

Relazione peritale preliminare dei consulenti di parte inquisita
Incidente al velivolo DC9 I-TIGI dell'ITAVIA occorso al largo dell'isola di
Ustica il giorno 27 giugno 1980

A cura di:

Dott. Ing. Ermanno Bazzocchi

Dott. Ing. Ernesto Eula

Dott. Ing. Nazzareno Cardinali

Dott. Giuseppe Torti

Dott. Giovanni Oddone

Dott. Ing. Paolo Neri

Dott. Ing. Marco Giubbolini

Dott. Ing. Silvano Padovani

Dott. Ing. Luigi Brindisino

P.I. Angelo Cognini

Incidente occorso al DC9-ITAVIA
il 27 giugno 1980 in prossimità dell'isola di Ustica

Sintesi dei risultati delle analisi peritali

Dott. Ing Ermanno Bazzocchi

Dimostrazione della causa che determinò la perdita del velivolo DC9-ITGI della Soc. Itavia

Sono trascorsi oltre 14 anni dalla sera del 27 giugno 1980 quando nei pressi dell'isola di Ustica il velivolo DC9 Matricola ITGI in servizio da Bologna a Palermo precipitò provocando la morte di 81 persone.

Da allora con un incredibile crescendo di inchieste, articoli di stampa, trasmissioni televisive, si è indagato per determinare le cause dell'incidente.

Risulterebbe che 700.000 pagine di documenti istruttori siano state riempite. Da tre anni, quattro diversi Collegi (d'Ufficio, degli Indiziati, dei Parenti delle vittime, della Società Itavia) stanno lavorando, coordinati dal Giudice Istruttore Rosario Priore.

A fine luglio una perizia di 1300 pagine è stata depositata dai Periti d'Ufficio, perizia firmata da tutti i Periti compresi i membri stranieri.

Tale perizia, ha concluso, individuando la causa del disastro nello scoppio di una bomba terroristica posta all'interno del velivolo, nella toeletta.

I periti degli Indiziati hanno a loro volta depositato le loro perizie raggiungendo la medesima conclusione.

Nel mese di ottobre il Corpo dei tre Pubblici Ministeri ha inviato una lettera al Giudice Istruttore ponendo in evidenza, nella stesura del testo della Perizia d'Ufficio, un insoddisfacente livello formale, la mancanza di logicità di alcune parti, l'insoddisfacente chiarezza delle analisi e formulando un insieme di 40 quesiti che i Periti d'Ufficio avrebbero dovuto provvedere a chiarire. Il G.I. ha stabilito un termine sino al 23 novembre per la deposizione dei chiarimenti richiesti ed ha indetto per il 30 novembre una riunione plenaria dei collegi, per metterli al corrente dei chiarimenti ricevuti e per dar luogo a un dibattito tra le parti. Entro il 23 novembre, anziché un unico documento di risposta ne sono stati depositati due: uno redatto dai Periti Prof. Casarosa ed Helde;

l'altro redatto dai rimanenti periti. Si è così determinata una frattura in seno ai periti del Collegio d'Ufficio.

Il Corpo dei Pubblici ministeri ha poi scritto una lettera al G.I. apprezzando il documento di chiarimento redatto dai Prof. Casarosa ed Helde e formulando delle riserve sul documento redatto dagli altri Periti. Il Corpo dei Pubblici Ministeri ha di conseguenza invitato il G.I. a non dare lettura dei chiarimenti ricevuti e di annullare il dibattito programmato; cosa che è stata messa in atto dal G.I.

Quali siano gli atti previsti per il futuro non è stato comunicato. Per quanto a conoscenza del sottoscritto si attende ora la deposizione di una seconda parte di perizia redatta dal collegio dei Parenti delle Vittime.

Nel frattempo il sottoscritto ha completato una relazione relativa a degli studi e a delle prove su due reperti (AZ498 AZ499 - Cap.15) trovati negli ultimi mesi di studio sul relitto, reperti costituiti da due pezzi di lamiera (entrambi di titanio).

Questi reperti si sono staccati, uno dal rivestimento della fusoliera e l'altro dalla paratia parafiamma del pilone del motore destro a seguito della esplosione. Questi pezzi di lamiera strappati dalle loro sedi sono stati lanciati con grande violenza verso l'esterno andando a battere su altre parti del velivolo. La violenza dell'impatto è stata tale che i suddetti pezzi di lamiera si sono conati sulle parti che hanno incontrato lungo il percorso. Lo studio di questi reperti presenta grande importanza, poiché costituisce una prova inconfutabile di un'esplosione avvenuta all'interno della fusoliera ed ha indotto a cercare di riprodurre il fenomeno che ha determinato la separazione dei reperti stessi e la loro conatura sui corpi che li ha intercettati. Il Cap. 15 del Rapporto peritale del sottoscritto illustra le prove che sono state eseguite impiegando una particolare attrezzatura costituita da un cannone ad aria compressa che permette di riprodurre il fenomeno riscontrato.

Quante prove scientificamente dimostrate sono necessarie per rendere certa l'ipotesi dell'esplosione interna?

Gli studi effettuati sul relitto e raccolti nei 16 capitoli costituenti la perizia redatta dal sottoscritto hanno consentito, a parere del medesimo, di raggiungere la certezza nell'indicare l'esplosione interna come la causa determinante della caduta del velivolo DC-I -TIGI. Ciascuno dei fenomeni considerati consente di raggiungere la certezza sulla causa della catastrofe, nessuno di essi può essere spiegato con ipotesi (tra quelle sino ad oggi immaginate) diverse da quella della esplosione di una bomba terroristica collocata all'interno della toilette.

Dato il volume raggiunto dalle perizie elaborate dai singoli Collegi, perizie che in base ai più recenti commenti di alcuni dei Periti di ufficio non avrebbero ancora consentito di raggiungere la desiderata e necessaria certezza, è stato ritenuto opportuno selezionare un numero limitato di eventi che per la loro immediatezza di interpretazione e per la chiarezza della documentazione fotografica consentono, attraverso una attenta e coscienziosa analisi, di raggiungere la matematica certezza dell'evento catastrofico.

Il concentrare l'attenzione, su di un numero limitato di fatti illustrati da chiari documenti fotografici e confermati, da accurati esperimenti di laboratorio, si ritiene possa costituire un supporto sintetico a tutte le approfondite analisi sviluppate nel corso dei lunghissimi studi svolti in questi ultimi tre anni durante i quali il materiale di recupero del relitto è andato arricchendosi ed è stato sempre più realisticamente posizionato nella ricostruzione del relitto.

Questo lavoro di sintesi si prefigge di mettere a disposizione dello studioso, dei fatti certi e particolarmente salienti, sui quali, con il contributo dei vari capitoli della perizia, potrà essere sviluppato singolarmente uno studio dettagliato.

Compendio sintetico inteso a dare una inoppugnabile dimostrazione delle cause della catastrofe.

1. Sportello di caricamento dei bagagli sul lato destro posteriore della fusoliera.

Alla fig. 1 è data la fotografia dello sportello come esso si presenta sul relitto. Dalla fotografia si rileva chiaramente come la lamiera esterna di rivestimento si sia parzialmente staccata dalla struttura di supporto ed arrotolata (Rolled edges).

Dallo studio della letteratura relativa ai danneggiamenti di strutture aeronautiche a seguito della deflagrazione di esplosivo, quanto si rileva dalla fig. 1 rappresenta uno dei casi più classici. Cosa può avere strappato la lamiera di rivestimento e causato il suo arrotolamento se non una elevata pressione sviluppatasi all'interno a seguito di una esplosione? Un'analisi dettagliata delle sollecitazioni create dall'esplosione ed una verifica dei carichi sulla struttura è data al Cap.7 della Relazione peritale redatta dal sottoscritto.

2. Fiancate della fusoliera per la lunghezza di 6 finestrini (fig. 2)

Alla distanza di circa 10/12 Km. dal relitto principale sono stati recuperati i tratti di fiancata della fusoliera in corrispondenza della parte posteriore della cabina passeggeri. Nella parte superiore della fig.2 è indicato il posizionamento sul velivolo delle fiancate recuperate.

L'ultimo finestrino della fiancata destra recuperata corrisponde al finestrino cieco del vano della toeletta.

Si può rilevare con certezza:

- Le fiancate si sono separate in volo, immediatamente dopo l'evento catastrofico, per effetto di sovrappressione interna e di azione impulsiva che ha determinato una "frattura fragile" lungo il perimetro del pannello.
- I pannelli non presentano nessuna perforazione.
- I pannelli presentano delle leggere ondulazioni del rivestimento tra un finestrino e l'altro.

L'insieme di questa morfologia è una prova inoppugnabile che i pannelli si sono separati a

seguito dello scoppio di un ordigno all'interno della fusoliera. Lo studio dettagliato delle fiancate della fusoliera è oggetto del Cap.9 della relazione peritale del sottoscritto.

1. Separazione della paratia pressurizzata posteriore della cabina passeggeri.

La fig. 3 rappresenta la paratia pressurizzata della cabina passeggeri come è stata recuperata.

Dall'esame del relitto si nota come la paratia si sia strappata lungo tutto il perimetro e sia stata sospinta all'indietro dalla elevata pressione derivata dallo scoppio della bomba. La separazione della paratia, con la porticina d'ingresso, ha comportato anche il distacco della scaletta posteriore (parte fissa e parte mobile), dell'intera toeletta e del galley e l'eiezione di un certo numero di passeggeri con i loro seggiolini.

Alla fig. 4 è schematizzata la sequenza iniziale della scomposizione del velivolo dopo lo scoppio della bomba. Lo schizzo prospettico fa parte della 1° Relazione peritale depositata il 5.4.92.

Alla fig. 5 è dato lo stesso schizzo della fig. 4 sul quale però sono stati indicati in rosso i reperti recuperati in mare durante la campagna dal 15.5.92 al 15.9.92.

Al Cap. 6 della relazione peritale del sottoscritto è studiato in dettaglio il processo di separazione della paratia ed la Cap.8 quello della scaletta di accesso.

2. Implosioni di vari tipi di tubazioni.

Tra i reperti degli impianti di bordo sono stati trovati diversi tipi di tubazioni che presentano tutti un particolare aspetto comune; risultano infatti uniformemente schiacciati per tutta la loro lunghezza o talvolta solo in parte (Cap. 10 della Relazione peritale del sottoscritto) ma con la parte schiacciata perfettamente uniforme.

Tale tipo di collasso è il risultato del superamento di una pressione critica esterna che è stata calcolata e controllata sperimentalmente (Cap. 10 - pag. 17 e pag. 21). Alla fig. 6 sono date le foto di due tratti delle tubazioni dell'aria condizionata, di 113 mm. Di diametro e di uno spessore di 1,5 mm.

Alla fig. 7 sono date le foto di un tratto di tubo prima e dopo essere stato sottoposto a una prova di sovrappressione esterna entro una autoclave.

La pressione di collasso è risultata di 3,6 Kg/cm² (Cap. 10 pag. 21) in buon accordo col valore di pressione che è stato calcolato (3,85 Kg/cm²) (Cap. 10 - pag. 21)

Alla fig. 8 sono date due foto del tubo che spruzza il liquido di lavaggio nella vasca di raccolta del liquame. Anche questo tubo risulta completamente schiacciato per una lunghezza di circa 80 cm.

Il tubo menzionato ha un diametro esterno di 12,5 mm. Ed uno spessore di 0,8 mm. Ed è costruito in acciaio inossidabile AISI 321 con una resistenza alla trazione di 50-75 Kg/mm².

Si tratta quindi di un tubo di notevole resistenza rispetto alla tubazione dell'aria condizionata considerata al precedente paragrafo. Come per il tubo dell'aria condizionata è stata calcolata la pressione di collasso che è risultata pari a 392 Kg/cm² (Cap. 10 - pag. 41).

E' stata poi costruita una apposita attrezzatura per sottoporre il tubo in esame ad una prova pratica. Data l'elevata pressione in giuoco la prova è risultata di particolare delicatezza. I calcoli, l'attrezzatura di prova, le prove effettuate ed i risultati ottenuti sono trattati al Cap.10 - pag.41 della relazione peritale del sottoscritto. Dalle 2 prove eseguite è risultata una pressione di collasso di 380 e 400 Kg/cm² in perfetto accordo con i calcoli.

Occorre ora rispondere al seguente interrogativo: come si può verificare una pressione di 392 Kg/cm² a bordo di un velivolo se non a causa della esplosione di una carica a non grande distanza dalla tubazione stessa (35-45 cm.) cioè esattamente corrispondente alla posizione che si è ipotizzata nella toeletta?

Anche il ritrovamento di questo tubo costituisce una prova certa della esplosione interna di una bomba.

Studio di due reperti costituiti da due pezzi di lamiera di titanio staccatisi dalle loro sedi e proiettati all'interno del pilone e della gondola del motore destro.

Nel periodo finale di riunioni di studio del relitto presso l'Aeroporto di Pratica di Mare sono stati individuati due reperti AZ498 e AZ499 di particolarissimo interesse. I reperti in menzione sono costituiti entrambi da pezzi di lamiera in titanio. La fig. 10 illustra i punti del velivolo da cui i citati reperti si sono separati e quale traiettoria hanno seguito prima di andare ad incastrarsi, il primo sulla cornice di un portelli di ispezione praticato

sul ventre del pilone del motore destro, il secondo sul soffiello metallico di dilatazione di una tubazione di adduzione dell'aria compressa dal motore all'avviatore pneumatico.

I due reperti una volta strappati dall'impulso della esplosione, sono stati proiettati verso l'esterno ad altissima velocità sino ad impattare con le strutture sopra menzionate.

L'impatto è stato così violento che i due frammenti di lamiera si sono conati sulla forma delle parti impattate.

Sia l'energia per strappare i due reperti dal loro contesto, sia quella necessaria per imprimere loro l'elevatissima velocità assunta, non possono che provenire da una esplosione a non grande distanza. Per approfondire la conoscenza del fenomeno esplosivo è stato ritenuto importante riprodurre sperimentalmente quanto è avvenuto a seguito della esplosione.

A questo fine (Cap. 15) si è fatto ricorso ad un cannone ad aria compressa usato per il collaudo dei parabrezza dei velivoli (Cap. 15 - pag. 14). Variando opportunamente la carica del serbatoio dell'aria si può imprimere la velocità desiderata, a un proietto costituito da un cilindro di polistirolo espanso infilato nella culatta del cannone.

In testa al cilindro di polistirolo si applica un disco di lamiera simile a quello separatosi dalla struttura del velivolo.

Ponendo davanti alla bocca del cannone degli ostacoli riproducenti quelli contro cui sono andati ad impattare i pezzi di lamiera staccatisi dal velivolo si ottengono sui pezzi di lamiera gli stessi effetti di conatura riscontrati sui reperti. Chiaramente la velocità di impatto è funzione della pressione di carica dell'aria nel serbatoio del cannone. Con opportuni dispositivi elettronici è stato possibile misurare la velocità del proietto al momento dell'impatto (Cap. 15).

Per altra via, Con il procedimento di calcolo illustrato al Cap.1 del Rapporto peritale è stata valutata la pressione che si origina in fusoliera a seguito della esplosione della bomba.

Confrontando la pressione di carica del cannone necessaria per ottenere una conatura simile a quella riscontrata sui reperti con la pressione generata dalla esplosione in fusoliera si è potuto controllare la verosimiglianza dei risultati. Come è illustrato in dettaglio al Cap. 15 della Relazione peritale il programma di prove è stato eseguito ottenendo i risultati illustrati alla foto 13. Le velocità di impatto vanno da 787 Km/h a

1203 Km/h per pressioni del cannone da 1,5 Kg/cm² a 4,2 Kg/cm².

La pressione in fusoliera valutata al Cap. 1 per una bomba da 2 lbs di TNT è di circa 3,9 Kg/cm².

La corrispondenza tra i due valori di pressione; quello del cannone e quello della fusoliera è più che soddisfacente. Il metodo di prova è affidabile.

In conclusione i due reperti AZ498 e AZ499 costituiscono un'altra chiara conferma dell'ipotesi dell'esplosione interna. E' stata prospettata l'ipotesi che i reperti AZ498 e AZ499 si siano modellati sui corpi impattati a seguito dell'urto con altre parti che li hanno piegati per effetto meccanico. Questa ipotesi non è attendibile perché con un urto meccanico si otterrebbe una semplice piegatura, mentre sui reperti in esame si sono ottenute oltre che delle piegature anche delle rientranze che non possono essere ottenute che con impatto ad altissima velocità.

Conclusioni

Ognuno dei fatti rilevati in questa breve sintesi è stato commentato con considerazioni semplici ma rigorose che danno la certezza che l'evento scatenante della catastrofe è stato lo scoppio di un ordigno esplosivo all'interno del velivolo. Se poi si considera l'insieme dei fatti oggetto di questa relazione la certezza dell'evento risulta ampiamente ribadita. Sorprende come nelle analisi condotte nella voluminosa relazione dei Periti d'Ufficio con un continuo susseguirsi di considerazioni altalenanti e nelle successive analisi redatte a chiarimento dei quesiti posti al G.I. sia venuta a mancare la mancanza di affermazioni ovvie perché supportate da evidenze inoppugnabili.

(Dott. Ing Ermanno Bazzocchi)