

## **Risposte Brandimarte ed altri - 04.08.94.**

Ma Brandimarte Ibisch e Kolla non si fermano a questo documento. Ne producono altri al fine di eliminare qualsiasi dubbio che potesse essere sorto a seguito delle osservazioni delle parti imputate. In tal senso il documento depositato il 04.08.94, che risponde anche alle osservazioni Bazzocchi del 25.05.94.

In esso infatti ci si sofferma sulle osservazioni relative: a- al calcolo dei parametri (valori di pressione ed impulso incidente e riflesso) delle onde d'urto generate dall'esplosione in aria di cariche costituite da esplosivi di diversa natura (tritolo e Compound B) e caratterizzate da pesi diversi; b- alla pressione degli effetti sulla struttura del DC9 conseguenti all'esplosione di tali cariche.

Viene perciò allegato al documento uno studio nel quale, oltre l'esame critico della relazione Bazzocchi, viene compiuto l'esame degli aspetti ritenuti essenziali al fine di indirizzare la ricerca su di una metodologia più consona alla previsione teorica dei fenomeni esplosivi e ai loro effetti sulle strutture aeronautiche. In tale studio i principali aspetti presi in considerazione sono: previsione degli effetti dell'esplosione; influenza della geometria della fusoliera; influenza della rigidità della fusoliera; influenza dei rivestimenti della fusoliera; considerazioni sulle verifiche strutturali effettuate sulle parti di fusoliera.

Oltre alle osservazioni particolari sui capitoli 1 e 9 del documento Bazzocchi, appaiono di rilievo quelle nel capitolo 5. In tale capitolo viene esaminato il ritrovamento di numerose schegge di materiali vari all'interno degli schienali e dei cuscini passeggeri. Analizzando detta situazione viene richiamata una stretta analogia tra quanto avvenuto sul DC9 Itavia e l'esplosione del Boeing 747 della Pan American il 21.12.88 presso Lockerbie. Detta analogia, secondo l'autore, riguarda il possibile meccanismo di generazione e trasmissione di un'onda d'urto ed il suo effetto distruttivo sulla struttura del velivolo, in particolare per ciò che concerne il cosiddetto fenomeno di implosione del rivestimento interno della fusoliera nei cuscini e negli schienali dei sedili passeggeri. Al riguardo si può osservare come, senza mettere in discussione lo Studio riportato nel Report 2/90 della Air Accident Investigation Branch dell'Aviazione Civile inglese, risulti estremamente difficile, se non impossibile, separare gli effetti di una possibile esplosione da quelli, altrettanto importanti e rilevanti, dovuti all'impatto in mare del velivolo (o meglio della parte del velivolo rimasta integra dopo l'evento in volo). Tale impatto, per la velocità a cui è avvenuto, deve essere stato estremamente violento: tutti i sedili passeggeri si sono staccati con conseguenti rotture, deformazioni, lacerazioni nel tessuto di rivestimento; la struttura della fusoliera si è collassata con conseguente rottura e frammentazione sia del materiale metallico della struttura stessa sia del materiale plastico del rivestimento interno e dei finestrini. Su tale evento si è quindi aggiunto e sovrapposto il violento ingresso dell'acqua del mare all'interno della fusoliera. Risulta quindi parimenti plausibile che il ritrovamento di numerose schegge all'interno dei cuscini e degli schienali possa essere dovuto alla somma dei due eventi sopra descritti. Egualmente la mancanza di una direzione preferenziale nelle traiettorie dei frammenti ritrovati può essere spiegata con detta ipotesi. Occorre infine rilevare che il fenomeno della globularizzazione del tessuto di rivestimento dei cuscini, citato nel rapporto

peritale, è stato ampiamente esaminato specie dal Rapporto inglese senza arrivare ad alcuna conclusione attendibile e sicura sia sulla sua esistenza effettiva sia sulle sue cause oggettive.

Queste le conclusioni dello studio:

- si ritiene che il fenomeno esplosivo e la sua interazione con una struttura aeronautica di geometria variegata sia per sua natura sufficientemente complesso da richiedere approcci più sofisticati di quello utilizzato per ottenere i risultati riportati nel Rapporto Peritale oggetto di verifica;
- in particolare sarebbe necessario tener conto, per una più accurata analisi, di tutti quei fattori, sia smorzanti sia amplificanti, che concorrono a creare i livelli reali dei carichi impulsivi responsabili dei cedimenti strutturali e delle deformazioni riscontrate nei reperti del DC9 Itavia;
- si ritiene in altre parole più utile concentrare gli sforzi per modellare meglio una struttura e tutto quello che la protegge nonché lo scenario ed i vincoli al contorno, anziché generare una serie di carichi derivanti da considerazioni indipendenti dalla geometria e dalla rigidità della struttura stessa;
- alcune delle predette considerazioni sono state peraltro citate nella premessa riportata nel rapporto peritale in esame, senza che esse abbiano avuto un riscontro nella metodologia di calcolo adottata;
- comunque il rapporto peritale in esame, ancorché basato su approcci estremamente semplificati (urto normale e simmetria sferica) conduce “anche perché trascura aspetti produttori effetti contrapposti”, a conclusioni che possono essere accettabili in linea teorica ma che dovrebbero trovare un congruo supporto nelle risultanze peritali sui reperti recuperati, risultanze che dovrebbero essere sufficientemente attendibili e chiarificatrici.

E in effetti in conseguenza di questo studio Brandimarte Ibisch e Kolla affermano che nel documento delle parti imputate non si tiene assolutamente conto della geometria interessata dal fenomeno esplosivo, sottolineando come sia necessario considerare, nell'effettuazione dei calcoli, parametri essenziali come il tipo di riflessione, regolare o non regolare, la possibile interazione dell'onda d'urto con ostacoli esistenti nell'ambiente, gli effetti di amplificazione locale dovuti a riflessioni multiple. Tutti questi fenomeni sono stati valutati nelle simulazioni dell'Ufficio ed in generale hanno fornito un insieme di danneggiamenti non congruenti con quelli osservabili sul relitto del DC9.

Nella relazione dei consulenti di parte imputata, osservano i tre periti esplosivistici, non sono stati assolutamente presi in considerazione importanti caratteristiche della struttura del velivolo, quali il comportamento dinamico degli irrigidimenti, ordinate e longheroni, della fusoliera nonché l'influenza del rivestimento interno della stessa. Così come l'applicazione sulla struttura dei carichi pressori generati dall'onda d'urto è stato considerato come un fenomeno statico e non dinamico, com'è in realtà. Rilevano che lo studio mostra la sostanziale differenza tra i danni previsti dalla simulazione nella zona toilette e quelli effettivamente riscontrati sul relitto del DC9; mentre i risultati della prova di scoppio di Ghedi su un simulacro di toilette sono in ottimo accordo con le previsioni della simulazione matematica.

Quanto alle considerazioni (nel cap.9 del documento Bazzocchi) relative al distacco delle fiancate i tre periti affermano che si potrebbe concordare sulle osservazioni circa i danni subiti dalla fiancata destra, solo se si considerasse l'esplosione di una carica di circa 3kg di Compound B posizionata ad una distanza di

circa 25cm dalla fiancata sinistra. Ma tale geometria di scoppio provocherebbe un accentuato danneggiamento alla fiancata sinistra dell'aereo, non riscontrabile sul relitto del DC9.

Infine osservazioni su altro punto di rilievo, tenuto in particolare considerazione dai consulenti di parte, quello dell'analogia con fenomeni di propagazione delle onde d'urto attraverso intercapedini, riscontrati nel disastro di Lockerbie, che avvalorerebbero l'ipotesi di implosione nel rivestimento interno della fusoliera. I tre periti rilevano in primo luogo che nel caso di Lockerbie la propagazione è avvenuta attraverso intercapedini costituite da elementi caratterizzati da analoga resistenza meccanica, e quindi ha potuto procedere per notevole distanza, mentre nel caso del DC9 un elemento dell'intercapedine sarebbe costituito dalla fusoliera dell'aereo, molto resistente, e l'altro dal rivestimento interno in plastica, meccanicamente molto debole, per cui il fenomeno, si sarebbe dovuto esaurire molto rapidamente e quindi non avrebbe interessato la totalità della carlinga. In secondo luogo gli effetti distruttivi attribuibili all'impatto in mare del velivolo possono spiegare, dichiarano i tre periti, in maniera soddisfacente la frammentazione del rivestimento interno e la penetrazione di schegge di materiale plastico. Infine, concludono, i limitati segni di globularizzazione del tessuto dei cuscini possono essere attribuiti ad un'azione meccanica di strappo e non all'effetto termico di penetrazione di schegge ad alta velocità. D'altra parte i più recenti rapporti del DRA, già Rarde, non considerano più – e questo i consulenti di parte lo trascurano – tali evidenze con la rilevanza attribuita nel passato.

\* \* \* \* \*