

TITAN, COME IL COMET ?

Quando abbiamo appreso la tragedia del Titan (1) ci è tornato in mente il celebre detto di Ermete Trismegisto *“È vero senza menzogna, certo e verissimo, che ciò che è in basso è come ciò che è in alto e ciò che è in alto è come ciò che è in basso.”* La ragione dell'apparente strano collegamento è presto detta: il Titan è implosò nelle profondità marine, il Comet -prima versione- esplodeva in quota.

Le tragedie del Comet, avvenute in apertura degli anni cinquanta hanno rappresentato una esemplare lezione per le investigazioni aeronautiche ma anche e soprattutto per l'ingegneria delle costruzioni aeronautiche.



Il G-ALYP della Boac. Questo esemplare venne perso nell'incidente del 10 gennaio 1954

Il Comet, della casa costruttrice britannica De Havilland, già dai primi voli di collaudo avvenuti nel 1949 indicò chiaramente la rivoluzione che la propulsione a getto avrebbe portato nel mondo dell'aviazione commerciale: i tempi di collegamento si riducevano sensibilmente ed aumentavano le destinazioni raggiungibili senza scalo. Ovviamente la prima a ordinare questi innovativi quadrigetti fu la compagnia inglese Boac che piazzò un ordine per 10 esemplari. Il Comet era innovativo anche per il servizio di bordo: grazie alla natura stessa dei propulsori a getto il velivolo risultava essere più silenzioso sia all'interno che all'esterno rispetto ai concorrenti ad elica. Il Comet offriva inoltre, piacevoli novità anche per il servizio di bordo: per la prima volta nel panorama dell'aviazione di linea, era presente una cambusa per la ristorazione a bordo, uno snack bar e toilettes separate per uomini e donne.

Nella fase di costruzione del velivolo particolare attenzione venne prestata alla fusoliera per la costruzione della quale vennero impiegate le nuove leghe d'alluminio denominate D.T.D. 546 e 746. Le tecniche di assemblaggio delle varie parti includevano sia la classica rivettatura per gli elementi portanti come ordinate di forza e longheroni. Per l'incollaggio dei pannelli metallici venne adottato un nuovo metodo. (2) I prototipi realizzati furono sottoposti ad una serie di test estensivi per garantirne la tenuta: furono messi a punto testbeds costituiti da **piscine ad acqua**. I test per saggiare la pressurizzazione della cabina furono particolarmente severi e intensi. Gli aerei commerciali in servizio in quegli anni non raggiungevano la quota di crociera raggiunta dal Comet.

Un primo incidente avvenne in fase di decollo proprio da Ciampino quando, il 2 maggio 1952, un Comet della Boac (3) non riuscì a prendere quota e subì seri danni, in questa occasione non vi

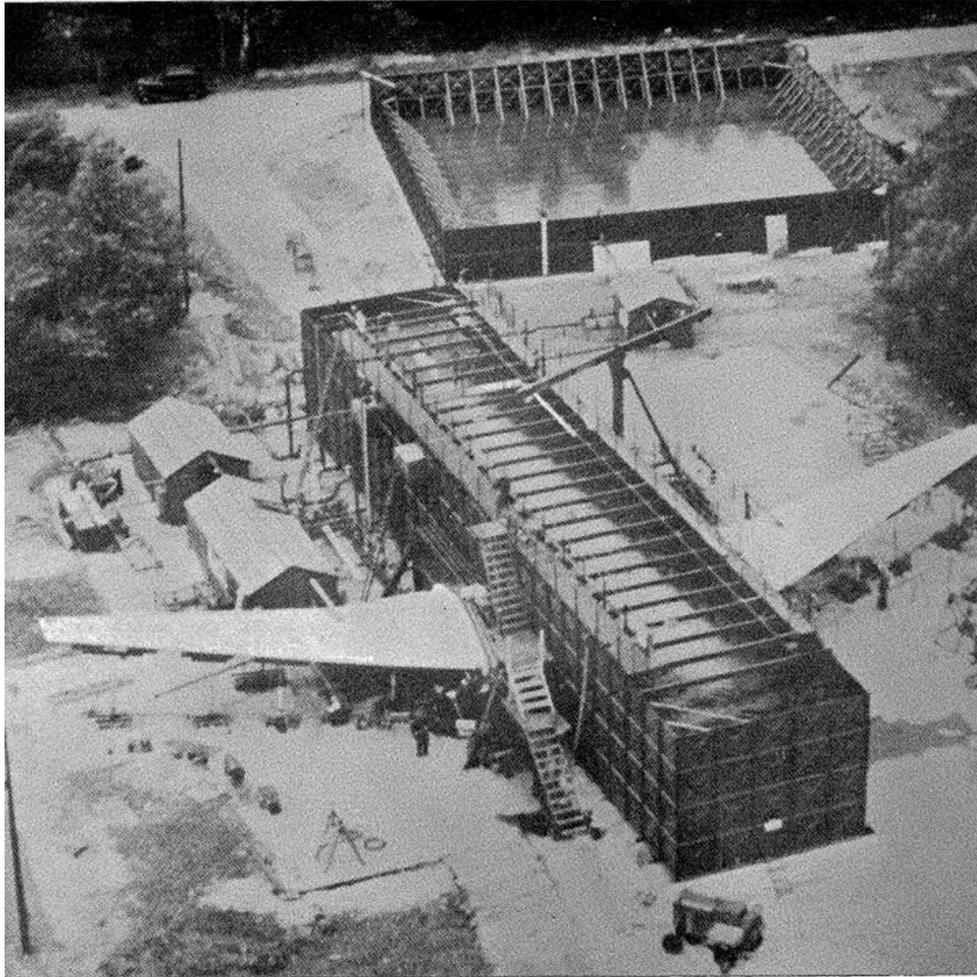
furono vittime, ma gli incidenti successivi non ebbero il medesimo epilogo. Il 3 marzo 1953 ancora in fase di decollo un Comet della Canadian Pacific Airlines (4) rimase completamente distrutto a Karachi, tutti morti gli 11 occupanti a bordo. Il 2 maggio 1953 (esattamente un anno dopo l'avvio del primo volo di linea), un altro Comet della Boac (5) ebbe problemi dopo il decollo da Calcutta e precipitò causando 43 vittime. Il 10 gennaio 1954 fu la volta del Comet immatricolato G-ALYP (*di cui abbiamo mostrato la foto*), il quale dopo essere decollato da Roma, precipitò presso l'Isola d'Elba con 35 persone a bordo. La medesima sorte l'8 aprile 1954 toccò ad un altro Comet (21 vittime) che, ancora una volta decollato da Roma, cadde nelle acque antistanti l'isola di Stromboli. (6)

Finalmente venne deciso di mettere a terra i Comet ed avviare una inchiesta. Quella che ne seguì divenne una delle più approfondite indagini tecniche fino ad allora realizzate; il compito dei tecnici della de Havilland era ovviamente duplice: ricercare le cause dei tanti incidenti e tentare, se possibile, di ricostruire la fiducia nei confronti del loro innovativo velivolo. Superfluo precisare che fra le tante ipotesi proposte primeggiava quella del sabotaggio industriale.

Il 19 ottobre 1954, il governo britannico istituì una commissione d'inchiesta. I test furono condotti dal direttore del RAE Royal Aircraft Establishment, Sir Arnold Hall, a Farnborough, il quale sin dall'inizio aveva ipotizzato che la causa principale potesse essere quella del progressivo indebolimento della fusoliera, iniziando così una serie di prove di pressione estensive volte a verificare lo stress sulle superfici dei pannelli di copertura. Tali supposizioni furono confermate con il recupero e l'analisi di grosse sezioni di fusoliera dell'esemplare G-ALYP precipitato all'Isola d'Elba: dai rottami emerse infatti che le lacerazioni si propagavano dalle aperture di finestrini ed anche dalle antenne del sistema ADF. (7)

La conferma arrivò con i test condotti sull'esemplare G-ALYU il quale venne sottoposto a lunghe sessioni di sovra-pressurizzazioni in vasca ad acqua fino alla sua distruzione: i risultati rivelarono che se la maggior parte delle superfici della fusoliera rispondeva agli elevati stress in modo esemplare, negli angoli dei finestrini rettangolari lo stress metallico aveva valori tripli rispetto al resto della struttura. Questo fenomeno, noto come effetto intaglio, combinato al fatto che qualsiasi spigolo rappresenta un innesco di cricca, causò un lento e progressivo formarsi di micro-crepe all'interno delle lamiere, le quali ad un certo punto, non più capaci di sopportare lo stress della pressurizzazione, si laceravano violentemente causando la catastrofe.

Da notare che per controllare “la tenuta” della struttura si era appunto ricorsi ad una enorme vasca/gabbia di acqua (“water tank testing” ; “water torture”). Anche per questo motivo l'incidente del Titan ci ha fatto ricordare le tragedie del Comet. Durante le indagini l'intera fusoliera fu testata in un apposito serbatoio d'acqua costruito appositamente a Farnborough di cui vediamo l'immagine.



In questa immagine tratta dal Rapporto Cohen pubblicato nel 1955 si vede la grande vasca metallica usata per testare la resistenza della fusoliera dei Comet

Durante i test con il serbatoio d'acqua, gli ingegneri sottoposero il G-ALYU a ripetute ripressurizzazioni e sovrappressurizzazioni; il 24 giugno 1954, dopo 3.057 cicli di volo (1.221 effettivi e 1.836 simulati), il G-ALYU si squarciò. I tecnici della de Havilland e Bishop furono immediatamente chiamati sulla scena; il serbatoio dell'acqua fu svuotato e rivelò che la fusoliera si era aperta in corrispondenza di un foro per bulloni, davanti al portello di fuga anteriore sinistro. Il cedimento si è poi verificato longitudinalmente lungo un longherone della fusoliera.

Il problema fu aggravato anche dal metodo di rivettatura che era stato adottato ed infatti a partire dal Comet 2 i finestrini assunsero una forma ovale e le aperture per l'ADF vennero rinforzate, cambiò anche il metodo di rivettatura. (8)



Immagine che mostra lo spacco verificatosi all'interno della vasca d'acqua di Farnborough



Questo pezzo della fusoliera del Comet che permise di capire da dove avrebbe potuto aver origine "la cricca" è oggi conservato allo Science Museum di Londra.

Importante ora quello che verremo a precisare. E cioè che la inchiesta investigativa appurò che la De Havilland aveva fatto uso e messo in pratica tutta la conoscenza tecnica, lo stato dell'arte, conosciuta al tempo, e che in pratica non era stato commesso alcun errore di calcolo nella progettazione. Secondo il capo pilota collaudatore della de Havilland John Cunningham, che aveva effettuato il primo volo del prototipo, i rappresentanti di produttori americani come la Boeing e la Douglas rivelarono privatamente che se de Havilland non avesse sperimentato per prima i problemi di pressurizzazione del Comet, quanto accaduto sarebbe con ogni probabilità successo anche a loro. La commissione Cohen concluse le indagini il 24 novembre 1954, riconoscendo comunque che, una volta corretti i difetti di progettazione, il Comet era da considerarsi un velivolo

solido e sicuro cosa che fu confermata dal successo commerciale delle successive varianti messe in linea. (9)

Torniamo al Titan. Stesse considerazioni e attenuanti possono essere avanzate per il modello oggetto della tragedia di cui si parla in questi giorni? Da quel che apprendiamo non sembrerebbe proprio: *“Quando ho sentito che lo scafo del Titan era stato costruito in fibra di carbonio mi si sono rizzati i capelli. Io non ci andrei di sicuro, posso mandare giù un veicolo telecomandato con dentro della strumentazione ma metterci dentro una o più persone assolutamente non se ne parla.”* (10) L’unità era di proprietà della società privata statunitense OceanGate fondata nel 2009 da Stockton Rush e Guillermo Sohnlein. Della vicenda sarà interessante seguire se le autorizzazioni per effettuare queste rischiose immersioni turistiche erano tutte regolari. Dalle parole che abbiamo citato nutriamo seri dubbi in proposito.

- (1) Quello che dalla stampa internazionale è stato impropriamente definito un “sommergibile”, il Titan, veniva usato per escursioni sottomarine ed è andato distrutto in un giorno del mese di giugno (la data esatta ancora non si conosce), durante una immersione in prossimità del relitto del transatlantico Titanic. Sono morte tutte le cinque persone a bordo.
- (2) Si trattava del metodo “Redux”.
- (3) Era il Comet immatricolato G-ALYZ
- (4) Si trattava del Comet immatricolato CF-CUN
- (5) Si trattava del Comet immatricolato G-ALYV
- (6) Si trattava del Comet immatricolato G-ALYY
- (7) ADF, Automatic Direction Finder. Si tratta di uno strumento di radionavigazione marittima o aeronautica che visualizza automaticamente e continuamente il rilevamento relativo della nave o dell'aeromobile verso una stazione radio normalmente sintonizzata su NDB (Non-Directional Beacon) aeronautici o marini che operano nella banda LW tra 190 e 535 kHz.
- (8) Le cornici dei finestrini venivano fissate alla struttura con la tecnica della rivettatura a pressione (punch-riveting): tale metodo prevedeva l'inserimento del rivetto direttamente nella lamiera, senza preforatura. A differenza quindi della rivettatura con preforatura, che prevede appunto la creazione di fori nelle lamiere tramite trapanatura prima che il rivetto venga messo in opera, questo metodo era un'ulteriore causa di riduzione dell'integrità delle componenti dei finestrini, dotandoli di fatto già in fabbrica di inneschi di cricca a causa della irregolare natura del foro «a pressione». Inoltre in origine era previsto prima l'incollaggio e poi la rivettatura di tali cornici; in fase di produzione però si saltò la parte dell'incollaggio procedendo alla rivettatura diretta. Ciò accadde anche per la finestrella in [vetroresina](#) delle antenne del sistema ADF.
- (9) Faith, Nicholas. *Black Box: Why Air Safety is no Accident, The Book Every Air Traveller Should Read*. London: Boxtree, 1996
- (10) Dichiarazione fatta da Guido Gay, ingegnere, inventore ed esploratore degli abissi marini il quale ha progettato diversi Rov sottomarini teleguidati per l'esplorazioni della profondità marine. La dichiarazione fa parte di un articolo apparso sul quotidiano “La Verità” del 24 giugno 2023, dal titolo “Sentendo come era fatto il Titan mi si sono rizzati i capelli in testa”

NL 26/2023 ; 27 giugno 2023

Elenco Newsletter emesse nel 2023 (scaricabili dal nostro sito)

NL01/23	Laptop a fuoco in cabina	1 gennaio
NL02/23	I dirottamenti ad aerei Alitalia	10 gennaio
NL03/23	L'American Airlines e i fumi tossici a bordo	13 gennaio
NL04/23	Il primo incidente dell'anno	13 gennaio
NL05/23	Attentati ad aerei di linea: quando l'esplosivo è poco	21 gennaio
NL06/23	Le insidie negli accordi dei cieli	10 febbraio
NL07/23	L'attendibilità dei testimoni di incidenti aerei	12 febbraio
NL08/23	I nuovi "UFO"	16 febbraio
NL09/23	La <i>neverending</i> story dei DC3	21 febbraio
NL10/23	MH370 e il documentario Netflix	15 marzo
NL11/23	Gli sviluppi del caso Mattei	23 marzo
NL12/23	Un anno fa, China Eastern 5735	28 marzo
NL13/23	"Captain incapacitated"	30 marzo
NL14/23	"Loss of Communications" un problema troppo ricorrente	14 aprile
NL15/23	AF447: Imprudenza ma non negligenza, Airbus e Air France assolte	18 aprile
NL16/23	Olanda, l'incubo si è ripetuto	19 aprile
NL17/23	5 Maggio 1972: l'incidente di Montagnalonga	1 maggio
NL18/23	China Eastern 5735, un anno di preoccupante silenzio	8 maggio
NL19/23	Il caso, poco noto, del volo Korean 085	18 maggio
NL20/23	Evitate i posti a bordo paralleli con i motori	20 maggio
NL21/23	La lata sollecita i rapporti sugli incidenti	6 giugno
NL22/23	Schiphol, pista sbagliata per il decollo	10 giugno
NL23/23	Il controverso incidente al volo 1103 della Libyan	16 giugno
NL24/23	Un incidente da non dimenticare:China AI 611	20 giugno
NL25/23	Itavia non doveva chiudere	27 giugno

www.air-accidents.com

E'uscito:



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.”

Nel corso del 2022 abbiamo prodotto 61 Newsletter riguardanti la sicurezza del volo. In pratica una newsletter ogni settimana. Se avete amici, conoscenti interessati a ricevere le nostre Newsletter, fateli contattare al seguente indirizzo email :

antonio.bordoni@yahoo.it

e provvederemo ad inserirli nella nostra mailing list. **Il servizio è gratuito.** Specificare se si è interessati al settore marketing/industria aviazione commerciale: www.aviation-industry-news.com

o alla sicurezza del volo:

www.air-accidents.com

E' possibile richiedere l'inserimento a entrambi i servizi.