

Capitolo CVI
Note Casarosa - Held.
07.07.99.

Gli ultimi documenti prodotti da consulenti di parte sono stati ritualmente presi in esame da periti d'Ufficio. Di rilievo tra gli altri di parte, come s'è visto, quello depositato per parti civili dai professori Algostino, Pent e Vadacchino, che hanno proposto la tesi dell'abbattimento del velivolo a causa di esplosione di missile. Su tale documento, da ultimo, le osservazioni dei soli periti del collegio Misiti professori Casarosa e Held.

Per quanto concerne la tesi dell'esplosione interna, i CPC affermano che la presenza di tracce di esplosivo TNT e T4 confermerebbe l'esistenza di un fenomeno esplosivo e, a loro parere, tale fenomeno non può essere stato che di natura esterna (missile) in quanto la presenza di velivoli nell'intorno del DC9 effettua una forte discriminazione fra i due eventi di esplosione interna ed esterna. Infatti essi ritengono altamente improbabile l'evenienza fortuita di esplosione interna mentre la rotta del DC9 è attraversata da altri velivoli. A questo si aggiunge la mancanza di segni primari di esplosione, del resto rilevata anche dai PCH.

Come noto, la posizione dei PCH nei riguardi della tesi di esplosione interna è differente da quella degli altri membri del collegio Misiti ed è stata ampiamente discussa sia nella Nota Aggiuntiva sia in altri documenti a seguire del 94, del 95 e dell'aprile 99, [3], [5], [8] per cui i PCH non ritengono di dover aggiungere altre considerazioni se non ribadire la loro convinzione che la tesi esplosione può essere sostenuta sulla base delle deformazioni meccaniche dei frammenti AZ497 e AZ534 e sulle caratteristiche di frammentazione della parte posteriore destra della fusoliera, circostante alla toilette.

I PCH concordano con le osservazioni dei CPC che la mancanza di segni primari di esplosione è fonte di indebolimento dell'ipotesi che la certezza sulla presenza di velivoli che al momento dell'incidente stessero intersecando la rotta del DC9 sarebbe un elemento fortemente discriminante, tale da far rigettare l'ipotesi stessa. D'altra parte già nell'ultimo dei documenti citati era emerso che la ragionevole certezza della presenza dei velivoli nel cielo dell'incidente aveva spinto Casarosa e Held a modificare la loro posizione nei riguardi dell'esplosione interna secondo la linea di pensiero già anticipata nella Nota Aggiuntiva allegata alla perizia tecnica, ed a ritenere l'ipotesi di quasi collisione più probabile dell'ipotesi di esplosione interna.

Casarosa e Held non concordano invece con il rigetto della tesi della quasi collisione, principalmente sulla base delle seguenti osservazioni: a) la presenza di tracce di esplosivo su alcuni reperti è indice di esplosione e quindi deve portare ad escludere l'ipotesi di quasi collisione. b) L'ipotesi di

quasi collisione non giustifica il distacco del motore destro come primo evento. c) L'estremità della semiala sinistra non può essersi staccata prima del motore destro altrimenti il FDR avrebbe registrato, prima dell'interruzione della corrente, la parte iniziale delle alterazioni di assetto del velivolo. d) Le analisi del prof. Försching escludono la possibilità di rottura dell'estremità della semiala sinistra in seguito al fenomeno di quasi collisione.

Queste le critiche dei periti d'Ufficio:

“Osservazione a) - Il problema delle tracce di esplosivo sarà trattato dai PCH con maggior dettaglio nell'ambito della tematica n°3 di cui all'introduzione e, pertanto, non verrà qui considerato.

Osservazione b) - Questa osservazione mostra come i CPC non abbiano attentamente letto la perizia tecnica perchè in essa è specificato chiaramente come sia proprio l'ipotesi di quasi collisione che giustifica al meglio le modalità di frammentazione in volo del velivolo con particolare riguardo al distacco del motore destro prima del motore sinistro.

Infatti in esso, a partire dalla pag.IX-112, è riportato che la rottura dell'estremità della semiala sinistra per effetto del fenomeno di quasi collisione, può aver dato luogo ai seguenti principali eventi: a) Accelerazione angolare di rollio inizialmente derivante dalla distribuzione di carico asimmetrico sulle semiali e, successivamente, dalla perdita dal velivolo negli istanti successivi all'incidente. b) Conseguente velocità angolare di rollio acquisita dal velivolo negli istanti successivi all'incidente. c) Pitch-Up inizialmente dovuto alla distribuzione di carico asimmetrico e successivamente, alla perdita dell'estremità della semiala sinistra. d) Conseguente variazione di angolo di incidenza con incremento di portanza e quindi, di fattore di carico. e) Accelerazione angolare imbardata derivante da asimmetria di resistenza sulle semiali e degli effetti della velocità angolare di rollio. f) Conseguente variazione di angolo di sideslip”.

E quindi confermano la verifica già compiuta sulla successione degli eventi mediante il simulatore di volo di ingegneria aerospaziale dell'Università di Pisa.

“-All'inizio degli eventi, si è ipotizzato che sulla semiala sinistra si sia verificata una variazione di carico aerodinamico delle condizioni di volo di crociera alle condizioni di sovraccarico per interferenza, fino a raggiungere, dopo circa 0.2 sec, le condizioni di rottura dell'estremità della semiala.

-Al momento della rottura dell'estremità della semiala, si sono inserite le modifiche delle caratteristiche aeromeccaniche del velivolo, passando dalle condizioni di velivolo integro alle condizioni di velivolo danneggiato.

-Dopo la rottura dell'estremità della semiala è stato ipotizzato un intervento a cabrare del pilota per contrastare la sensibile accelerazione verso il basso susseguente alla predetta rottura”.

Da quelle simulazioni queste conclusioni:

“-Il valore del fattore di carico si incrementa sensibilmente, fino a raggiungere valori dell'ordine di 7.8g, per variazioni di angolo di tab -6°.

-Il massimo valore del fattore di carico, in ogni caso esaminato, viene raggiunto dopo circa 0.8sec dall'inizio degli eventi.

-Il motore di destra, durante i primi istanti del moto, a causa dell'accelerazione angolare indotta dagli eventi esterni, è sottoposto ad un fattore di carico superiore a quello cui è sottoposto il motore di sinistra. Di conseguenza, è possibile ipotizzare che gli attacchi del motore di destra possano aver raggiunto le condizioni di collasso prima di quelli del motore di sinistra.”

-Ragione per cui non appare comprensibile a periti d'Ufficio l'affermazione secondo cui la quasi collisione non potrebbe spiegare il distacco del motore destro come primo evento verificatosi sul velivolo (ovviamente dopo il distacco dell'estremità della semiala che ha rappresentato l'innesco del fenomeno).

“Osservazione c) - La stessa considerazione può essere fatta anche a proposito dell'osservazione c).

Infatti, a partire dalla pag.IX-115 della perizia tecnica, è stato impostato e discusso il problema delle registrazioni che il FDR avrebbe potuto effettuare nell'intervallo di tempo intercorrente fra il distacco dell'estremità della semiala sinistra e quello del motore destro, con conseguente interruzione di alimentazione al FDR stesso.

A questo proposito è stato ricordato come l'Air Accident Investigation Branch, che ha effettuato la decodificazione dell'FDR, in corrispondenza del punto di arresto del nastro, avesse rilevato che tutte le punte scriventi relative ai diversi parametri di volo avessero impresso delle marcature allineate lungo la finestra di scrittura.

Ha ritenuto, comunque, che tali tracce fossero dovute a oscillazioni casuali degli elementi verificatesi dopo l'incidente, e non ha attribuito ad esse alcun pratico significato.

A questo proposito, in perizia tecnica sono state effettuate le considerazioni di seguito riportate.

L'alimentazione dell'FDR e del CVR, in condizioni normali di volo, è assicurata dalla barra destra, collegata al generatore del motore destro.

L'intera sequenza che può aver portato il motore destro a superare il massimo valore di fattore di carico consentito, con conseguente distacco ed

interruzione di energia alla barra destra, può essersi verificata in un arco di tempo dell'ordine di 0.4sec, come rilevabile dalle simulazioni.

La velocità di registrazione dell'FDR montato sul velivolo, era di circa 6 inches/ora e, cioè, dell'ordine di 0.04sec, come rilevabile dalle simulazioni.

Di conseguenza, prima dell'interruzione di energia elettrica alla barra destra, l'elemento scrivente relativo alle accelerazioni verticali, a partire dall'inizio degli eventi, dovrebbe aver effettuato circa 4 marcature su una lunghezza di nastro dell'ordine di 0.016 mm e, quindi, praticamente allineate sulla stessa linea verticale.

Di queste, le prime due o tre dovrebbero trovarsi nell'intorno di valori di poco diversi, da 1g. In particolare, la seconda marcatura, secondo i risultati delle simulazioni, dovrebbe trovarsi a valori inferiori ad 1g.

Pertanto, prima dell'interruzione, al massimo una marcatura può trovarsi a valori "sospetti" di fattore di carico, forse difficilmente identificabile nella confusione di tracce presenti nella zona del arresto del nastro che, in ogni caso, esistono (Fig.IV-26 di perizia tecnica):

Tutto questo, naturalmente, nella ipotesi, che il Vertical Acceleration Servo abbia caratteristiche di risposta tali da registrare fedelmente le descritte variazioni di accelerazione.

Per quanto riguarda il CVR, esiste il ben noto fonema "gua" che potrebbe indicare l'inizio di una frase che non potuto essere completata.

Anche in questo caso, pertanto, i CPC hanno raggiunto una particolare conclusione senza tener conto di fondamentali elementi ad essa connessi che, anch'essi, per essere rifiutati avrebbero avuto bisogno di opportuna motivazione.

Osservazione d) – la critica del prof. Förching all'ipotesi di quasi collisione è sempre stato il "cavallo di battaglia" di tutti coloro che si sono messi in atteggiamento critico nei riguardi dell'ipotesi stessa.

Nessuno si è però mai domandato perchè questa critica, da tutti ritenuta convincente e dirimente l'ipotesi, non sia stata riportata nella perizia tecnica, con il consenso implicito del prof.Förching che ha firmato la perizia stessa e, in particolare, il capitolo riguardante la quasi collisione.

Il motivo principale di questo è che il lavoro del prof.Förching è stato di tipo preliminare, portato in discussione nell'ambito delle riunioni tecniche della Commissione Misiti.

Come noto, l'ipotesi iniziale del prof.Förching fu che i due velivoli si fossero incrociati dando origine ad una velocità relativa dell'ordine dei 250m/s.

Più precisamente, il prof.Förching trasmise il documento del 7.06.93 nel quale sostenne che la sua analisi era da ritenersi valida anche

nel caso di provenienza del velivolo dai settori di poppa solo nel caso che la differenza di velocità fosse stata ancora compresa nel campo transonico e supersonico (quindi eguale o superiore ai predetti 250m/s) e che, di conseguenza, la velocità del velivolo interferente fosse stata supersonica.

Infatti, in questo caso, essendo la velocità del DC9 al momento dell'incidente di circa 238m/sec ($M=0.77$; 855km/h), per avere una differenza di velocità relativa di circa 250 m/s sarebbe stato necessario che il velivolo interferente avesse avuto una velocità di 488m/sec ($238+250$) pari a $M=1.57$ [8].

Poichè questo non era il caso ipotizzato nella discussione della quasi collisione che prevedeva differenze di velocità di un ordine di grandezza inferiore (25m/s), le considerazioni del prof.Försching non furono inserite in perizia in quanto non pertinenti al caso in esame.

In ogni caso i PCH nel documento dell'aprile 99, al quale si rimanda per maggiori informazioni, hanno applicato la teoria del prof.Försching al caso reale verificando come il fenomeno della quasi collisione sia possibile, considerando gli effetti dinamici, nell'intervallo di velocità relative fra i due velivoli comprese tra 20 m/s e 50m/s (velocità del velivolo interferente di $M=0.83\div 0.9$).

L'osservazione d) non è pertanto idonea a respingere l'ipotesi di quasi collisione.

La teoria del prof.Försching è stata accettata in modo assolutamente acritico dai CPC contrariamente a quanto fatto dai membri della Commissione Misiti che non hanno inserito nella perizia tecnica le relative conclusioni, pur assumendo, ad eccezione dei PCH, una posizione molto critica, ma per altri motivi, nei riguardi dell'ipotesi formulata”.

In conclusione, per quanto concerne l'ipotesi di quasi collisione e trascurando per ora il problema del ritrovamento di tracce di esplosivo, le motivazioni addotte dai CPC per il rigetto dell'ipotesi sono stimati assolutamente inconsistenti, giacchè basate su affermazioni non vere come quella relativa al fatto che non risulterebbe giustificato il distacco del motore destro come primo evento e che il FDR non avrebbe registrato l'evento.

Inoltre i PCH confermano di aver usato metodologie scientificamente corrette (meglio sarebbe dire, con minore enfasi, tecnicamente corrette) consistenti nel formulare ipotesi e nel dimostrare la validità attraverso analisi tecniche effettuate con metodologie consolidate.

Quanto alla presenza di più velivoli nel cielo dell'incidente nel loro documento Algostino e gli altri assumono la presenza di altri velivoli nel

cielo dell'incidente, alcuni intersecanti la rotta del DC9 ed altri naviganti di conserva ad esso. A conclusioni analoghe è pervenuto anche il collegio Dalle Mese-Tiberio-Donali ritenendo ragionevolmente certa la presenza dei predetti velivoli. I PCH hanno preso atto di queste conclusioni e, coerentemente, hanno modificato la loro posizione nei riguardi delle ipotesi di esplosione interna e quasi collisione a suo tempo presa. E pertanto, pur non accettando l'assoluta certezza dei consulenti, affermano la ragionevole certezza di questa compresenza di altri velivoli.

Puntualizzano soltanto che le forze aerodinamiche non dipendono certamente dal parametro R. Infatti, prendendo come riferimento la forza di resistenza aerodinamica D, di interesse nel problema trattato, essa è esprimibile attraverso la nota relazione:

$$D = \frac{1}{2} C_D \rho S V^2$$

nella quale C_D è un coefficiente che dipende dalla forma e dalla superficie del corpo, ρ è la densità dell'aria, S è una superficie di riferimento e V è la velocità del corpo rispetto all'aria.

Il parametro R non c'entra per niente. Esso è invece un parametro, definibile di similitudine, che viene considerato per valutare la velocità di caduta del corpo in aria quando su di esso agisca la sola forza peso W e la sola forza di resistenza aerodinamica D.

“In queste condizioni, raggiunta la velocità di equilibrio, si ha infatti:

$$W = D$$

e cioè, successivamente:

$$W = \frac{1}{2} C_D \rho S V^2$$

$$V = \frac{\sqrt{2W}}{\rho S C_D}$$

il rapporto W/SC_D viene indicato come parametro R significa che corpi di differente forma, peso e C_D possono avere la stessa velocità di caduta purchè abbiano lo stesso valore di R”.

Sugli indizi di esplosione e sui segni visibili sul relitto Casarosa e Held ribattono poi al giudizio sul loro testo, secondo cui esso “manca anche dei minimi requisiti formali per essere considerato un testo scientifico per lo meno nel significato che si dà questa espressione dal tempo di Galileo in poi”.

Essi confermano, sugli indizi di esplosione, quanto già espresso in quel testo. Per comodità di lettura, il predetto paragrafo è stato riportato in

questo documento ricordando solo che hanno in esso affermato di non dover dare alcun credito ai predetti ritrovamenti perchè alcuni reperti (quelli trasportati dal ponte della nave Doria, ove erano accatastati, all'interno della nave stessa, passando attraverso il deposito dei siluri), vennero certamente in contatto con ambienti inquinati da TNT e T4, come emerge dal documento già citato di Mariperman del settembre 94.

In questa sede si limitano perciò a commentare solo alcuni rilievi effettuati da quei consulenti.

Nelle ultime righe del paragrafo 5 di quel loro testo i PCH avevano lamentato l'imprudenza di tutte le commissioni tecniche che avevano formulato ipotesi di esplosioni interne od esterne sulla base dei ritrovamenti in esame e cioè il TNT e il T4 sul noto gancio e sui bagagli 11 e 14, senza tener conto che i reperti considerati erano sicuramente venuti a contatto con fonti inquinanti. I CPC hanno contestato questa affermazione dicendo che le Commissioni non erano state imprudenti, ma avevano operato in modo scientificamente corretto, tenendo conto di un dato acquisito.

Casarosa e Held ribattono che i dati acquisiti ai quali le commissioni avrebbero dovuto fare riferimento, non erano uno ma due. Il primo è certamente quello che indica la presenza delle tracce di esplosivo sui reperti. Il secondo è, altrettanto certamente, quello che indica che i reperti sono stati manipolati e stivati in ambiente certamente inquinato da TNT e T4, anche se in grado attualmente non più definibile con precisione. Il metodo scientificamente corretto sarebbe stato quindi di formulare le ipotesi tenendo conto di entrambi i dati.

L'ipotesi di inquinamento dei reperti da loro formulata è stata confutata da Algostino e gli altri unicamente sulla base di una citazione di Yallop H.J., secondo cui in presenza di esplosivo indecomposto vi è poca necessità di controllo sull'ambiente perchè anche il critico più capzioso avrebbe difficoltà nel sostenere con argomentazioni convincenti che queste sostanze fossero state già presenti. Tale osservazione è certamente giusta quando, ad esempio, a seguito di un evento, su opportuni reperti (ben conservati e protetti) si trovano tracce di esplosivo indecomposto per cui l'unica spiegazione, diversa da un'esplosione, potrebbe essere quella che l'esplosivo fosse preesistente all'evento stesso. Ma questo non è applicabile al caso in esame perchè i reperti, dopo l'evento, non hanno subito alcuna protezione e sono stati manipolati in ambiente inquinato da esplosivo TNT e T4. L'inquinamento da esplosivo non era quindi preesistente all'evento ma si è verificato dopo. L'affermazione di Yallop è quindi corretta se esiste la certezza di mancanza di inquinamento prima e dopo l'evento, che non è il nostro caso.

Per quanto concerne poi il meccanismo di trasporto dell'esplosivo non decomposto sulle superfici delle due borse e sul gancio ritrovato nello schienale del sedile "2 rosso" ipotizzato dai CPC, il parere dei periti Casarosa e Held è che esso sia di gran lunga meno verosimile, e quindi di gran lunga meno "scientifico", di quanto ipotizzato dai PCH stessi. Infatti, adoperando le stesse formule impiegate dai CPC ed ipotizzando lo stesso peso della carica, al massimo tre grammi di esplosivo dovrebbero essere rimasti indecomposti e questi avrebbero contaminato "molte parti del velivolo", come riportato dai consulenti stessi. Successivamente, secondo la dinamica degli eventi ipotizzata dai CPC all'atto del contatto con l'acqua, parte dell'esplosivo si sarebbe trasferita immediatamente dalle zone contaminate del velivolo all'acqua stessa (altrimenti sarebbe affondata con i relitti) e, vagando in essa, si sarebbe poi deposta sulle superfici delle borse e sarebbe penetrata nel foro contenente il gancio, del diametro di pochi mm. Poichè analisi chimiche effettuate nell'intorno della zona contenente il gancio non hanno trovato tracce di esplosivo, i CPC hanno giustificato questo evento affermando che le analisi sono state effettuate sull'esterno del foro e l'esplosivo intorno ad esso depositato si è decomposto, sotto l'azione della luce e dell'ossigeno dell'aria, dopo che il reperto era stato recuperato, mentre quello finito nel foro, protetto dagli agenti esterni, ha potuto essere rinvenuto anni dopo.

Questa spiegazione non è stimata assolutamente valida dai periti d'Ufficio, giacchè le analisi non sono state fatte solo sull'esterno del foro ma, ovviamente, anche nelle parti di poliuretano circondanti il foro stesso ed il gancio in esso contenuto, come ampiamente descritto.

Secondo la relazione di Moneti del luglio 91, tali parti quindi non erano a contatto con l'esterno e, su di esse, non è stata trovata alcuna traccia di esplosivo. Di conseguenza tale meccanismo di trasporto oltre che essere poco verosimile o, quantomeno, meno verosimile di quello ipotizzato da Casarosa, Held, si basa anche su scarsa conoscenza della natura delle analisi chimiche effettuate.

L'obiezione relativa al motivo per il quale l'ipotesi dei PCH non spiegherebbe perchè solo alcuni reperti sarebbero stati inquinati è facilmente rimovibile in base a quanto riportato nel testo di Mariperman, dal quale emerge che la parte della nave maggiormente inquinata da TNT e T4 era il deposito dei siluri e solo alcuni reperti furono fatti passare da questa zona, per trasportarli dal ponte all'interno della nave stessa.

Casarosa e Held, al proposito dei segni visibili sul relitto, al fine di respingere la affermazione dei consulenti secondo cui sarebbero stati

trascurati i risultati delle analisi specialistiche se contrari all'esplosione interna, ribadiscono il proprio scritto in merito.

“Come ampiamente esposto nei capitoli 5.4 e 5.5. della perizia tecnica, anche queste analisi (frattografiche e chimiche) hanno dato esito negativo nel senso che sui frammenti esaminati non sono state rinvenute particolari segnature e/o particolari caratteristiche di frattura tale da far sospettare la loro vicinanza a fonte esplosiva, come invece rilevabili in alcuni identici elementi sottoposti a prove di esplosione.

Anche a questo proposito, pertanto, per i PCH si è posto il solito problema del caso precedente e, cioè, se i risultati discussi nei predetti capitoli della Perizia fossero tali da far ritenere improbabile una esplosione all'interno della toilette.

Nella discussione riportata nel paragrafo 5.7.3 della perizia è stato riportato che la presenza delle segnature in esame è da ritenersi prova certa di esplosione, ma, la mancanza di esse, non può escludere l'esplosione stessa ma può solo fornire indicazioni che l'ordigno esplosivo poteva essere posto a distanza dai frammenti considerati tale da non poter lasciare le segnature stesse.

Di conseguenza, i PCH hanno ritenuto tali elementi come elementi di dubbio e non tali da far ritenere improbabile l'ipotesi di esplosione.”

In conclusione i due periti confermano l'inconsistenza delle critiche alla tesi della contaminazione come causa delle tracce di esplosivo. Confermano l'inverosimiglianza del meccanismo alternativo di trasporto dell'esplosivo sulle due borse e sul gancio ipotizzato dai CPC. Confermano che non corrisponde al vero l'affermazione dei CPC che i CPH, per formulare i loro convincimenti sull'interpretazione da dare ai segni rilevabili sui due reperti AZ497 e AZ534, non abbiano tenuto conto di quanto esposto nella perizia frattografica.

Quanto alle modalità di frammentazione in volo del velivolo ribadiscono contrariamente alla tesi dei consulenti di parte civile, secondo cui la rottura dell'estremità della semiala sinistra sia dovuta agli effetti di un assetto di picchiata assunto dal velivolo per effetto del distacco del tronco di coda con le superfici stabilizzatrici che in perizia tecnica la rottura dell'estremità della semiala sinistra è considerata sia come evento primario idoneo ad innescare la successiva sequenza di frammentazione, sia come evento successivo, conseguente al distacco del tronco di coda.

Le caratteristiche di ritrovamento del frammento di ala non hanno fornito un criterio certo per privilegiare una delle due ipotesi. Invece le analisi frattografiche effettuate sull'intera semiala hanno indicato come il distacco del frammento debba ritenersi con ragionevole certezza come

evento primario (assenza di deformazioni sulla semiala non interessata dal fenomeno di rottura), rafforzando così l'ipotesi di quasi collisione in quanto fino ad ora unica in grado di giustificare tale modalità di rottura e gli eventi ad essa conseguenti.

* * * * *