, non era certo il 777 bensì la serie 737, la cabina di pilotaggio del quale è oggi altamente automatizzata come quella dell'A320 in termini di autopilota/autospinta e di capacità del sistema di gestione del volo, ma non dispone di una protezione dell'involucro di volo, facendo al loro posto uso di avvisi e di uno stickshaker. (4) E come ben sappiamo dagli ultimi fatti di cronaca le traversie passate dai 737MAX sono state causate proprio dalla necessità di non perdere terreno nei confronti del A320 neo.

Oggi a quasi 40 anni dall'entrata in servizio della serie A320, la domanda che molti passeggeri si saranno posti è: *quale è l'opinione dei piloti sui due modelli in competizione fra loro?* In merito circolano aneddoti a non finire. Fra i tanti ve ne citiamo uno di recente circolazione. (5)

"Come al solito salendo a bordo venni accolto dalle hostess e ne approfittai per chiedere il modello del velivolo. Il pilota sentì la mia domanda e mi disse che era un Boeing 737. Un turista olandese si intromise scherzando: l'Airbus è molto meglio! Alzando i pollici quasi a dire i velivoli europei sono i migliori! Il pilota sorrise cortesemente e disse: No, io preferisco i Boeing. Davvero? E perché, chiese il turista. "Il Boeing è più manuale" tagliò corto il pilota."

I due modelli e le loro rispettive varianti costituiscono l'ossatura delle flotte della maggior parte delle compagnie aeree per le operazioni sul corto-medio raggio. La serie 737 ad esempio ha contribuito alle fortune di Ryanair che ne ha in flotta oltre cinquecento esemplari e della capostipite delle low cost la Southwest che ne ha oltre settecento esemplari. Più variegata invece la distribuzione dei modelli Airbus, ma il *faccia-a-faccia* dei due costruttori appare in tutta evidenza confrontando la situazione degli esemplari consegnati all'aprile 2024: 11.430 quelli della famiglia 320, 11.743 quelli della 737. (6) Numeri da photofinish. Tornando al FBW possiamo senz'altro affermare che a prescindere dal controverso e delicato periodo di transizione generazionale fra i piloti abituati al manuale e le nuove leve del digitale, i numeri sulla sicurezza volo indicano senza dubbio alcuno che l'ausilio fornito ai piloti dall'introduzione del digitale nel cockpit è stato senz'altro positivo. Purchè si tenga sempre presente che sotto i due componenti in cabina di pilotaggio sarebbe decisamente pericoloso scendere.

- (1) *Trappole nel cielo*, Adalberto Pellegrino. Sugarco edizioni, 1992. Pag.115
- (2) <https://www.flightglobal.com/analysis/analysis-how-a320-changed-the-world-for-commercial-pilots/122976.article>
- (3) Airbus sviluppò l'A300 per entrare nel mercato degli [aerei di linea](#) a medio raggio e sostituire i [B727](#) e far concorrenza al [DC-10](#) e al [TriStar](#). L'A300 ha effettuato il suo primo volo il 28 ottobre [1972](#) sull'[aeroporto di Tolosa](#) ed è entrato in servizio con la [Air France](#) nel maggio 1974.
- (4) Si tenga presente che a prescindere dai grandi velivoli di linea sono molti i velivoli convenzionali non FBW che si avvalgono di cavi collegati all'attuatore idraulico che a sua volta muove la superficie di controllo.
- (5) *Computer crashes* di Tom Dieusaert. Ibn Editore 2021. Pag. 69, Capitolo 5 "Cosa ne pensano i piloti."
- (6) Nella serie Airbus si ricomprendono i modelli 318-319-320-321 e 320 neo; nella serie 737 sono compresi tutti i modelli.

NL 19/2024 16 Maggio 2024

www.air-accidents.com

Elenco Newsletter emesse nel 2024 (scaricabili dal nostro sito)

NL 01/24	Primo grave incidente per l'Airbus 350	2 gennaio 2024
NL 02/24	Haneda. Gli aerei operavano su due differenti frequenze	3 gennaio 2024
NL 03/24	Haneda come Linate 8 ottobre 2001	4 gennaio 2024
NL 04/24	Nuovi guai per il 737	6 gennaio 2024
NL 05/24	737: una serie problematica	9 gennaio 2024
NL 06/24	E L'Airbus prese il volo, ma...	14 gennaio 2024
NL 07/24	Volo cancellato: 4 viti mancanti sull'ala	23 gennaio 2024
NL 08/24	Il 737 MAX9 torna in servizio	19 febbraio 2024
NL 09/24	Una inedita variante sui dirottamenti aerei	19 febbraio 2024
NL 10/24	Bogus Parts, il mercato nero non si è mai fermato	23 febbraio 2024
NL 11/24	Un volo che non doveva partire	26 febbraio 2024
NL 12/24	Ancora un caso di bird-strike	9 marzo 2024
NL 13/24	Dieci anni orsono: MH370	23 marzo 2024
NL 14/24	Tre incidenti, una unica teoria	20 aprile 2024
NL 15/24	Un nuovo caso di crew incapacitation	21 aprile 2024
NL 16/24	Una investigazione da manuale	29 aprile 2024
NL 17/24	Interferenze su GPS, sicurezza a rischio	2 maggio 2024
NL 18/24	La compagnia più sicura	5 maggio 2024

Se volete conoscere in dettaglio come è ridotta oggi l'aviazione commerciale italiana:



info@ibneditore.it

In questo libro il lettore troverà le tante, tantissime compagnie aeree italiane che *ci hanno provato*. Ma non si tratta di una elencazione alfabetica, stile enciclopedia in quanto abbiamo ritenuto fosse molto più interessante inquadrare la nascita (e la scomparsa) dei singoli vettori nel contesto storico che in quel momento caratterizzava l'aviazione commerciale la quale, come tutti sanno, ha vissuto molteplici cambiamenti: deregulation, la fine del cartello tariffario, la nascita del terzo livello, l'apparizione delle compagnie low cost, gli accordi code sharing... Il lettore inizierà il suo viaggio dall'aviazione commerciale degli anni del secondo dopoguerra per giungere fino ad oggi quando il nostro maggior vettore, quello una volta denominato di bandiera, è finito risucchiato nella galassia Lufthansa. Un libro che vi farà capire perché l'aviazione commerciale in Italia è scesa a livelli non certo degni di un Paese che fa parte del G7, un Paese che per i vettori aerei è ad alto rischio di mortalità.

"Immergetevi nella lettura delle oltre cento compagnie nate nel nostro Paese, ma non meravigliatevi scoprendo quante nel 2023 rimangono ancora attive."

INVITIAMO I LETTORI DELLA NOSTRA NEWSLETTER A COMUNICARCI NOMINATIVI INTERESSATI A RICEVERE LA STESSA. L'ABBONAMENTO E' COMPLETAMENTE GRATUITO E PUO' ESSERE CANCELLATO IN QUALSIASI MOMENTO.

INVIARE RICHIESTE A: antonio.bordoni@yahoo.it