

TITOLO 3
Le Perizie.

SOTTOTITOLO 1
Sintesi e considerazioni.

Introduzione.

Questo capitolo sarà oltremodo esteso e particolareggiato sia perché il numero delle perizie e delle consulenze e osservazioni di parte è altissimo, sia perché attraverso tali documenti scientifici e tecnici si sarebbe dovuta risolvere buona parte dei più rilevanti quesiti della presente istruzione. Occorreranno perciò pagine e pagine sia per valutare gli elaborati sia per comprendere le ragioni per cui da essi non sono venuti, esclusi casi rarissimi, apporti determinanti per la ricostruzione dei fatti.

Sarà necessario quindi spazio per illustrare le enormi difficoltà che le questioni altamente specialistiche hanno posto nell'inchiesta sin dai suoi primi passi; per elencare gli sforzi e i tentativi di pervenire all'accertamento di quanto accaduto, compiuti da uno stuolo di periti, consulenti e ausiliari; per palesare il dibattito tra le diverse posizioni, spesso aspro ed anche violento, a volte probabilmente anche inquinato dalla mala fede di chi proponeva soluzioni di interesse e ad ogni costo.

Ma anche per mostrare l'evoluzione della conoscenza nei molteplici ambiti specialistici di questa inchiesta; evoluzione spesso non favorita quando non impedita da coloro che la detenevano; evoluzione che sovente ha determinato, nel suo incessante - e rapido, specie negli ultimi tempi dell'istruzione allorchè si è addivenuti alla scoperta di importanti nozioni radaristiche - sviluppo il continuo superamento dei risultati.

Evoluzione - ed anche questo è importante premettere alla rassegna delle perizie - che non esclude affatto che sin dalle prime relazioni fossero stati compiuti accertamenti di rilievo, che sono stati dimenticati a volte o contro cui si sono mosse alcune successive indagini peritali, probabilmente non imparziali, e che invece devono essere riportati in questa motivazione.

In effetti sin dall'inizio e per tutto il corso dell'istruzione sono emerse molteplici aree d'indagine, in cui apparivano necessarie particolari, anzi specialissime cognizioni scientifiche. E così sono state disposte complessivamente quaranta perizie - cui sono conseguiti, in numero addirittura superiore, documenti di parti, sia imputate che civili, di consulenza osservazioni e controsservazioni - e in questa motivazione si darà contezza di quelle che hanno influito sul corso dell'inchiesta, contribuendo alla ricostruzione dei fatti, e sono state di utilità nella redazione del presente provvedimento.

* * * * *

Capitolo I
Perizie dell'AG di Palermo.

Sin dai primi tempi della fase sommaria si pose la questione della causa mortis dei deceduti, come quella della caduta del velivolo e di conseguenza, nel pur breve periodo di tempo in cui l'inchiesta rimase nella titolarità della Procura di Palermo, furono dati più incarichi peritali, quelli fondamentali, che assicurarono agli atti preziose conoscenze ed informazioni, che altrimenti sarebbero scomparse, come i tanti dati che non si provvederà tempestivamente, specie presso le Pubbliche Amministrazioni ed in particolare l'Aeronautica Militare, a prelevare.

L'attivismo di quella Procura fu notevole - ma purtroppo non ebbe seguito per anni - e si sviluppò lungo tre direttrici: indagini medico-legali sulle salme; indagini di natura tecnica sui reperti recuperati in mare; indagini congiunte, mediche e tecniche, al fine di accertare le cause prime dell'evento.

Nel primo ambito la Procura di Palermo conferì molteplici incarichi. Tra il 28 giugno e il 1° luglio dette ai proff. Marco Stassi e Iginio Maggiordomo ed ai dott.ri Alfonso Verde, Nunzia Albano, Antonino Caruso, Riccardo Speciale, Paolo Procaccianti, Alfredo Magazzù, Antonio Laconi, Giulio Cantoro, e Lorenzo Pellerito, dell'Istituto di Medicina Legale della locale Università, incarichi di ispezione esterna per tutti i cadaveri recuperati e di autopsia per sette, quelli contrassegnati da: il n.2 - Speciale Maria; il n.13 - Zanetti Nicola, di anni 6; il n.20 - Guarano Andrea; il n.22 - Volpe Maria; il n.27 De Dominicis Rosa (la hostess); il n.29 - Pellicciari Anna Paola; e il n.34 - Lupo Giovanna; richiedendo: 1. causa, mezzi ed epoca dei decessi; 2. le lesioni presentate dai cadaveri; 3. se su di essi si ravvisassero presenze di sostanze tossiche e di corpi estranei; 4. se vi fossero tracce evidenti di ustioni o di annegamento.

Conferì altresì, il 29 giugno, incarico ai proff. Iginio Maggiordomo, Antonello Laconi ed alla dott.ssa Nunzia Albano di procedere ad accertamenti radiografici, allo scopo di accertare eventuali presenze di corpi metallici in superficie o in profondità, nelle salme 2,4,10,13,15,20,27,34,36,37 e 38, e cioè di Speciale Maria, Campanini Arnaldo, Zanetti Alessandro, Zanetti Nicola, Zanetti Emanuele, Guarano Andrea, De Dominicis Rosa, Lupo Giovanna, D'Alfonso Francesco, Guzzo Rita e Guerino Giacomo.

Lo stesso giorno conferì anche incarico ai professori Maggiordomo, Albano e Speciale di procedere ad esame otoscopico al fine di accertare presenze di sangue nell'orecchio medio e lo stato delle membrane timpaniche sulle salme: 27-De Dominicis Rosa, - 38-Guerino Giacomo, 36-D'Alfonso Francesca, 4-Campanini Arnaldo, 10-Zanetti Alessandro, 13-Zanetti Nicola, 37-Guzzo Rita, 24-Gruber Martha e 20-Guarano Andrea.

Quindi indagini autoptiche, di ispezione esterna, radiografiche ed otoscopiche.

Quanto all'ambito tecnico poi le indagini peritali ebbero ad oggetto i reperti e i relitti del disastro concentrati presso l'aeroporto di Boccadifalco od ovunque trovati. Su di essi quell'ufficio conferì il 5 luglio perizia tecnica ai professori Lorenzo Pellerito e Giulio Cantoro, richiedendo di accertare: 1. quali tra i relitti ed i reperti rinvenuti non appartenessero ad un aereo DC9; 2. se tra i relitti e i reperti ve ne fossero taluni appartenenti ad altro tipo di aereo, diverso dal DC9, riferendo in tal caso a quale tipo di aereo appartenessero, anche sotto il profilo merceologico; 3. da quanto tempo e per quanto tempo fossero stati immersi in acque marine quegli eventuali relitti e reperti rinvenuti appartenenti ad aereo o aerei diversi dal DC9; se i relitti ed i reperti appartenenti ad eventuale aereo diverso dal DC9 fossero stati immersi in acque marine per un tempo uguale, o maggiore, o minore rispetto al tempo in cui lo erano stati i relitti ed i reperti identificati come appartenenti al DC9.

Come ben si nota l'inquirente, sin dai giorni immediatamente successivi al disastro, si pone il problema della presenza di reperti di altro o altri aerei, diversi dal DC9, e del tempo della loro permanenza in mare, se cioè coincidente o meno con quella dei relitti del DC9.

Nell'ambito congiunto, medico e tecnico, infine conferì, il 7 luglio, perizia medico-legale e tecnica ai professori Alfredo Magazzù, Luigi La Franca, Marco Stassi ed alla dott.ssa Nunzia Albano, richiedendo di accertare: 1. quali fossero stati i meccanismi che avevano prodotto le lesioni riscontrate sui cadaveri; 2. quali fossero stati gli accadimenti che avevano prodotto i suddetti meccanismi; 3. quali fossero state le cause di tali accadimenti.

Furono così eseguite autopsie su sette cadaveri già detti, e successivi esami istologici su frammenti di polmone e di fegato, oltre le ispezioni esterne sui restanti. Su nove furono eseguite otoscopie. Su dodici, esami radiografici. Si accertò così che nessuno dei cadaveri presentava ustioni o segni di annegamento nè piccole schegge metalliche infisse superficialmente sui tegumenti. Così come si riscontrò la inesistenza di traumi da corpi estranei di dimensioni cospicue e in tutti i cadaveri la presenza di lesioni traumatiche di tipo contusivo, per la maggior parte intravitali, accertate dall'esame esterno. Su alcuni appariva l'esistenza di fratture multiple a carico del cranio, del torace e del bacino, riscontrate alla palpazione. Nei cadaveri non sottoposti ad autopsia, pertanto le cause della morte furono individuate in meccanismi contusivi, inquadrabili tra i "grandi traumatismi": "precipitazione" da grande altezza preceduta o meno

dallo sbattimento ripetuto del corpo contro le parti dell'aereo. Nei sette cadaveri sottoposti ad autopsia furono riscontrate lesioni scheletriche più o meno cospicue e lesioni contusive pluriviscerali discontinue, in particolare del fegato e dell'encefalo. In tutti i corpi, compreso quello del bambino, non si riscontrarono segni di embolia gassosa. I polmoni erano caratterizzati dall'alternanza di aree decisamente congeste e contuse ad altre pallide espanse decisamente enfisematose. Anche per il tramite di controlli istologici dei polmoni si constatarono zone decisamente contuse, congestioni, vaste aree di enfisema acuto, accennato edema. La ricerca tossicologica dell'ossido di carbonio e dell'acido cianidrico (residui da combustione) fu negativa nel sangue e nei polmoni. L'otoscopia su nove cadaveri verificò lacerazioni timpaniche a carico di Campanini Arnaldo (n.4), Zanetti Alessandro (n.10), Guarino Andrea (n.20), Gruber Martha (n.24), De Dominicis Rosa (n.27), D'Alfonso Francesca (n.36) e Guzzo Rita (n.37), e in due cadaveri Zanetti Nicola (n.13) e Guerino Giacomo (n.38), emotimpano bilaterale. Il controllo radiografico risultò positivo su cinque cadaveri. Precisamente furono riscontrati: nel cadavere 20 (Guarino Andrea) due scheggette nell'indice e nel medio sinistri; nel cadavere 34 (Lupo Giovanna) piccolissimi frammenti metallici in proiezione della testa dell'omero destra e della quinta vertebra lombare; nel cadavere 36 (D'Alfonso Francesca) minuti frammenti nella coscia sinistra; nel cadavere 37 (Guzzo Rita) un bullone con relativo dado nelle parti molli dell'emibacino; nel cadavere 38 (Guerino Giacomo) un frammento delle dimensioni di un seme di zucca e di forma irregolare nella mano destra.

I periti, sulla base di tali risultati conclusero perciò che: le sette persone sottoposte ad autopsia avevano subito un identico meccanismo lesivo iniziale che aveva provocato l'espansione enfisematosa acuta dei polmoni; le espansioni enfisematose erano compatibili con l'ipotesi di una rapida decompressione in ambiente pressurizzato; non era stato possibile quantificare in termini di secondi, sulla base delle alterazioni polmonari, la durata della decompressione, comunque molto rapida; la perfetta corrispondenza delle alterazioni polmonari sui sette cadaveri sottoposti ad autopsia induceva a ritenere che anche le restanti persone erano state sottoposte ad identico meccanismo lesivo; la brusca decompressione dell'ambiente pressurizzato era stata idonea a provocare l'abolizione del sensorio e la perdita di coscienza dei passeggeri; tutti i cadaveri presentavano lesioni intravitali, che dovevano essere stimate come prodotte dopo l'instaurazione dell'enfisema acuto da decompressione; le lesioni acute polmonari (nei cadaveri sottoposti ad autopsia) erano state successive al momento della produzione dell'enfisema acuto; subito dopo la brusca decompressione (a grande altezza) una parte dei passeggeri era stata

risucchiata nel vuoto, precipitando sulla superficie del mare; una parte potrebbe essere stata sbattuta sulle pareti dell'aereo, in precipitazione fino all'impatto dello stesso sulla superficie del mare; altra parte potrebbe essere stata trattenuta all'interno della carlinga per poi tornare alla superficie con l'aria rimasta nella medesima carlinga; per congettura più attendibile, la infissione dei corpi estranei potrebbe essere stata provocata dagli urti violenti e ripetuti dei corpi delle vittime (vero e proprio "sballottamento") contro le strutture dell'aereo nelle presumibili altre fasi del disastro (cedimento delle strutture, decompressione, precipitazione, impatto). Era comunque da escludere, per le caratteristiche morfologiche e dimensionali e per la esperienza dei periti in tema di lesività da esplosione, la provenienza dei minuscoli corpi estranei da frammentazione di involucro di un qualsiasi ordigno esplosivo.

In conclusione, dopo le lesioni polmonari iniziali, da decompressione brusca verificatasi a grande altezza, i passeggeri del DC9 erano stati sottoposti a gravi e molteplici lesioni contusive da precipitazione da grande altezza ("grandi traumatismi"), dirette responsabili del decesso. Le lacerazioni delle membrane timpaniche e gli emotimpani avrebbero potuto trovare causa da decompressione o da successiva grave contusione della testa con lesioni cranio-facciali.

Queste perizie sui corpi, per essere state effettuate nell'immediatezza o quasi dei recuperi e quindi a brevissima distanza di tempo dai decessi, sono indubbiamente di rilevante utilità anche per la ricostruzione del fatto e cioè principalmente per la causa di caduta del velivolo, quanto meno per iniziare una graduazione o una selezione in negativo. Sarebbero state di gran lunga più utili e avrebbero potuto offrire un maggior ausilio nella identificazione in positivo della causa, se le autopsie, le radiografie e le otoscopie fossero state compiute su tutte le salme, e i corpi estranei conficcati nei corpi fossero stati prelevati e ritualmente repertati.

Queste carenze - come l'accertata mancanza di registrazione delle salme - sono state di sovente rilevate nelle successive perizie e nel corso dell'istruzione ed hanno generato critiche per un patrimonio di cognizioni utilissimo all'epoca ed irreparabilmente disperso. Ne è derivata così la necessità di approfondire le ragioni di quelle restrizioni nelle attività peritali. A tale fine è stata esaminata la dottoressa Albano, l'unico perito comune alle molteplici perizie, ancora vivente e disponibile al tempo delle citazioni.

La Albano ha un'ottima memoria dei fatti. Ricorda che le salme furono portate all'Istituto di Medicina Legale dell'Università di Palermo nel primo pomeriggio, intorno alle 17.00, del 28 giugno. Erano collocate in casse di legno e furono depositate all'ingresso principale, locale molto

spazioso, e nei corridoi dei laboratori. L'ingresso delle salme non venne registrato a causa della gran confusione, che già regnava nei pressi dell'Istituto ed ovviamente all'interno di esso. Al tempo l'amministrazione dell'Istituto disponeva di una sola segretaria, che quel giorno - nel ricordo del teste - forse era già in ferie.

“Non ricordo se sia stata registrata l'uscita delle salme - continua la deposizione della dottoressa - si è lavorato in condizioni veramente disastrose, perché vi erano centinaia di parenti che premevano per la restituzione delle salme ed anche perché nei locali delle sale autoptiche erano in corso dei lavori di ristrutturazione. A quel tempo l'Istituto disponeva di sole quattro celle frigorifere. Molti dei parenti si opponevano al compimento delle autopsie... . Non furono compiute autopsie su tutte le salme ... perché vi era la forte pressione dei parenti che volevano svincolare le salme, perché le celle frigorifere erano insufficienti e la maggior parte delle salme sarebbero andate in putrefazione, e perché in molti apparivano evidenti le cause di morte.

Il direttore dell'Istituto prof. Stassi, decise d'accordo con il magistrato inquirente di procedere a campione tenendo presente i seguenti criteri: innanzi tutto la necessità di identificazione di quei cadaveri che non erano attribuibili con certezza ai nominativi dell'elenco passeggeri; scelta di salme che presentavano scarse lesioni esterne; scelta di un bambino perché alcuni dei bambini erano quasi integri; scelta della hostess quale unica componente dell'equipaggio, perché, secondo la prassi seguita dall'Istituto nelle precedenti sciagure aeree occorse a Palermo, si era proceduto ad autopsia solo sui membri dell'equipaggio e non sui passeggeri.” (v. esame reso avanti al GI il 3.09.90).

Nè la Procura di Bologna nè quella di Roma disposero nei tempi di competenza alcuna perizia. Questa seconda propose, per il tramite di rogatoria a Palermo, quesiti integrativi ai periti Cantoro, Magazzù e La Franca, come si vedrà in seguito.

Il 4 ottobre la Procura di Roma sollecitò i periti predetti a depositare relazioni preliminari di risposta ai quesiti conferiti rispettivamente il 3 e 7 luglio precedenti, dalla Procura di Palermo.

Come ben si nota cominciano le difficoltà, in questo difficilissimo campo delle perizie, persino nel deposito delle relazioni preliminari.

Ai quesiti posti nella perizia tecnica rispose il 26 novembre successivo uno solo dei due periti, il prof. Cantoro, giacché l'altro, il prof. Pellerito, per ragioni di salute era stato costretto a rinunciare all'incarico. Le risposte furono le seguenti - di alcune il contenuto è stato preso in considerazione anche nei punti ove sono trattati i relitti non appartenenti al DC9.

Sul primo quesito:

- a) è stata accertata l'appartenenza all'aeromobile tipo Douglas DC9 di tutti quei relitti che presentavano impresse precise ed inequivocabili sigle di identificazione (part number), rilevate dal sottoscritto in contemporaneità col rilevamento eseguito, sugli stessi reperti, dal tecnico specialista della Douglas e confrontate con i dati contenuti nel "DC9 Illustrated Parts Catalog" ed in altre documentazioni fornite dalla casa costruttrice del velivolo;
- b) l'appartenenza allo stesso aeromobile di parti minute e non dotate di sigla di identificazione, è stata dedotta per l'eguaglianza dei materiali costituenti, la identità meteorologica e l'eguaglianza delle tecnologie di costruzione impiegate, con parti analoghe sicuramente attribuibili al DC9;
- c) undici tra i reperti sono relitti sicuramente non appartenenti ad un aeromobile tipo Douglas DC9, sia perché esclusi dalle motivazioni di riconoscimento a) e b), quanto perché identificati come tali da precise rilevazioni.

I relitti sicuramente non appartenenti all'aeromobile DC9 sono:

1. relitto illustrato dalla fotografia ril.22 fornita dalla Polizia Scientifica di Palermo. Esso è stato da me accuratamente esaminato e, pur non essendo specialista in tale genere di apparati, posso ugualmente dedurre da fatti oggettivi, quali la tecnologia di costruzione dell'oggetto e le scritte su di esso leggibili, trattarsi del trasmettitore di una sonda meteorologica, probabilmente di costruzione francese.
2. Relitto abbastanza chiaramente individuabile nella fotografia ril.21 di Polizia Scientifica. Trattasi presumibilmente di parte di imbracatura o rete di sollevamento e fissaggio merci, di impiego più probabilmente navale. I responsabili Itavia affermano che tali imbracature non fanno parte della dotazione dei loro aeromobili né passeggeri né cargo; i tecnici del Registro Aeronautico Italiano esprimono il loro parere che non possa trattarsi di imbracatura usata nel settore dell'aviazione civile.
3. Reperto chiaramente illustrato dalla fotografia ril.11. Trattasi di carrello a due ruote gommate nuovo, di costruzione grossolana e sicuramente di impiego non aeronautico. Peraltro il reperto in oggetto appare elencato, nello specifico merci Itavia del volo IH870 del 27.06.80, come "coppia ruote anteriori per veicolo industriale", spedito dalla società Marini di Ravenna alla Spalletti di Palermo. Tale informazione è confermata dalla Digos di Bologna.
4. Due giubbetti salvagente tipo marina con materiale di galleggiamento rigido sagomato a volume fisso, di fabbricazione statunitense come risulta dalla marca costruttrice. L'aeromobile DC9 è dotato, come tutti gli aerei passeggeri, di salvagenti autogonfiabili.

5. Due contenitori in materiale plastico stampato di colore grigio-ferro. Lunghi circa un metro, di forma esterna ottagonale con sagomature per l'affiancamento, diametro interno di circa 15cm.. Uno degli oggetti descritti appare a destra in basso nella foto ril.21 e al centro nella foto ril.19. All'interno di uno dei due contenitori era inserito un cilindro in materiale trasparente con separatori in polietilene espanso. Tale cilindro è chiaramente illustrato nella foto ril.11. I contenitori recano delle etichette praticamente illeggibili in lingua inglese; il tubo trasparente reca una etichetta con le seguenti istruzioni: "Setting Ports: 1. Make setting with fingers. 2. Tape if ruptured. 3. Tape if used in aircraft without backup tube." Dalle quali si deduce che trattasi di materiale di uso aeronautico. Per affermazione del R.A.I., della Douglas, della Itavia, si dovrebbe poter escludere che i citati reperti facessero parte della dotazione del DC9 o del suo carico.

6. Relitto costituito da due superfici in lamiera di lega leggera con interposto a sandwich materiale espanso leggero di colore marrone. Le dimensioni sono circa 120x45cm. Il relitto è in evidenza nella fotografia ril.8. Forma a V fortemente allungata, verniciatura in rosso con bordatura in bianco su di una faccia, in giallo con bordatura in bianco sulla faccia opposta. Bordatura avvolgente in lamiera di lega leggera non verniciata, con rivettatura molto distanziata, su di un lato lungo e privo di bordatura sull'altro lato lungo. La tecnologia di costruzione molto elementare e grossolana ed i materiali impiegati, permettono di escludere che possa trattarsi di relitto derivato dall'aeromobile tipo DC9.

7. Il relitto della stessa natura del precedente illustrato al punto 6, ma di sagoma rettangolare di circa 150x60 cm. Sulla superficie colorata di giallo reca il numero 5643 a grandi caratteri scritti a mano libera con pennarello blu; il numero è cancellato cifra per cifra con tratti di pennarello. Più in piccolo in posizione anteriore al numero cancellato, si legge il numero 5436, sempre scritto a mano libera con pennarello blu. Anche questo relitto rivela all'esame un sistema di costruzione artigianale. Le origini, la natura e lo scopo dell'oggetto cui tali relitti appartenevano non sono ancora stati identificati. Come per il precedente e per gli stessi motivi, si può escludere l'appartenenza ad un aeromobile tipo DC9.

8. Relitto metallico in lega leggera a sandwich con interposizione di sagomato a nido d'ape in lega leggera; il relitto presenta anche una parte d'attacco in metallo pieno. La forma è ad ala sagomata e rastremata su di un lato, le dimensioni sono 1,40x0,37m e lo spessore max. 25mm. La verniciatura è in colore arancione e l'oggetto reca su entrambe le facce, con frecce indicanti i punti di attacco, si legge l'indicazione tecnica in lingua italiana relativa ai dati di serraggio con chiave dinamometrica: "bullone

attacco ala - coppia di serraggio max.1,7kgm.". E' evidente la non appartenenza ad aeromobile tipo DC9.

Sul secondo quesito: "i relitti descritti ai numeri 6 e 7 della risposta al primo quesito, potrebbero anche presumibilmente appartenere ad apparati in grado di sostenersi in volo librato o trainato.

Il relitto descritto al numero 8 della stessa risposta, presumibilmente appartiene ad apparato in grado di sostenersi in volo per autopropulsione ed è comunque di fabbricazione aeronautica, sia per le tecnologie impiegate quanto per i materiali utilizzati. Non sono comunque in grado di affermare su dati oggettivi che i relitti esaminati siano parti di aereo e ancor meno a quale tipo di aereo essi appartengano.

Mi risulta peraltro, da comunicazioni pervenutemi dall'Itavia e dal laboratorio dell'Aeronautica di Roma, l'avvenuto ritrovamento e recupero di altri relitti apparentemente della stessa natura di quelli esaminati e descritti ai numeri 6, 7 e 8 della risposta al primo quesito. Tali reperti non sono ancora pervenuti al mio esame. Preciso che le mie osservazioni sono basate esclusivamente su esami di tipo merceologico e debbono essere integrate dal parere di un esperto in costruzioni aeronautiche".

Sul terzo quesito: "questo tipo di accertamento, di esecuzione difficoltosa, richiedente un lungo tempo di sperimentazione e di risultati poco attendibili se considerati nell'ambito dell'esigenza di tempi molto precisi, è parzialmente distruttivo. Per questo motivo si è preferito rinviarlo al termine di altre prove di accertamento da condurre sui relitti citati ai numeri 6, 7 e 8 della risposta al primo quesito. Sono inoltre necessarie prove comparative sui relitti ritrovati e non ancora posti a disposizione dei periti, ma descritti come assimilabili per natura ai relitti sopra citati".

Sul quarto quesito: "dall'esame dell'intera documentazione messa a disposizione della Procura e proveniente dal Comando Operativo della 3° Regione Aerea, dal Comando Militare Marittimo e dalla 13° Legione della Guardia di Finanza, dal colloquio diretto col tenente colonnello Lippolis del S.A.R. di Martina Franca, coordinatore dell'operazione di soccorso disastro aereo DC9 I-Tigi, sono in grado di precisare, per la maggior parte dei relitti riconosciuti appartenenti al DC9 Itavia, il tempo di permanenza in acque marine (da 12 a 48 ore) e il tempo di permanenza all'aria prima del lavaggio accurato in acqua dolce.

Dall'analisi dei documenti citati in relazione con la "carta di naufragio" di A. Metallo e con l'ausilio di dati sull'assetto di galleggiamento dei relitti in oggetto, da acquisire con prove sperimentali, sarà possibile giungere alla conferma per zone della causa della tipologia delle corrosioni riscontrate. Una volta in possesso di tutti i dati ancora

mancanti e tenendo conto delle considerazioni espresse nella risposta al quesito 3, sarà possibile avviare prove di corrosione comparative che, in mancanza di termini sperimentali di confronto che permetterebbero l'esecuzione di prove di corrosione accelerata, richiederanno diversi mesi per il loro completamento.

Nel frattempo si considera utile al fine delle determinazioni richieste dal quesito 3 e dal quesito 4, l'esame dei reperti da parte di un esperto in biologia marina del Mediterraneo. Su alcuni relitti infatti si osservano tracce di alghe e fissaggio di piccoli molluschi che, entro certi limiti, potrebbero essere di aiuto nella determinazione del tempo di permanenza in acque marine dei relitti stessi".

Dopo tali risposte il perito suggeriva analisi di tipo chimico-analitico; chimico-metallografico e fisico-meccanico, da affidare ai laboratori altamente qualificati e dotati di adeguati mezzi tecnici e personali (v. perizia Cantoro Giulio depositata il 26.11.80).

Lo stesso giorno, subito dopo detto deposito, e in conseguenza dei predetti suggerimenti, la Procura di Palermo, su delega orale per via telefonica di quella di Roma, dava incarico allo stesso Cantoro di curare il concentramento a Roma presso i laboratori dell'Aeronautica Militare di tutti i relitti e reperti relativi al disastro, quelli già raccolti presso l'aeroporto militare di Palermo-Boccadifalco e gli altri ovunque si fossero trovati; di coordinare personalmente e sotto la propria responsabilità tutti gli esami e le analisi che sarebbero stati ritenuti necessari sui relitti e reperti stessi; di procedere ad interpretazione di dati acquisiti, riferendo con relazione scritta (v. verbale d'incarico peritale, del 26.11.80).

Il termine concesso di giorni sessanta decorreva inutilmente, né oltre sarà più presentata relazione scritta.

Questo ufficio a distanza di sette anni citava il Cantoro presso l'aeroporto di Capodichino per la visione di un relitto di aero-bersaglio. In questa sede il perito così rispondeva: "il relitto che mi viene mostrato non è quello da me esaminato a Palermo aeroporto di Boccadifalco, nell'immediatezza del sinistro. Il relitto che io visionai, mi fu detto essere stato rinvenuto sulla spiaggia di Torre del Lauro il 21.09.80. Di esso detti descrizione nella relazione preliminare e del quale effettuai cinque fotografie, delle quali conservo copia stampata in bianco e nero e che sono siglate nel modo seguente: 1/1, 2,3,4,5. I negativi delle foto suddette vennero da me consegnati al sost. proc. della Repubblica di Roma dr. Santacroce il 10.2.81 a Roma come da verbale di cui produco fotocopia. Nello stesso verbale è indicato che i negativi furono dal dr. Santacroce consegnati al dr. Luzzatti, credo presidente della Commissione Ministeriale d'Inchiesta. I negativi in questione hanno le dimensioni 6x6.

Devo precisare che la relazione in atti a mia firma che lei mi mostra è solo una relazione preliminare e risponde ai primi quesiti postimi dal sostituto procuratore di Palermo, dr. Guarino. Successivamente, spostatasi la competenza del procedimento a Roma, ebbi contatti con il sostituto procuratore della Repubblica di Roma dr. Santacroce in conseguenza di un secondo incarico peritale ricevuto da me e dai proff. Magazzù e La Franca, per effetto del quale iniziai l'espletamento di attività come risulta dal verbale di cui ho detto in precedenza e che ho prodotto.

Il lavoro svolto in conseguenza di questo secondo incarico non è consacrato in un elaborato perché i rapporti con la Procura della Repubblica di Roma si estinsero. Sollecitai più volte direttive al sost. proc. della Repubblica di Roma ed una volta anche per iscritto, come dimostra la fotocopia che produco, il cui originale venne da me consegnato al sostituto procuratore della Repubblica di Palermo per l'inoltro a Roma. Io ed i miei colleghi rimanemmo tacitamente esclusi dalle indagini che, invece, seppi dalla stampa che proseguivano da parte della Commissione Amministrativa d'Inchiesta.

Pertanto ancora oggi sono in possesso, per averli scrupolosamente conservati, degli elementi (documenti in copia) raccolti da me e dai miei colleghi nell'espletamento di quell'incarico non conclusosi certamente per nostra incuria. Tutti questi elementi, se necessario, sono a disposizione della giustizia" (v. esame Cantoro Giulio, GI 19.02.87).

Nel '96 Cantoro viene di nuovo sentito in merito al trasporto dei reperti da Boccadifalco a Ciampino del dicembre '80, per la determinazione del luogo di visita al CRAM di Marsala in occasione del sequestro di due nastri radar, e per il riconoscimento del reperto di Acquadolci. Così risponde: "Ricordo di un rottame accantonato e custodito dall'Aeronautica all'interno dello stesso hangar, in una sorta di stanzino chiuso a chiave, io comunque ebbi modo di esaminarlo previa richiesta al comandante dell'aeroporto che mi inviò qualcuno per consegnarlo; in quella occasione lo fotografai, lo misurai e studiai, quindi lo consegnai nuovamente all'addetto dell'AM. Il comandante dell'aeroporto o un ufficiale mandato da lui, giustificarono questa particolare custodia affermando che si trattava di un rottame di proprietà dell'AM non appartenente al DC9 Itavia. Successivamente il giudice Santacroce mi chiese di consegnare le fotografie a colori alla Commissione Luzzatti.

Trascorso qualche tempo venni convocato a Napoli dal giudice Bucarelli, che nel frattempo aveva ricevuto l'incarico di istruire l'inchiesta, il quale aveva trovato discrepanze tra la mia descrizione del reperto e quello che egli aveva a disposizione nell'hangar di Capodichino; egli mi mostrò quel reperto ed io dichiarai non trattarsi dello stesso reperto da me

visionato a Boccadifalco. Quanto appena precisato è stato formalizzato nel verbale del 19.02.87.

Qualche tempo dopo venni nuovamente convocato dal giudice Bucarelli presso l'hotel Villa Egea di Palermo, poiché a Napoli gli dissi che avevo delle diapositive di quel reperto, per l'esattezza 5 (cinque), in occasione di una sua visita a Palermo gli consegnai brevi manu senza alcuna ricevuta; se ben ricordo il giudice era accompagnato da un'altra persona, un uomo del quale non ricordo il nome.

Non ricordo di essermi recato a Roma presso l'ufficio del giudice Bucarelli, sarei portato ad escluderlo.

Tutti i reperti custoditi presso l'aeroporto di Boccadifalco sono stati elencati e fotografati. Nessuna fotografia, nè in bianco e nero nè a colori, è stata allegata alla perizia parziale. Le fotografie in bianco e nero sono state stampate dai negativi a colori delle foto da me scattate ai reperti che, credo, sono state stampate a colori dalla Commissione Luzzatti, alla quale furono consegnati i negativi." (v. esame Cantoro Giulio, GI 03.12.96).

Con il verbale del febbraio 87 il perito quindi definiva le risposte del 26.11.80 relazione preliminare; rilevava l'"estinzione" dei rapporti con la Procura di Roma, pur sollecitati più volte, di cui una per iscritto con documento 26.02.82; denunciava l'esclusione dalle indagini, che pure proseguivano ad opera della Commissione di Inchiesta del Ministero dei Trasporti. Con quello del dicembre 96 ribadisce la confusione tra reperti, quello di Acquadolci e l'altro di Boccadifalco.

Dopo l'esame del febbraio 87 in quello stesso mese questo ufficio con provvedimento formale - nel quale tra l'altro si rilevava un illegittimo intervento nell'attività peritale da parte della predetta Commissione Luzzatti - invitava il prof. Cantoro, ma il provvedimento si rivolgeva anche ai professori La Franca e Magazzù in analoga situazione, a depositare le relazioni definitive (v. provvedimento GI 25.02.87).

Questa relazione non è stata mai depositata.

Il Cantoro citato nuovamente non si è presentato adducendo imprecisati improrogabili impegni, e non si presenterà, come s'è detto, sino al dicembre 96 (v. telegramma Cantoro, 02.07.92).

Quanto alla perizia congiunta, quella del 7 luglio 80 conferita a Stassi, Albano, Magazzù e La Franca, ebbe vita ancor più tormentata. I quattro non riuscirono a rispondere congiuntamente ai quesiti e non presentarono un elaborato unico. Stassi e la Albano presentarono la relazione di cui già s'è detto. Magazzù e La Franca risposero con distinto elaborato che depositarono il 26 novembre successivo.

Queste le risposte: - Al quesito 1 “quali siano stati i meccanismi che hanno prodotto le lesioni riscontrate sui cadaveri”: “questo quesito, pur essendo per sua natura di più specifica pertinenza medico-legale, è stato tuttavia da noi esaminato, per quanto di nostra competenza, alla luce della relazione preliminare del prof. Marco Stassi agli atti del processo.

I fatti oggettivi che sembrano emergere da tale relazione sono:

- le alterazioni enfisematose polmonari, interpretate dal citato perito come dovute a decompressione definita “molto rapida” anche se non esattamente quantificata;
- che “nessuno dei cadaveri sottoposti ad esame esterno presentava segni di ustioni o segni di annegamento”;
- che gli esami tossicologici (relativi alle sole tracce di ossido di carbonio e acido cianidrico nei polmoni e nel sangue) condotti su sette cadaveri, sono risultati negativi;
- che alcuni cadaveri presentavano estese lacerazioni di origine traumatica, con ampi squarci, fratture ed amputazioni, facilmente osservabili anche all’esame esterno;
- che altri cadaveri apparivano invece abbastanza integri all’esame esterno, pur presentando, anche dalla semplice palpazione, l’esistenza di gravi lesioni interne e fratture multiple.

Premesso che, dai dati a nostra conoscenza non risulta che la semplice decompressione rapida o addirittura “esplosiva” sia causa diretta di morte, la presenza delle citate alterazioni da decompressione non può che essere attribuita alla disintegrazione in quota dell’aeromobile.

Le più gravi lesioni di tipo traumatico sono verosimilmente da attribuirsi ad urti contro le strutture squarciate dell’aeromobile, sia in quota che durante la caduta ed il successivo impatto sull’acqua di parti dell’aereo contenente i corpi.

I corpi esternamente meno danneggiati, ma pur con gravi lesioni interne, con ogni probabilità sono fuoriusciti dal velivolo senza importanti interferenze con le strutture dello stesso già in quota ed all’atto della disintegrazione dell’aeromobile, giungendo liberi sulla superficie del mare con una velocità stimata intorno ai 60+80m/sec. (tale stima è stata effettuata ipotizzando un peso del corpo di circa 70kg, un coefficiente di resistenza aerodinamica dell’ordine di 0,7 ed una sezione frontale fra 0,3 e 0,5mq, in dipendenza dell’effettivo assetto assunto dal corpo e presumibilmente variabile durante la caduta).”

- Al quesito n.2 “quali siano stati gli accadimenti che hanno prodotto i suddetti meccanismi”: “Come già anticipato nella risposta al quesito precedente, le sole associazioni di elementi oggettivi desunti dai rilievi sui cadaveri, quali la decompressione rapida e la contemporanea presenza di

corpi abbastanza integri e corpi estremamente danneggiati, consente di affermare, con ragionevole certezza, che l'aeromobile ha subito, già in quota, la perdita dell'integrità strutturale, il che esclude quindi che esso possa essere giunto integro all'impatto con l'acqua.

Per di più l'esame dei tabulati e dei plottaggi relativi alle registrazioni dei radar Selenia e Marconi, eseguiti dalla Selenia ed acquisiti dalla Magistratura, consente di affermare con notevole sicurezza che l'aeromobile abbia perso la sua integrità in quota.

Questa affermazione si fonda sul fatto che l'esame delle citate registrazioni consente chiaramente di stabilire che alla interruzione della ricezione del "dato radar secondario" è seguita una molteplicità di "echi primari" verosimilmente attribuiti a riflessioni dovute a parti staccate dell'aeromobile incidentato.

Inoltre, mentre le tracce primarie e secondarie, sino all'istante immediatamente precedente la scomparsa del secondario, denunciavano coerentemente una velocità al suolo, rotta e livello assolutamente normali per il tipo di aeromobile e di volo in atto, e pari rispettivamente a circa 460 nodi, 165° in aumento e 250 (la quota, dedotta dallo stralcio delle registrazioni radar di Marsala, già in possesso della Magistratura, risulta pari a 26.400 piedi), subito dopo la citata scomparsa del dato secondario, i numerosi echi primari ricevuti anche contemporaneamente denunciavano un deciso scostamento di valori di rotta e velocità prima rilevati, evidenziando anzi una drastica riduzione della velocità di avanzamento lungo la precedente traiettoria e un'apparente preponderante progressione lungo la direzione approssimativa di 80°.

E' il caso di rilevare che dalla documentazione fornita dall'Aeronautica Militare (3^a Regione Aerea) e in possesso della Magistratura, la direzione rilevata del "jet-stream" (che in base ai dati merceologici presumibilmente investiva l'aeromobile) risultava appunto di 80°.

Tale successione di eventi appare perfettamente coerente con l'ipotesi della disintegrazione in volo dell'aeromobile che ha determinato la sostituzione, sotto il profilo aerodinamico, di una macchina integra viaggiante alla velocità di 460 nodi con relitti informi di altissima resistenza aerodinamica e, più precisamente, di altissimo valore resistenza/peso.

Tale evento spiega abbastanza bene, sotto il profilo dinamico, la citata drastica riduzione della velocità di avanzamento e la successiva disposizione dei relitti nel letto del vento".

- Al quesito n.3: "quali siano state le cause degli accadimenti di cui sopra": "sulla base dei dati fino a questo momento a conoscenza dei periti,

non risulta possibile formulare precise ipotesi sulle cause degli accadimenti riferiti, anche in considerazione della esigua parte dei relitti recuperati. Per di più, fino a questo momento, non è stato possibile, data anche la notevole complessità delle indagini, disporre di tutti i risultati degli accertamenti sui relitti stessi.

E' aperta ad oggi la via a tutta una molteplicità di possibili cause a cui imputare la distruzione in volo dell'aeromobile.

A scopo puramente indicativo ed in ordine del tutto casuale, si ritiene opportuno riportare alcune di queste:

- cedimento strutturale.

L'ipotesi di un cedimento strutturale dovuto, per esempio, a fatica o corrosione, non si può certo escludere.

Si osservi che tale evento potrebbe essere stato causa anche indiretta della distruzione dell'aeromobile, provocando, per esempio, attraverso interferenze sui cavi di comando, manovre incontrollate e decisamente al di fuori dei limiti strutturali dello stesso.

Tuttavia dagli elementi disponibili non risultano particolari evidenze in tal senso.

- Esplosione a bordo.

Anche per questo possibile evento, dovuto sia a esplosivi propriamente detti che ad esplosivi impropri, non esistono allo stato, dalle analisi finora condotte sui cadaveri e sui relitti, elementi che possano in alcun modo orientare in tal senso.

Vale, anche per questa ipotesi, quanto già osservato per la precedente e che cioè una esplosione anche di limitata entità avrebbe potuto, attraverso particolari successioni di eventi, condurre alla rapida distruzione della macchina.

- Collisione in volo.

Dalle indagini finora condotte sui cadaveri, sui relitti e sui dati dei radar, non risultano evidenze di collisione in volo.

Ciò, tuttavia, non è sufficiente per escludere la possibilità di tale evento in quanto aeromobili o altri oggetti volanti, specie se di piccole dimensioni o comunque di modesto potere riflettente, avrebbero potuto non venire evidenziati dagli apparati radar, tenendo anche conto dei relativi limiti di copertura.

E' doveroso segnalare che sono stati rinvenuti, anche successivamente al disastro, relitti non appartenenti al velivolo I-Tigi, ma tuttavia di possibile natura aeronautica.

Sono in corso accertamenti sulla esatta natura degli stessi e sulla possibilità che abbiano colliso col DC9.

- Azione offensiva esterna volontaria o involontaria.

Anche questa ipotesi, teoricamente non escludibile, non è per il momento suffragata da alcun consistente elemento oggettivo.

E' superfluo rilevare che, per esempio, un missile inviato da altro aeromobile armato, o dalla superficie, avrebbe benissimo potuto essere causa dei noti eventi.

Concludevano affermando che allo stato non era possibile pervenire ad alcuna precisa ipotesi sulla causa del disastro e che ulteriori indagini specie sui dati radar e sui ritrovamenti avrebbero potuto apportare nuovi, ed anche determinanti elementi per la piena ricostruzione dell'evento.

Come appare evidenziato le risposte costituiscono solo una relazione preliminare non definitiva (v. relazione La Franca-Magazzù, 26.11.80).

Lo stesso giorno del deposito di questa relazione, come era successo in occasione del deposito della relazione Cantoro, la Procura di Palermo, su delega orale per via telefonica della Procura di Roma, dava incarico agli stessi La Franca e Magazzù di riferire quali ulteriori e più specifici elementi ad integrazione della relazione quel giorno depositata potessero dedursi dall'esame delle acquisizioni già compiute ed in corso, quali le relazioni tecnico-chimiche sui relitti in esecuzione presso i laboratori dell'Aeronautica Militare, la relazione della stessa Aeronautica presso il centro di Borgo Piave sui radar militari, la relazione della Federal Aviation Agency, la relazione del National Transportation Safety Board, la relazione medico-legale dei professori Stassi e Albano, e qualunque altra acquisizione che si fosse eventualmente resa disponibile anche per sollecitazione degli stessi periti (v. verbale d'incarico peritale Magazzù-La Franca, 26.11.80).

Qui si osserva come vengano versate per la prima volta negli ambiti peritali documenti di natura tecnico-scientifica prodotti presso altri enti ed in particolare presso l'AM.

Il 10 febbraio dell'anno seguente la Procura di Roma, in pendenza di deposito delle relazioni conclusive, consegnava ai tre periti detti, e cioè Cantoro, La Franca e Magazzù altra documentazione ovvero due Relazioni dell'NTSB, la Relazione della Douglas Aircraft Company, la seconda Relazione preliminare della Commissione d'Inchiesta ministeriale, il verbale di riunione con il programma di lavoro relativo agli accertamenti da compiersi sui reperti del velivolo presso la Direzione dei laboratori dell'AM, la Relazione Gullotta datata Borgo Piave 17.11.80 con copia del "Tabulato dei dati estratti dalla registrazione della situazione aerea nel cielo del mar Tirreno dalle h.18.43 alle h.19.22 del 27 giugno 80 e copia della rappresentazione grafica di tale situazione aerea".

A parte imprecisioni di dati, deve rilevarsi come le analisi e gli studi sui reperti e sugli eventi vengano seguiti da più entità e come le

investigazioni si accavallino ed intreccino con pericoli di influenze negative, come poi si rileverà nel prosieguo dell'inchiesta.

E proprio questa molteplicità di interessi e di attività sugli stessi ambiti di indagine, oltre a interventi precisi sulle azioni dei periti d'ufficio da parte della Commissione dei Trasporti, determinò di certo stallo nei periti della Procura, che, posti a causa del detto intervento in condizione di non poter adempiere compiutamente all'incarico ricevuto e rimasti senza direttive, si indussero a chiederne il 26 febbraio 82 alla Procura (vedi note del 9.07.80 e del 20.04.82).

Le risposte a questo incarico però per anni non vennero depositate, al punto che questo ufficio nel febbraio 87, con il provvedimento già detto, sollecitava, così come per il perito Cantoro, La Franca e Magazzù a depositare relazione definitiva (v. provvedimento GI 25.02.87).

Questa relazione veniva depositata nel settembre seguente. Le conclusioni di tale elaborato sono negative nel senso che questo collegio afferma che nonostante due richieste formali del 9.07.80 e del 20.04.82 e numerose altre informali, compiute in questo intervallo, non erano stati forniti ai periti altri documenti significativi, rispetto a quelli già acquisiti. Essi non erano pertanto in grado di formulare nuove ipotesi rispetto a quelle contenute nella relazione preliminare.

Le attività fondamentali espletate - continuava quel collegio - nell'ambito dell'incarico conferito potevano così sintetizzarsi:

- numerose visite e sopralluoghi, nell'immediato periodo successivo a quello del disastro, ai reperti depositati presso l'aeroporto di Palermo-Boccadifalco in cui, in svariate occasioni, con l'assistenza del Magistrato, si è avuta la presenza e partecipazione di membri della Commissione Ministeriale;
- attivazione ed assistenza al Magistrato per la ricerca, catalogazione, sia dei reperti stessi, relativi anche a successivi ritrovamenti, che di relazioni delle attività delle squadre od organismi di soccorso e ricerca, nonché studi delle stesse;
- accesso presso il centro radar militare di Marsala, con il dott. Santacroce, per la ricezione dei nastri relativi alle registrazioni di detto centro (03.09.80);
- accesso al centro manutenzione Itavia di Ciampino (solo prof. La Franca) per la localizzazione, su di un aeromobile identico a quello del disastro, di un pezzo metallico recuperato da un cadavere. Tale pezzo era parte di un elemento di struttura situato nel vano carrello (16.10.80);
- accesso al laboratorio dell'AM di Roma per la pianificazione dell'attività di indagine dello stesso (11.11.80);

- accesso al centro addestrativo di Borgo Piave dell'AM (solo prof. La Franca) per la trasformazione in tabulati dei nastri ritirati a Marsala. In tale occasione dai tabulati stessi, prima della consegna a noi, dai responsabili del centro, è stata asportata la parte relativa al sito di rilevamento e ciò per "ragioni di sicurezza".

- Riunione peritale organizzata a Roma del 10.02.81.

Di tutto quanto sopra, a parte quanto già riferito nella relazione depositata, o successivamente a voce al Magistrato ma su fatti organizzativi e non sostanziali, ad oggi è doveroso aggiungere che le uniche risultanze pervenuteci da allora (relazioni NTSB del 13 e 25.11.80, relazione medica del 30.12.80 e tabulati radar militari) nulla aggiungono a quanto già espresso in premessa".

I tabulati militari erano così identificati:

- tabulato A di pagine 88,89,90 relativo all'intervallo di tempo da 18.43.112 a 19.04.264; l'ultima traccia valida dell'aeromobile in oggetto è quella delle 18.59.574, essendo la successiva delle 19.00.326 solo di qualità 3. Tale tabulato non riporta alcuna data;

- tabulato B di pagine 1,2,3,4 e 5 come il precedente ma dalle 18.30.479 alle 19.04.264. Tale tabulato riporta in testa a ciascuna pagina la dizione: "Situazione aerea dalle 18.30 alle 19.04 del 27.06.80".

- tabulato C di pagine 1,2,3,4,5,6,7 e 8 ed ulteriore mezza pagina non numerata, relativa all'intervallo di tempo dalle 19.12.086 alle 19.22.390, contenuto in parte nella pagina 1 e successivamente relativo all'intervallo da 06.47.440 a 07.31.500. Tale tabulato riporta in basso a sinistra di ciascuna pagina la dizione 27.06.80 ID 12.

- tabulato D di pagine 1 e metà della pagina 2, come precedente ma limitato per il secondo lasso di tempo dalle 06.47.440 alle 06.51.412. Tale tabulato riporta in basso a sinistra di ciascuna pagina la dizione 27.6.80 ID 12.

- tabulato E di pagine 85,86,87,88,89 e 90 da 18.12.290 a 19.04.264. Tale tabulato non riporta alcuna data ma, in particolare, contiene le coordinate x e y del sito di rilevamento rispetto alle tracce riportate. Tale fatto ha permesso di constatare la corrispondenza di luogo (nei margini della tolleranza della strumentazione) tra le tracce dei radar militari e civili".

Affermavano i periti, a proposito delle date, che era ragionevole pensare che esse non provenissero dal contenuto del nastro, ma fossero state introdotte a mano e con criteri diversi, proprio in occasione della stampa dei tabulati, determinando la casistica e le varianze esposte.

Concludevano, sul tema dei tabulati, asserendo che essi non aggiungevano nulla di nuovo a quanto noto attraverso i radar civili e che, considerato che le battute erano più rade, i dati disponibili apparivano più scarni, non potendosi aver alcun riscontro delle tracce relative ad un

possibile oggetto non identificato, viaggiante da Est a Ovest (rectius da Ovest ad Est) come riferito nella relazione NTSB.

In ultimo specificavano che gli intervalli di tempo significativi, di cui esistevano i tabulati erano dalle 18.12.290 alle 19.04.264 e successivamente dalle 19.12.086 alle 19.22.390, venendo quindi a mancare tutto quanto era successivo a questo ultimo orario oltre principalmente l'intervallo di tempo pari a h.00, min. 07, sec.42.2, immediatamente successivo all'incidente che, si ricorda, mediante tale rilevamento doveva stimarsi tra le 18.59.574 e le 19.00.326 (v. relazione definitiva La Franca-Magazzù, 04.09.87).

La vicenda delle perizie, già nata sotto cattiva stella, mostra sempre più i suoi aspetti tormentati, indicativi, non v'ha dubbio, di contrasti forti e di altrettanti forti interessi che si agitano sotto le apparentemente neutre ed asettiche indagini di carattere tecnico. Fratture nei collegi, ritardi impressionanti nei depositi, ostacoli gravissimi nelle ricerche e nella disponibilità dei reperti, "affiancamenti" di altre entità che compiono le stesse indagini conferite ai periti dell'inquirente, sovrapposizioni e conflitti di ambiti tra gli stessi periti, carenze ed omissioni nella direzione delle perizie, che spetta sempre al Magistrato titolare dell'istruzione. Vicissitudini che si manifestano sin da queste prime fasi dell'inchiesta; mali che attaccheranno sempre più sovente questo delicatissimo spazio di essa, inquinando risultati e cagionando effetti gravissimi sulle ricostruzioni dei fatti. Lungi dalla scomparsa nelle fasi ulteriori, essi determineranno nell'istruzione formale addirittura spaccature insanabili nei collegi principali, revoche di periti, sospetti sulla buona fede di più d'uno di essi. Ma di ciò oltre.

V'è però da dire, oggi con un patrimonio di cognizioni molto più esteso, che quei periti, nonostante la minima conoscenza del Nadge, riuscirono a mettere a segno felici intuizioni sui dati radaristici, specie lì ove affermarono l'impossibilità del riscontro, proprio a causa delle modalità di registrazione del sistema militare - le "battute più rade" - delle tracce rilevate dall'NTSB, relative al possibile oggetto rilevato ma non identificato.

Nel dicembre del '96 Cantoro e La Franca si presentarono a questo giudice e fornirono spiegazioni e delucidazioni sulle modalità di esecuzione degli incarichi loro affidati. Cantoro in particolare consegnerà all'ufficio anche documentazione relativa agli studi da lui compiuti. Cantoro e Magazzù si presenteranno nuovamente nel gennaio '97 e daranno all'inquirente ulteriori elementi sulle loro attività peritali.

Sulle dichiarazioni del dicembre rese da Cantoro già s'è detto. In quelle rese a distanza di poche settimane, a gennaio '97, così sempre

Cantoro aggiungeva: “Tutti i reperti giunti a Palermo Boccadifalco sono stati da me fotografati. Il 26.11.80, su richiesta del dr. Santacroce al dr.Guarino, sono stato incaricato da quest’ultimo di curare, al momento in cui mi fosse stato comunicato, il trasferimento a Roma di tutti i reperti raccolti. Mi risulta che il 23.12.80, alle ore 17.00, a mia insaputa, sono partiti da Boccadifalco per Roma-Ciampino con una aeromobile G222 (dati del CDA Boccadifalco). Non essendo stato avvisato, non ero presente al carico e quindi non so se tutti i reperti siano stati caricati.

Successivamente ho rilevato che l’elenco dei reperti consegnati ai laboratori AM di Roma in data 30.12.80 non era completo rispetto all’elenco che avevo a Palermo. Comunque, certamente a Napoli, il 19.02.87 mancava il reperto nr.1 (uno).

Sono stato convocato il 19.02.87 dal giudice Bucarelli a Napoli, che mi mostrò un reperto non corrispondente a quello di Boccadifalco di cui sopra. Tale reperto presentava la coccarda abrasa con segni di attacco chimico e meccanico”.

A questo punto viene mostrata al teste la fotografia riprodotte il reperto, attualmente custodito presso l’hangar Buttler di Pratica di Mare, e raccolto sulla spiaggia di Baia Domitia in data 02.08.80.

“Dall’esame delle fotografie che l’ufficio mi sottopone, ritengo vi siano buone probabilità che il reperto visto a Napoli sia quello (con alette di estremità) rappresentato nelle fotografie suddette. Dalle fotografie non sono in grado di rilevare segni della coccarda abrasa.” (v. esame Cantoro Giulio, GI 20.01.97).

* * * * *

Capitolo II
Relazione del Ministero Trasporti cd. "Luzzatti" - 27.03.82.

Non solo l'Autorità Giudiziaria dispose perizie sul disastro, ma anche quella amministrativa, per la precisione il Ministero dei Trasporti, che in virtù della sua competenza sull'incidente e a norma degli articoli 827 e 1326 del Codice della Navigazione istituì, l'indomani dell'incidente, una Commissione d'Inchiesta tecnico-formale.

Il Ministro dell'epoca onorevole Rino Formica nominò - con DM 20/44 del 28.6.80, integrato dal DM 21/44 del 7.07.80 e dal DM 31/44 dell'8.10.80 - come Presidente il dr. Carlo Luzzatti, funzionario della direzione generale dell'Aviazione Civile, e come membri: l'ispettore principale Antonio Ruscio e il capo-tecnico superiore Riccardo Peresempio, anch'essi della direzione generale dell'Aviazione Civile; l'ingegnere Francesco Bosman del Registro Aeronautico Italiano; il maggiore Aldo Mosti dell'Aeronautica Militare; il comandante Enzo Antonini, il copilota Gaetano Manno e il primo ufficiale Bernardo Sclerandi, esperti di pilotaggio velivoli; il professor Pietro Fucci, esperto medico-legale; il dottor Pietro De Luca, esperto sanitario.

Il giorno successivo, cioè il 29 giugno, la direzione dell'Aviazione Civile chiese informazioni all'Ambasciata degli Stati Uniti a Roma per la partecipazione alla Commissione di rappresentanti dello Stato cui apparteneva l'impresa costruttrice del velivolo ovvero la Mc Donnell Douglas Corporation di Long Beach - California.

Il 30 seguente sempre la direzione dell'Aviazione Civile si rivolse al Ministero degli Affari Esteri perché richiedesse alle amministrazioni americane competenti l'indicazione di tecnici esperti e qualificati da associare all'inchiesta.

Il 5 luglio il Presidente della Commissione ricevette dall'Ambasciata degli Stati Uniti un messaggio con il quale si comunicava che il National Transportation Safety Board d'intesa con la Federal Aviation Agency aveva designato Joseph Pontecorvo dell'ufficio romano della FAA quale rappresentante USA presso la Commissione e gli ingegneri della Douglas Steve Lund e Fred Kaizuka quali consulenti tecnici.

La Commissione il 31 luglio successivo presentò la relazione preliminare sullo stato delle indagini, nella quale, dopo aver riportato informazioni sull'equipaggio, sull'aeromobile e sul volo, redigeva prospetto delle azioni da compiere: 1. per la verifica della ipotesi di collisione aerea (con velivolo o missile); 2. per la verifica della ipotesi della bomba a bordo e di materiale pericoloso; 3. per la verifica dell'ipotesi di rilevante cedimento strutturale.

Per la prima verifica stimava necessarie:

a. acquisizione dei dati radar civili e militari riferiti non soltanto al volo IH870, per la ricostruzione della cinematica dell'evento, ma anche per una

valutazione delle tracce che ad un primo esame fossero state ritenute non coerenti; questo per consentire un controllo incrociato tra le risultanze dei radar civili di Ciampino (Selenia e Marconi) e del radar militare di Marsala. In quella fase la Commissione si sarebbe avvalsa del supporto tecnico della Selenia. Come risultato finale si prevedeva una serie di dati certi, ovvero con grande percentuale di attendibilità, che sarebbero stati “investigati” per la specifica delle varie ipotesi. A quel punto sarebbe stato utile un confronto di opinioni con tutti gli interessati (FAA, NTSB, Douglas, ecc.).

b. Acquisizione per il tramite dell’Autorità di Governo di notizie NATO in merito all’attività militare svolta dagli alleati e da altri Paesi in quella zona ed in quel giorno.

Per la seconda:

a. indagini, le più approfondite possibili, da parte della polizia giudiziaria e degli organi di sicurezza.

b. Analisi chimica e fisica sui reperti a disposizione; rilevando che, con l’accordo dell’AG, i reperti sarebbero stati trasferiti a Roma per essere esaminati presso il laboratorio tecnico dell’Aeronautica Militare e i centri di investigazione scientifica della polizia giudiziaria.

Per la terza:

a. analisi fisico-chimica del tronco del cono di coda e degli altri reperti.

b. Eventuale riesame critico dei precedenti tecnici e operativi dell’aeromobile per la ricerca di eventuali cause di “invito alla rottura”.

A quel tempo la Commissione comunque aveva acquisito, a sua detta, un risultato certo e cioè che i decessi erano avvenuti per decompressione esplosiva. Era questo un dato certo che emergeva dall’esame sia delle salme di coloro che presumibilmente erano stati proiettati verso l’esterno del velivolo al momento della rottura dello stesso, che di quelle di coloro che erano precipitati in mare all’interno dell’aeromobile e che perciò avevano subito fatti traumatici con amputazioni di arti, di troncamenti e maciullamenti (v. relazione preliminare - Commissione Luzzatti, 31.07.80).

Il 5 dicembre di quello stesso anno la Commissione presentò una seconda relazione preliminare. A quello stato delle indagini - queste erano le conclusioni della relazione - con gli elementi a disposizione la Commissione aveva raggiunto “la ragionevole convinzione di poter escludere le ipotesi del cedimento strutturale spontaneo e della collisione in volo con altro velivolo”. Per giungere a tali conclusioni la Commissione aveva compiuto i lavori ed eseguito le analisi di seguito elencati rispettivamente sub A) e B).

A) Lavori della Commissione.

I nastri delle registrazioni relative ai radar civili Selenia e Marconi erano stati consegnati alla società Selenia per la convalida dei dati e la loro rappresentazione.

I lavori della società Selenia erano stati riassunti in un rapporto che aveva permesso alla Commissione di avanzare, nella fase delle analisi, le seguenti ipotesi di lavoro:

1. la connessione degli echi radar consente di identificare una traiettoria che si sposta in direzione Ovest-Est con velocità di 500-600 nodi, e che attraversa la traiettoria del velivolo I-Tigi dopo che è avvenuto l'incidente, ad una distanza dall'ultima risposta del transponder di bordo, che, pur tenendo conto delle tolleranze di misura radar, si trova a non meno di 3 miglia nautiche; le altre tracce primarie sono da considerarsi parti del velivolo che si spostano in direzione Est.
2. Le tracce invece sono considerate solo come resti del velivolo, classificando i tre precedenti echi primari quali possibili falsi allarmi.

Copie degli stessi nastri erano state contemporaneamente inviate alla Mc Donnell-Douglas, all'NTSB e all'Itavia, affinché anche questi enti procedessero ad una loro elaborazione autonoma per un successivo controllo incrociato.

I dati relativi ai radar della Difesa Territoriale (Licola e Marsala) erano stati acquisiti, dopo un atto di sequestro dell'AG, sotto forma di coordinate Georef.

Mentre i dati di Licola, essendo stati desunti da trascrizioni fonetico-manuali, non avrebbero fornito, nella stima della Commissione, alcuna ulteriore notizia utile, i dati di Marsala, scaturendo da un sistema di registrazione automatica, avrebbero potuto essere in grado di offrire più dettagli, necessari per un controllo incrociato spaziale con i dati Selenia-Marconi.

La Commissione, giudicando però insufficienti i dati forniti dall'AM, richiese la disponibilità dei nastri originali. E così per effetto di un successivo atto di sequestro - è l'attività di AG sui nastri di Marsala di cui già s'è parlato - i nastri furono consegnati alla Commissione, che di concerto con l'AG procedette alla loro lettura.

Premesso che il sistema radar automatizzato della DA era coperto - come lo è tuttora in molte sue parti - dal segreto militare, la Commissione, da quanto riferitole dalle Autorità Militari, poté dedurre che il sistema di registrazione era predisposto al momento dell'incidente in modo da riportare sul nastro magnetico solo i dati delle tracce identificate con certezza, ad una cadenza più bassa (30" circa) della scansione radar; tale condizione stava a significare che il sistema identificava un ritorno radar come traccia solo nelle seguenti condizioni:

- allorquando riceveva un numero sufficiente e congruente di ritorni radar;
- veniva identificato in base a codice e relativo piano di volo;
- era trasferito, già identificato, da un altro sito.

Si evidenziava poi che il nastro principale della registrazione presentava un vuoto di registrazione a partire da quattro minuti dopo l'incidente, e che tale vuoto era parzialmente colmato da un altro nastro. La sostituzione del nastro dopo circa quattro minuti dalla scomparsa del segnale secondario dell'aereo incidentato non trovava spiegazione tecnica dal punto di vista della capacità ed idoneità di registrazione del nastro stesso, che era stato infatti riutilizzato senza problemi. Ulteriori indagini dell'AG avevano però accertato che il cambio dei nastri era avvenuto per scopi di dimostrazione ad operatore della base.

Infine la Commissione si era recata a Washington presso il National Transportation Safety Board per una disamina dei risultati radar e per il controllo di identificazione di un frammento metallico che era stato rinvenuto nel cadavere di una passeggera. Nel corso di questo incontro, a cui avevano partecipato anche il Sostituto Procuratore all'epoca incaricato dell'inchiesta ed un rappresentante della Commissione Itavia, si era avuta conferma che il pezzo faceva parte di un elemento di struttura situato nel vano carrello, come si era in precedenza supposto.

Un'analisi XEDA (X-Ray Energy Dispersive Analysis) su questo reperto aveva evidenziato anche la presenza di alcuni componenti chimici nella zona di deformazione centrale, rispetto a quelle di frattura; e mentre la presenza di alcuni di questi componenti (calcio, potassio, cloro, etc.), trovava facile giustificazione, per il fosforo non se ne individuava alcuna.

L'analisi poi dei dati radar effettuata dalla NTSB aveva dato i seguenti risultati:

- l'elaborazione dei dati radar di base era conforme a quella già sviluppata dalla Selenia;
- l'aeromobile si era disintegrato in volo;
- l'ipotesi di una traccia in prossimità del velivolo I-Tigi era stata autonomamente sviluppata anche dagli esperti americani con gli stessi risultati di quanto fatto dalla Commissione;
- l'oggetto non identificato non aveva comunque colliso con l'aeromobile;
- la seconda ipotesi - quella secondo cui i tre detti plots, -17,-12, 2b, dovevano considerarsi falsi echi - era stata giudicata poco verosimile per l'alta improbabilità di avere tre falsi segnali tra loro correlabili;
- i soli dati radar non erano sufficienti ad eliminare l'ipotesi di un cedimento strutturale spontaneo.

B) Analisi.

La Commissione aveva condotto l'investigazione tecnica con notevoli ed obiettive difficoltà dovute alla scarsità degli elementi di indagine. Infatti il relitto comprensivo dei registratori di volo (Cockpit Voice Recorder e Flight Data Recorder) giaceva - si afferma in quell'80 - in fondo al mare e si stimava che la sua individuazione fosse estremamente difficile per la profondità dei fondali (2500-3000m) e per il fatto che l'aeromobile era diviso in almeno due tronconi principali.

Nella remota ipotesi che si potesse arrivare a localizzare le parti, il loro recupero appariva tecnicamente impossibile e comunque di costi elevatissimi (dati USA per un'analogica operazione a soli 1200 metri di profondità parlavano di un costo, al 78, di circa mezzo miliardo, per la sola individuazione ed un miliardo per il tentativo di recupero).

Inoltre si evidenziava che le analisi richieste ai periti dell'AG sui reperti recuperati non erano ancora state completate.

Con riferimento alle ipotesi di lavoro precedentemente formulate nella relazione preliminare si elencavano infine le seguenti considerazioni.

1) Cedimento strutturale.

“Tale ipotesi prevede la possibilità che la disintegrazione dell'aeromobile sia stata causata da un cedimento spontaneo delle strutture, indipendente da fattori estranei all'a/m stesso.

L'ipotesi in questione è stata analizzata prendendo in considerazione i seguenti elementi:

a. storia dell'a/m emergente dalla documentazione tecnica relativa ai lavori di manutenzione, programmata e straordinaria.

b. Ispezioni speciali eseguite su aa/mm DC9 aventi stessa tipologia di impiego ed età di servizio.

c. Analisi di lesioni strutturali occorse ad aa/mm dello stesso tipo, appartenenti ad altre compagnie aeree.

d. Situazione meteorologica relativa al momento dell'incidente, risultante sia dalla documentazione ufficiale sia dalle testimonianze degli equipaggi di aa/mm che hanno volato nella stessa zona in tempi prossimi a quello dell'incidente.

e. Analisi delle registrazioni radar, con particolare riferimento alla distribuzione spazio-temporale dei relitti subito dopo l'evento.

f. Risultanze medico-legali.

g. Esame delle comunicazioni terra/bordo/terra intercorse tra il velivolo e gli enti di controllo del traffico aereo.

Agli effetti della ipotesi considerata gli elementi sopracitati portano delle evidenze sottoelencate.

- L'a/m era stato sottoposto sia alle operazioni di manutenzione previste dai programmi approvati dall'ente ufficiale di controllo, sia agli interventi

straordinari resisi necessari nel corso dell'impiego, concordati con detto ente.

- Nessuna carenza strutturale è emersa a carico di velivoli dello stesso tipo (DC9), aventi stessa tipologia di impiego ed età di servizio, in seguito ad ispezioni specifiche eseguite su di essi subito dopo l'incidente.

-L'esame della casistica di lesioni strutturali relative ad aa/mm DC9 non ha riscontro con la dinamica dell'incidente in oggetto, poiché in ciascuno di questi casi la situazione di emergenza si è risolta con danni trascurabili agli effetti dell'integrità dell'a/m e dei trasportati.

-Dai dati relativi alla situazione meteorologica in atto all'ora dell'incidente non risulta alcun fenomeno di turbolenza significativo agli effetti della sicurezza del volo.

-Dalla lettura delle registrazioni radar risulta che: l'a/m procedeva in volo stabilizzato con parametri uniformi.

L'evento catastrofico è avvenuto in un tempo della durata massima di pochissimi secondi.

-Il comportamento cinematico degli echi radar successivi all'ultimo eco non è coerente con il comportamento che avrebbero avuto i relitti nel caso di un cedimento spontaneo delle strutture.

-Le risultanze medico-legali forniscono elementi tali da evidenziare ulteriormente la subitaneità del fenomeno, riportandola ad una durata inferiore al secondo.

-Dall'esame delle comunicazioni TBT non emerge alcuna preoccupazione da parte dell'equipaggio fino al momento dell'incidente.

-La mancanza assoluta di comunicazione, inoltre, negli istanti immediatamente precedenti e susseguenti l'evento conferma la subitaneità dello stesso, senza far presupporre alcun processo di innesco.

Per quanto sopra esposto, l'ipotesi di cedimento strutturale spontaneo risulta priva di fondamento, in quanto non trova riscontro né nello stato di manutenzione dell'aeromobile né nella sua condotta operativa né nelle risultanze dei dati radar.

2) Collisione con altro aeromobile.

Lo studio delle tracce radar evidenzia che l'aeromobile incidentato non è venuto in collisione con l'oggetto volante identificabile nella traiettoria di volo ricostruita dai dati radar.

Conclusioni.

A quello stato delle indagini, con gli elementi a disposizione, la Commissione raggiungeva la ragionevole convinzione di poter escludere le ipotesi del cedimento strutturale spontaneo e della collisione in volo con altro velivolo. (v. relazione sullo stato delle indagini, aggiornata alla data del 5 dicembre 80 - Commissione Luzzatti).

A distanza di circa un anno e mezzo, precisamente il 16 marzo 82, la relazione, che pur senza essere definitiva - giacchè per anni la Commissione ha continuato a seguire le ricerche e gli esami via via che si compivano - giunge ad alcune conclusioni in positivo.

Nel relativo capitolo così si legge: “L’equipaggio era - queste sono le risultanze - in possesso dei titoli aeronautici prescritti in corso di validità. L’aeromobile era in possesso dei requisiti di aeronavigabilità, e tutta la documentazione era in ordine e in corso di validità. Il peso e centraggio dell’aeromobile erano nei limiti. Le condizioni non erano tali da pregiudicare il regolare svolgimento del volo. Le comunicazioni TBT si sono svolte regolarmente, senza segni di preoccupazione da parte dell’equipaggio. Durante l’ultima fase del volo l’aeromobile procedeva stabilizzato lungo la rotta prevista. La fusoliera dell’aeromobile si è aperta in volo, in un tempo brevissimo tale da provocare una “decompressione esplosiva”. L’aeromobile non è entrato in collisione con altro velivolo. Non vi è stato incendio nella cabina passeggeri. La cabina passeggeri è stata interessata dalla deflagrazione di un ordigno esplosivo.

Queste risultanze si basavano su una ricostruzione alquanto accurata del volo, del velivolo, delle parti recuperate e delle analisi compiute da altri enti, e su una serie di analisi conclusive proprie della Commissione.

Per quanto concerne il primo tema, così si può riassumere.

L’aeromobile identificato con il nominativo radio IH870, immatricolato I-Tigi della società Itavia, aveva iniziato il volo, decollando dall’aeroporto di Bologna, il giorno 27 giugno 80 alle ore 18.08 GMT. Il volo era partito in ritardo sullo schedulato, previsto per le ore 16.15, per ritardato arrivo dell’aeromobile. Alle ore 18.20’60”, aveva ricevuto da Roma Radar la richiesta di inserire il codice 1136 sul transponder e l’autorizzazione a procedere per Palermo via Bolsena-Puma-Latina-Ponza ovvero sull’Ambra 13. Il volo si era svolto regolarmente. Alle ore 18.56’00” il pilota aveva riportato di essere sulla posizione A13 Alfa ed aveva ricevuto da parte del controllore radar, l’informazione di trovarsi leggermente spostato (circa 4 miglia) sulla destra della posizione riportata e l’autorizzazione a collegarsi sulla frequenza 128.8Mhz di Roma Controllo, in quanto il servizio di Roma Radar terminava in quella posizione geografica. Alle ore 18.59’45”, come dalle registrazioni radar, si era avuto l’ultimo segnale secondario (SSR) mentre l’aeromobile era livellato a FL250 e stabilizzato sulla rotta assegnata. Alle ore 19.04’28” il controllore in servizio aveva chiamato il volo autorizzandolo, quando pronto, a scendere a FL110. Successivamente il controllore, non avendo ricevuto risposta dal pilota, aveva chiamato e fatto chiamare ripetutamente da altri aerei l’IH870, senza ricevere alcuna risposta. Dalle ore 19.06’00” erano

iniziate le azioni previste per la ricerca e soccorso di aeromobile. Era risultato che l'aeromobile, dopo aver subito una "decompressione esplosiva", era precipitato in mare. Non vi erano stati superstiti.

Il relitto si era inabissato in un'area del mar Tirreno, tra le isole di Ponza ed Ustica. Il recupero delle parti dell'aeroplano e del suo carico era cominciato solo l'indomani mattina successivo all'incidente, perché impedito, durante la notte, dalla forza del mare e dall'oscurità.

Del velivolo venivano recuperati - la descrizione è sufficientemente precisa: la parte terminale del cono di coda (P/N Douglas 5910233), telai anteriori dei portelloni del vano carrello (destro e sinistro - P/N 5910375), alula fissa sezione interna flap destro (P/N 5910041), fascetta del condotto aria di ventilazione vano radio - rack e riscaldamento vano cargo (P/N 5910121-55), carenatura raccordo ala-fusoliera (bordo d'attacco) sinistra P/N 5955912-39), carenatura raccordo ala-fusoliera (P/N 5913438), carenatura vano carrello lato sinistro, parti di rivestimento anti-urto cabina di pilotaggio, scivolo d'emergenza posteriore, scivolo d'emergenza anteriore, schienale sedile pilota, bombola ossigeno impianto fisso, bomboletta gonfiaggio scivolo d'emergenza, sezione di rotaia esterna sinistra per fissaggio sedili passeggeri, situata nella zona anteriore della cabina passeggeri, parti strutturali di sedili passeggeri, 54 cuscini sedili passeggeri, 21 imbottiture schienali sedili passeggeri, parti di carrello portavivande, 2 giubbotti salvagente.

Del carico: 39 salme e parti di corpi, bagagli ed effetti personali.

Non erano risultate tracce d'incendio. L'incidente era stato tale da escludere la possibilità di sopravvivenza dei passeggeri e dell'equipaggio.

Seguono poi, come s'è detto, le analisi, le perizie e le ricerche compiute da enti diversi della Commissione e di cui la Commissione s'è servita per le sue conclusioni.

Le registrazioni relative ai dati radar primari e secondari Selenia e Marconi, ubicati tra Ostia e Fiumicino, erano state inizialmente sviluppate graficamente dall'Aeronautica Militare. I nastri delle registrazioni relativi ai radar civili Selenia e Marconi erano stati successivamente consegnati alla società Selenia per la convalida dei dati e la loro rappresentazione grafica e relativa interpretazione. La Commissione si era recata a Washington, presso il National Transportation Safety Board, per le finalità già dette. La Commissione aveva, inoltre, richiesto un esame comparativo sui cuscini dell'aeromobile DC9 ATI, andato distrutto a Capo Terra (CA) il 14 settembre 79, per collisione in fase di avvicinamento.

Allo scopo di conoscere, a titolo di riferimento, il comportamento del velivolo DC9 in caso di cedimento strutturale, la Commissione aveva

effettuato una ricerca tra alcuni incidenti caratterizzati da depressurizzazione rapida a seguito di tale cedimento. Di tali casi di cedimento strutturale due erano stati provocati da indebolimento della paratia di pressurizzazione, maturatosi durante l'impiego della macchina (corrosioni o crinature) e due da esplosioni di motore. In ciascuno di questi casi vi era stata una depressurizzazione con entrata in funzione dell'impianto dell'ossigeno di emergenza e si era pervenuti ad un atterraggio in condizioni di sicurezza. In ogni caso i ratei di depressurizzazione erano stati contenuti entro i limiti della "depressurizzazione rapida", certamente non riconducibili a quelli della "depressurizzazione esplosiva".

Al riguardo dei dati radar le perizie prese in considerazione si erano basate esclusivamente su quelli forniti dal sistema ATCAS. Sistema fondato - così spiega in quel lontano 82 la Commissione - sulla elaborazione e sulla registrazione dei "dati provenienti dal radar primario e secondario secondo il seguente procedimento:

a) Radar Primario -

Consiste in un impianto radio trasmittente che emette, per mezzo di un'antenna altamente direttiva, una serie di impulsi a radio-frequenza. Questi, urtando la superficie del bersaglio, vengono in parte riflessi e raccolti sotto forma di eco dall'apparato ricevente dell'impianto. Una precisa misura dei tempi intercorsi tra l'emissione degli impulsi e la ricezione dell'eco, essendo nota la velocità di propagazione delle onde radio, determina la posizione del bersaglio, che viene rappresentato su un TRC (tubo raggi catodico); il segnale ricevuto dell'impianto è un segnale analogico.

b) Radar Secondario -

L'impianto radio trasmittente di terra emette una serie di impulsi codificati (codice binario), che vengono ricevuti da un apparato di bordo, elaborati e ritrasmessi a terra sempre in modo codificato. La posizione del bersaglio viene stabilita come per il radar primario. La risposta dell'apparato di bordo può, inoltre, contenere delle informazioni aggiuntive, come quota e codice individuale, che vengono presentate su un TRC.

c) Sistema ATCAS -

Il sistema elabora i segnali ricevuti dagli impianti radar e li presenta sul TRC in modo simbolico. Ovvero, è in grado di trasformare il segnale analogico primario ed il segnale codificato del secondario in una serie di segnali elettrici che, tramite un elaboratore, sono in grado di disegnare sul TRC dei simboli. Inoltre, effettua una analisi delle traiettorie rilevate per determinare la velocità e la direzione e correlare i codici ricevuti dagli

aa/mm, in modo da presentare sul TRC dei caratteri associati all'a/m, che ne rendono più facile l'identificazione.

d) Registrazione -

Dal momento che i segnali ricevuti da un impianto radar sono di natura elettrica, disponendo di apparati idonei, ne è sempre possibile la registrazione. In particolare, nel sistema ATCAS, viene effettuata la registrazione dei segnali plots. Per dati plots si intendono i dati, espressi sotto forma di codici radar, necessari al sistema di presentazione per disegnare sul TRC gli elementi relativi al bersaglio.”

Quindi le diverse relazioni su questi dati radar.

Relazione Selenia.

Dopo l'ultima eco SSR, il radar primario ha continuato a registrare più oggetti che si spostavano nel senso del vento. Con le informazioni a disposizione, la Selenia non ritiene possibile trarre conclusioni attendibili circa la dinamica dell'incidente. Tuttavia, dal contesto della relazione, vengono elaborate due ipotesi di correlazione tra i plots successivi all'ultima eco SSR.

La 1^a ipotesi individua tre tracce trasversali alla traiettoria dell'I-Tigi, delle quali la prima, basata su 5 plots, è caratterizzata da una velocità media di circa 700kts, la seconda, basata su 19 plots, da una velocità media compresa tra 250 e 120kts circa, la terza, basata su 9 plots da una velocità media compresa tra 300kts e 100kts circa. La traccia veloce (relativa ai 700kts) potrebbe, inoltre, essere correlata con altri due plots registrati ad ovest della rotta dell'I-Tigi, in tempi precedenti a quello dell'ultimo eco SSR.

La 2^a ipotesi individua due tracce delle quali la prima, basata su 7 plots, è caratterizzata da una velocità media di 330kts e la seconda, basata su 24 plots, da una velocità media di circa 100kts.

Mentre nella 1^a ipotesi non è considerato, in quanto potrebbe essere falso, il plots n°1, nella seconda ipotesi i plots non considerati sono tre e precisamente i nn°1, 2B e 13A.

E' opportuno notare che le tracce considerate sono caratterizzate ciascuna da una propria frequenza di detezione e precisamente:

- a) l'intervallo medio di registrazione dei plots della traccia veloce della 1^a ipotesi corrisponde a due giri d'antenna (frequenza di detezione del 50% circa).
- b) La seconda traccia della 1^a ipotesi ha una frequenza media di detezione del 30% circa.
- c) La terza traccia della 1^a ipotesi ha una frequenza media di detezione del 30% circa.

- d) La 1^a traccia della 2^a ipotesi ha una frequenza media di deteazione del 70% circa;
- e) La 2^a traccia della 2^a ipotesi ha una frequenza media di deteazione del 90% circa.

Secondo la relazione Selenia la probabilità di deteazione è legata alle dimensioni dell'oggetto e, per il caso in esame, alla distanza di 120NM dall'antenna radar un oggetto di "sezione radar" di 10m² ha una probabilità di deteazione del 50% ed un oggetto con "sezione radar" di 0,1m² non è avvistabile.

Sono presi in esame tre casi tipici:

Velivolo	Sezione Radar	Probabilità di deteazione
DC9	10m ²	80%
Caccia	1m ²	50%
Missile	0,1m ²	non avvistabile

Inoltre, fino all'ultima risposta del transponder, nella traccia del volo in esame non è possibile distinguere più di un solo aeromobile."

Relazione NTSB.

L'NTSB, analizzando le informazioni radar disponibili, è giunto alle seguenti conclusioni:

- 1) un oggetto volante non identificato ha attraversato la zona dell'incidente da ovest verso est ad alta velocità e circa allo stesso momento dell'incidente.
- 2) l'a/m I-Tigi non è comunque entrato in collisione con tale oggetto. Si fa notare che l'NTSB basa la traccia dell'oggetto sconosciuto sulla correlazione di soli 3 plots, situati ad ovest della rotta dell'I-Tigi. Inoltre, l'ente americano considera significativa l'esistenza della traccia veloce relativa alla 1^a ipotesi della relazione Selenia. A tal proposito, la stessa Selenia aveva accennato alla possibilità di correlare i due plots ad ovest della rotta dell'I-Tigi con la traccia in questione.
- 3) l'aeromobile si è disintegrato in volo."

Informazioni Radar Difesa Aerea.

Di esse si riferisce che le relative registrazioni non avevano apportato alcuna ulteriore informazione utile ai fini dell'indagine.

Analisi Douglas.

La Douglas ha esaminato le registrazioni radar ai fini dell'eventualità di un cedimento strutturale, pervenendo alle seguenti considerazioni:

- la struttura dell'aeroplano ha ceduto in volo in un intervallo di tempo compreso tra due battute radar consecutive;

- un troncone dell'aeroplano ha assunto una traiettoria balistica;
- un secondo troncone ha assunto una traiettoria verso sinistra, circa ortogonale alla rotta, in un tempo di circa mezzo minuto e l'ha mantenuta per circa tre minuti, per poi sparire dalla portata del radar. Tale comportamento presuppone che detto troncone possedesse caratteristiche di portanza e stabilità aerodinamiche (cioè che la struttura della coda fosse essenzialmente intatta);
- le caratteristiche di stabilità aerodinamiche del secondo troncone non sono coerenti con la ipotesi di incidente innescato da cedimento strutturale di superfici portanti. A conferma di ciò la Douglas cita due casi di incidenti dovuti a cedimenti dei piani di coda per sovraccarico aerodinamico. Il comportamento di caduta dei tronconi in questi due incidenti è stato caratterizzato dalla perdita della stabilità aerodinamica;
- la Douglas concorda altresì con le relazioni Selenia ed NTSB circa la presenza di oggetti viaggianti a velocità diverse nella scia dei relitti.”

Relazione Itavia.

La società Itavia, analizzando per proprio conto le informazioni radar, è giunta alle seguenti conclusioni:

- il volo si è svolto regolarmente fino al momento dell'incidente;
- il velivolo si è disintegrato in volo in un tempo brevissimo (inferiore ai 6 secondi);
- gli echi radar successivi all'incidente indicano la presenza di più corpi aventi traiettorie e velocità diverse.

In particolare, viene evidenziata la presenza di un corpo che si sposta a velocità di circa 700 nodi e che attraversa la traiettoria del velivolo DC9. Le altre traiettorie sono, comunque, coerenti con quelle di corpi in caduta libera, in presenza di vento da ovest ad est;

- la traiettoria dei corpi in caduta libera e quella dell'oggetto “veloce” non identificato risultano avere la stessa direzione;
- il comportamento cinematico delle parti del velivolo presuppone che le stesse siano state oggetto di apporto energetico estraneo al velivolo stesso;
- pur essendo ben definibile la traiettoria dell'I-Tigi fino al momento dell'incidente, sulla base degli echi radar, non si possono escludere interferenze di un altro corpo non identificato sugli echi stessi negli ultimi due minuti di volo.

Ciò in quanto la società Itavia nota che la dispersione degli echi attorno alla loro posizione media è superiore a quella normalmente riscontrata nelle registrazioni dello stesso tipo.

Si fa presente che tale considerazione non è stata condivisa dagli esperti della Selenia.”

Quindi le conclusioni al riguardo delle analisi dei dati radar:

“- il volo si è svolto regolarmente fino al momento dell’ultima risposta SSR;

-l’interruzione brusca della traiettoria radar, associata al comportamento degli echi primari immediatamente successivi all’ultima eco SSR, evidenzia la rapidità dell’evento catastrofico;

-è possibile ipotizzare l’esistenza di un oggetto non identificato che attraversa la zona dell’incidente ad alta velocità, a quota sconosciuta ed in tempi corrispondenti al momento dell’incidente stesso;

-è da escludere una collisione dell’I-Tigi con detto oggetto”.

Da ultimo la Commissione, al fine di risalire allo stato delle parti del relitto successivamente all’evento catastrofico, aveva integrato i lavori di cui sopra con una simulazione basata su un calcolo parametrico di traiettorie balistiche onde effettuare un confronto con il comportamento degli echi radar primari.

Le traiettorie erano state calcolate nella ipotesi che durante tutta la caduta fosse persistito un vento di 100kts, ortogonale alla direzione del volo, ed assumendo come condizioni iniziali la quota e la velocità possedute dal velivolo al momento della scomparsa del segnale secondaria.

Ne desumeva che per poter assumere tale comportamento (virata) il relitto doveva essere dotato non solo di portanza (ala) ma anche di stabilità (coda).

Poi le analisi delle risultanze degli esami di laboratorio sui reperti.

Gli esami di laboratorio avevano evidenziato che tutti i reperti identificati come parti del DC9 presentavano, ai punti di rottura, fratture dovute a cause dinamiche, con esclusione della presenza di fenomeni di cedimento per affaticamento del materiale. L’analisi radiografica e superficiale dei cuscini ha posto in evidenza che gli stessi erano stati oggetto di estesi e diffusi danneggiamenti causati da particelle, parte delle quali, oltre 700, erano state trattenute, mentre altre li avevano attraversati completamente.

Le particelle, per penetrare nei cuscini, in taluni casi anche in profondità, dovevano possedere una velocità molto elevata e comunque notevolmente superiore a quella che può svilupparsi per decompressione esplosiva dovuta alle cause sopracitate, che di poco superiore alla velocità del suono. Allo stato di quelle conclusioni le analisi di laboratorio relative alle intrusioni, ai cuscini, alle fodere ed ai bagagli ed effetti personali, non erano ancora concluse, perché non complete le investigazioni suggerite dal Rarde, nei casi di sospetta deflagrazione di ordigno esplosivo. Infatti, le molteplici penetrazioni di particelle dotate di alta velocità nei rivestimenti della cabina e particolarmente nei cuscini, manifestavano un evento

comunemente associato alla deflagrazione di ordigno esplosivo, come negli incidenti del Comet-BEA (12.10.67) e del B707 TWA (08.09.74).

Infine le analisi delle risultanze degli esami medico-legali.

Sulla base delle evidenze emerse la Commissione si riteneva in grado di formulare le seguenti considerazioni:

-che fosse più che verosimile l'intervento iniziale di una "decompressione esplosiva";

-che i quadri traumatologici, tutti di tipo contusivo, potessero essere riferiti, per una categoria di salme, prevalentemente ad una precipitazione libera dei corpi e, per una seconda categoria, a meccanismi traumatici multipli e più complessi;

-che sulle salme recuperate non erano state rinvenute tracce della deflagrazione di ordigno esplosivo;

-che la presenza di corpi estranei di natura metallica e verosimilmente, almeno in due casi, di natura non metallica, suffragasse l'ipotesi che essi avessero subito una violenta "mobilizzazione".

Quindi il secondo tema, quello delle analisi conclusive:

"le condizioni meteo, le radioassistenze, le comunicazioni e le infrastrutture aeroportuali, dovevano essere escluse quali fattori causali dell'incidente per i seguenti motivi:

a)le condizioni erano tali da non creare problemi alla condotta del volo. La forte turbolenza in aria chiara segnalata dai SIGMET, non ha trovato riscontro né nelle comunicazioni TBT del volo IH870, né nello sviluppo degli AIDS dei voli che lo hanno immediatamente preceduto e seguito.

b)Le comunicazioni sono state regolari. Relativamente alla richiesta del controllore di riportare lasciando FL290 effettuata alle ore 19.04'28", si precisa che la stessa è risultata essere un "lapsus" del controllore, in quanto il pilota aveva riportato in frequenza di essere prossimo al livello di volo 250 alle ore 18.50'45" e confermato (alle ore 18.57'00") di mantenere detto livello di volo. Dalle ricerche effettuate è risultato che nel periodo di tempo e nell'area interessata nessun traffico conosciuto era stato riportato da FL290 a FL250.

c)Lo stato di efficienza degli apparati di radio navigazione di bordo ed a terra era tale da consentire il regolare svolgimento del volo.

d)Le infrastrutture aeroportuali non erano pertinenti data la natura dell'incidente."

Nel corso dei lavori la Commissione, in considerazione della scarsità dei reperti a disposizione e del particolare tipo di incidente che certamente non si inquadra in contesti già noti, aveva dovuto formulare alcune ipotesi di lavoro che comprendessero tutte le possibilità di eventi coerenti con

l'incidente, che appariva caratterizzato dal fatto di essere occorso in crociera ed in condizioni di volo stabilizzate.

Le ipotesi erano state le seguenti:

- cedimento strutturale spontaneo;
- collisione in volo;
- deflagrazione da ordigno esplosivo.

Per quanto concerneva l'ipotesi del cedimento strutturale spontaneo si erano fatte le seguenti considerazioni: "L'aeromobile navigava livellato, ed alla normale velocità di crociera fino alle ore 18.59'45", ultima battuta del radar secondario, mentre il radar primario aveva ricevuto segnali per ulteriori 2'54", senza che vi fosse stata una significativa progressione della traiettoria di volo.

In considerazione del fatto che tra due battute del radar secondario (SSR) intercorrevano poco meno di 6 secondi era evidente che l'evento catastrofico si era verificato entro questo intervallo massimo. Dal tracciato si evidenziava uno spostamento verso est di alcuni echi radar del primario, che rappresentavano le parti dell'aeromobile, che aveva quindi repentinamente perso la propria configurazione aerodinamica.

Questa evidenza, legata all'assenza di comunicazione radio da parte dei piloti, denunciava già di per sé un evento catastrofico; la mancata chiamata di soccorso, inoltre lasciava lecitamente pensare che lo stesso non aveva avuto un "innesco", sviluppatosi in tempi tali da consentire interventi da parte dell'equipaggio.

Le risultanze medico legali fornivano elementi che restringevano ulteriormente la subitanità dell'evento catastrofico, riportandola addirittura alla durata di circa mezzo secondo, caratteristica dei fenomeni di decompressione esplosiva.

Per quanto riguardava la gravità dei danni subiti dall'aeromobile in tempi così ristretti valevano le considerazioni di seguito riportate.

La natura delle lesioni riscontrate in un gruppo di salme (14) denunciava chiaramente che parte dei passeggeri erano precipitati liberi nel vuoto, e che quindi dovevano essere stati proiettati fuori dalla cabina attraverso un'ampia apertura.

Nessuna maschera dell'impianto dell'ossigeno di emergenza, che pure sottoposte ad apposite prove era stato dimostrato essere galleggianti, era stata ritrovata: ciò faceva supporre che le stesse non fossero fuoriuscite e che quindi l'impianto fosse stato interessato da una interruzione immediata.

Il frammento proveniente dal pannello trapezoidale sinistro del vano carrello non presentava altre tracce di urti e sfregamenti oltre quello che ne aveva provocato la rottura; poiché tale particolare si trovava in posizione di

carrello “up”, completamente circondato da componenti strutturali massicci ed era in zona al di sotto del pavimento della cabina passeggeri, era evidente che, in qualunque momento dell’incidente fosse avvenuta la frammentazione, questa zona doveva essere libera da ostacoli che impedissero il movimento relativo del frammento verso la passeggera.

Pertanto la parte inferiore della fusoliera era stata certamente interessata in maniera vistosa dall’evento disastroso.

L’aeromobile, inoltre, era in condizioni di navigabilità, né si conoscevano precedenti di cedimenti strutturali spontanei di DC9 che avessero provocato effetti catastrofici (v.para.1.17); né le ispezioni eseguite agli aa/mm DC9 Itavia aventi stessa tipologia di impiego ed età di servizio avevano rivelato particolari significativi ai fini di un processo di innesco di decompressione o altre anomalie.

Il fatto che un aeromobile in volo livellato e stabilizzato subisse una “rottura” così subitanea e di tale proporzione non trovava spiegazione nelle attuali conoscenze della scienza delle costruzioni aeronautiche né nella casistica degli incidenti.

Infatti, gli incidenti verificatisi ad aeromobili del tipo DC9 per cedimento strutturale spontaneo, si erano risolti con danneggiamenti sensibilmente contenuti ed avevano in ogni caso consentito, con le previste manovre di emergenza, la conclusione del volo in sicurezza.

In particolare, nel caso estremo dell’Air Canada (citato nel corpo della relazione) il cedimento della paratia di pressurizzazione per decadimento della resistenza della stessa (cricche e corrosione), con conseguente depressurizzazione rapida della cabina, si era risolto con l’espulsione del cono di coda per effetto di sovrappressione, mentre il tronco di cono di coda dell’I-Tigi si era distaccato per sollecitazione da flessione, caratteristica di un impatto, non riconducibile agli effetti causati dal cedimento strutturale della paratia di depressurizzazione.”

L’ipotesi della collisione in volo cadeva di fronte a queste due evidenze: 1. le tracce radar che escludono che l’I-Tigi sia venuto in collisione con altro aeromobile; 2. lo stato dei cuscini, che come già detto, non può giustificarsi con una collisione in volo.

“Viceversa le caratteristiche attraverso le quali si era manifestato questo incidente e cioè la subitaneità dell’evento, la gravità dello stesso e l’alto livello di energia sviluppatasi all’interno dell’aeromobile (particelle rinvenute nei cuscini), potevano trovare contemporaneo riscontro solo nell’ipotesi di cedimento strutturale causato da deflagrazione di ordigno esplosivo.”

Sulla base di queste risultanze la relazione risaliva alle cause dell’incidente, e così continuava: la causa è stata la deflagrazione di un

ordigno esplosivo. Allo stato non si era in grado di affermare se l'ordigno fosse stato collocato a bordo prima della partenza ovvero provenisse dall'esterno dell'aeromobile. Si stimava possibile che ulteriori analisi di laboratorio avrebbero consentito di individuare la natura dell'ordigno esplosivo e il suo funzionamento al momento della deflagrazione. In caso contrario l'unica strada ancora percorribile sarebbe stata di tentare di localizzare e successivamente fotografare e recuperare i relitti.

La Commissione, considerando i tempi necessari per eseguire queste analisi, e quelli ancor più lunghi per l'eventuale localizzazione e recupero dei relitti aveva ritenuto doveroso anticipare le conclusioni certe, riservandosi di completarle, come s'è detto, non appena in possesso di nuove evidenze.

Aggiungeva infine una raccomandazione - che a distanza di anni non ha avuto ancora alcun seguito. Auspicava cioè, come improcrastinabile, l'istituzione di un apposito organismo che si occupasse precipuamente delle inchieste sui vari sinistri aeronautici e della prevenzione degli stessi nel contesto generale della sicurezza del volo (v. relazione della Commissione d'Inchiesta Tecnico-Formale, inviata alla Procura di Roma dal Ministero dei Trasporti in data 27.03.82).

La Commissione Luzzatti aveva tenuto in considerazione, come dichiara il suo presidente e come risulta dal contesto dell'elaborato, anche dei "rilievi" dell'Aeronautica (v. esame Luzzatti Carlo, GI 16.11.84).

L'Aeronautica, che aveva a disposizione i reperti, sempre secondo il presidente della Commissione, aveva avuto incarico dall'AG di compiere su di essi indagini radiografiche al fine di determinare i tipi di frattura e quindi, contemporaneamente o in una seconda fase, indagini chimiche al fine di rilevare eventuali tracce di esplosivo (v. esame Luzzatti Carlo, GI 24.05.91).

I reperti, come sopra s'è scritto, erano già stati trasferiti da Ciampino ai laboratori AM di via Tuscolana tra la fine dell'80 e i primi dell'81.

L'incarico di esame di tali reperti può farsi risalire alle disposizioni di cui al verbale 16 gennaio immediatamente successivo della Procura. In quella sede, presso il Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione Civile, alla presenza di membri della Commissione di Inchiesta ministeriale, della Commissione d'Inchiesta Itavia e del maggiore AM Giovanni Oddone, e in assenza dei membri del collegio peritale d'ufficio, pure telefonicamente convocati, dopo aver dato copie dei documenti all'ing. Bosman per la Commissione ministeriale, si dava incarico - avendogli previamente consegnato il frammento metallico estratto dal corpo di Volpe Maria ed una copia della relazione redatta il 26.11.80 dal National Transportation Safety Board di analisi metallurgica di detto pezzo - al maggiore Oddone "di

eseguire sul frammento e sugli altri reperti attualmente depositati presso la Direzione dei laboratori AM e provenienti dall'aeroporto militare di Boccadifalco tutti gli accertamenti di natura non distruttiva e comunque ripetibili al fine di acquisire elementi di orientamento utile per le indagini sul disastro aviatorio del 27.06.80”.

Sempre in quel verbale si legge che il rappresentante della Commissione ministeriale riferisce che nel corso di una riunione di quella Commissione era stata formulata l'ipotesi di costituire un gruppo di lavoro composto da membri della Commissione stessa, della direzione dei laboratori AM, della Commissione d'Inchiesta Itavia e del collegio peritale nominato dall'AG, “con il compito di elaborare un programma delle ricerche da effettuare presso il laboratorio AM e presso altri eventuali laboratori di analisi, specificatamente attrezzati, nonché di attuare il programma stesso in tempi relativamente brevi”.

Come si nota i periti dell'Ufficio sono assenti e vien fatta una proposta di lavoro collegiale cui anch'essi dovrebbero partecipare. Probabilmente sin da questo tempo emergono difficoltà di coordinamento tra i diversi organi che si interessano alle ricerche e alle indagini, difficoltà che condurranno col tempo ad incomprensioni e collisioni di cui è chiara menzione nella nota di questo ufficio del 24.02.87.

L'Ufficio della Procura, constatata l'assenza del collegio peritale, dà seguito alla proposta, richiamando però le funzioni di questo collegio peritale. Infatti dà mandato al rappresentante della Commissione di costituire il gruppo di lavoro, con riserva però di sottoporre il programma delle ricerche ai componenti del collegio peritale. Ma il rappresentante della Commissione ministeriale riferisce immediatamente la composizione del suo gruppo di lavoro - di cui naturalmente non fa parte alcun perito d'Ufficio - e fissa come termine per la predisposizione del programma il 24 successivo, cioè a distanza di otto giorni; termine perciò entro il quale non sarebbe stato assolutamente possibile il vaglio di esso da parte di un collegio composto da persone residenti a Palermo.

Questo gruppo di lavoro e il presidente della Commissione ministeriale venivano autorizzati ad accedere ai laboratori AM di via Tuscolana e a partecipare agli accertamenti necessari.

A conclusione si produceva da parte di un membro della Commissione ministeriale un documento della Marina Militare, in cui si dichiarava l'impossibilità allo stato di localizzare e recuperare in mare i relitti del DC9; l'improbabilità che operazioni di tal genere potessero essere svolte da altri con successo tenuto conto delle profondità dei fondali (2700/3700m) e della vastità dell'area di ricerca; l'impossibilità della

Marina USA, interpellata immediatamente dopo il disastro (v. verbale di riunione 16.01.81).

A dir il vero prima di questa riunione una richiesta all'AM, generica, era già stata trasmessa dall'ufficio inquirente nell'ottobre precedente. In questa nota, diretta al Ministero della Difesa - Stato Maggiore Aeronautica - 4° Reparto, il Pubblico Ministero chiedeva di voler mettere a disposizione dei componenti del collegio peritale, incaricato di eseguire gli accertamenti tecnici sui reperti dell'aereo precipitato, i laboratori dell'Aeronautica Militare di via Tuscolana, 473 (v. nota 02.10.80).

A tale richiesta l'Aeronautica rispondeva a brevissima distanza di tempo, autorizzando l'esecuzione presso la Direzione laboratori AM (v. nota 06.10.80).

* * * * *

Capitolo III
Relazioni dell'AM "Oddone" – 05.10.82.

A seguito di riunione in data 10 marzo 81, nella quale al cospetto dell'inquirente e con la presenza di membri della Commissione Ministeriale, ma nuovamente in assenza di membri del collegio peritale, il maggiore Oddone Giovanni - che successivamente diverrà consulente di parte per alcuni dei militari AM imputati - aveva informato sullo stato dei lavori presso i laboratori AM, in particolare sui frammenti dei cuscini, e la Commissione s'era riservata, in esito all'acquisizione di tutti i frammenti, di effettuare una ricognizione dei pezzi a bordo di un aeromobile DC9 della stessa serie alla presenza del magistrato e dei membri del collegio peritale - detto Oddone consegnava la relazione parziale nr.1 (v. verbale di consegna Oddone Giovanni, PM 15.04.81).

In tale relazione si riferivano gli esiti degli esami radiografici di tutti i cuscini dei sedili passeggeri pervenuti ai laboratori e del cuscino reggireni del pilota, e dell'esame frattografico, a vista e al microscopio elettronico a scansione, del cono di coda.

L'esame radiografico aveva rilevato la presenza di corpi estranei in 20 cuscini su un totale di 53 esaminati, mentre nessun corpo estraneo era stato evidenziato nel cuscino reggireni del pilota. La rottura del cono di coda si era innescata, con tutta probabilità, così concludeva la relazione, in corrispondenza della parte inferiore e si era prodotta sotto una violenta sollecitazione di flessione agente dal basso verso l'alto in un piano leggermente obliquo rispetto a quello di mezzeria del cono (v. relazione parziale nr.1, 13.04.81).

In luglio sempre il maggiore Oddone consegnava la relazione parziale nr.2 (v. verbale di consegna Oddone Giovanni, PM 17.07.81).

In questo documento si riferiva che erano stati eseguiti: l'estrazione dei corpi estranei dai cuscini dei passeggeri, dai due scivoli di salvataggio e dai due salvagenti; l'esame frattografico del troncone di rotaia per il fissaggio delle poltrone dei passeggeri; l'esame frattografico delle carenature posteriori di sinistra e destra delle ali; l'esame frattografico del Jamb Installation Door MLG sinistro; l'esame frattografico del frammento del pannello trapezoidale sinistro del vano carrello; l'esame frattografico dell'alula del flap destro.

Tutti i reperti ed i frammenti nella maggior parte di essi, vi venivano dettagliatamente descritti, con l'ausilio anche di schemi e rilievi fotografici allegati. Così come dettagliatamente si deducevano dagli esami frattografici tutti i movimenti di svincolamento e di rottura dei pezzi diversi dai cuscini, gli scivoli e i salvagenti.

La relazione si concludeva con un paragrafo sulla possibilità di eseguire indagini per la determinazione della presenza di tracce di

esplosivi. Questo paragrafo rinviava ad un appunto allegato redatto dal tenente colonnello Torri, appunto che appare di rilievo e vale la pena riportare (v. relazione parziale nr.2, 16.07.81).

Nella premessa di questo documento si precisava che la determinazione di tracce di esplosivo sui reperti dopo una esplosione è un “problema di difficilissima soluzione” per una serie di motivi. In primo luogo normalmente gli oggetti più vicini al luogo dell’esplosione, sui quali sono maggiori le probabilità di trovare tracce di materiale, vengono distrutti. In secondo luogo generalmente nella reazione esplosiva tutto il prodotto reagisce per cui ad esso si deve risalire da tracce di sostanze derivanti dall’esplosione che non raramente sono comuni con reazioni del tutto innocue. Quindi per la determinazione di tali tracce è necessario ricorrere a metodi analitici altamente sofisticati, trattandosi di quantità piccolissime e assai disperse. Infine, raramente gli oggetti su cui le tracce di sostanze si possono depositare sono in condizioni ideali per il campionamento.

Riferiva poi il documento che era stato eseguito un esame a vista su alcune borse e valigie. Così descriveva l’esame: “tali reperti si trovano in condizioni precarie. Praticamente tutti sono gravemente danneggiati con strappi e tagli; è possibile affermare che tali danni non possono derivare da esplosivo in essi contenuto, in quanto, salvo che non si tratti di quantità piccolissime, un contenitore di esplosivo al momento dell’esplosione viene ridotto in brandelli, se non addirittura completamente combusto.

La possibilità che contenessero esplosivo è da escludersi anche perché sulle superfici non appaiono segni di bruciature o riscaldamenti caratteristici in caso di esplosione. Per questo stesso motivo si deve supporre che i reperti non dovessero essere nelle immediate vicinanze di una massa di esplosivo al momento della reazione.

D’altra parte, come noto, i reperti hanno subito una prolungata immersione in acqua di mare. Questa esposizione non solo esclude la possibilità di prelevare dai reperti tracce di sostanze derivanti da eventuale esplosione, ma potrebbe anche aver determinato la presenza su di essi di sostanze estranee che potrebbero falsare le analisi”.

La conclusione era la seguente: “per quanto dipende dalle sia pure avanzate possibilità analitiche della 4^a Divisione nel campo esplosivistico, l’esame sia pure sommario dei reperti esclude la possibilità di eseguire su di essi determinazioni di tracce di esplosivi o di derivati dalla reazione esplosiva” (v. appunto per il Capo della 1^a Divisione, 04.04.81).

Questa relazione era quindi illustrata dal suo estensore in una riunione, tenutasi qualche giorno dopo il suo deposito presso Civilavia, su

convocazione dell'inquirente, in presenza dei membri della Commissione Ministeriale ed in assenza di quelli del collegio peritale.

Il maggiore Oddone, l'estensore della relazione, in quella sede riferiva altresì su ulteriori accertamenti eseguiti dopo la presentazione della stessa (la 2^a parziale) e cioè "che le vernici rilevate sui reperti estranei al DC9 (e di cui alle foto allegate contrassegnate con lettere A, B e C) e le vernici rilevate presenti in tracce su tre reperti del DC9, sono diverse dalle pitture fornite dalla società Itavia; che le lamiere di rivestimento dei reperti di cui alle foto allegate A) e B) sono costituite dallo stesso materiale, identificato in una lega a base di alluminio da inchiostro del tipo AL CO A 50-56 corrispondente al tipo italiano Peraluman 50; che sul frammento del pannello trapezoidale sinistro, oltre agli elementi di lega e della pittura di fondo, sono state rilevate quantità variabili di fosforo, zolfo, cloro, potassio, calcio e ferro".

Sempre in quella sede il Presidente della Commissione ministeriale riferiva che in quello stesso pomeriggio avrebbe preso contatti con ufficiali della Marina Militare "per fare il punto circa l'esame di fattibilità, condotto dalla stessa Marina Militare, in ordine al recupero del DC9 sommerso". Il comandante Sclerandi produceva un resoconto dei contatti con imprese private e con esperti della Marina Militare sulla questione. L'ingegner Bosman proponeva di contattare un esperto di teste di guerra "per verificare una delle ipotesi già formulate dalla Commissione, e cioè quella riguardante la possibilità che l'aereo potesse essere stato colpito da un missile" (v. verbale di riunione, 30.07.81).

Attivismo della Commissione e dei laboratori, assenza perdurante del collegio di Ufficio su questioni di sua competenza precipua.

In ottobre il maggiore Oddone consegnava la relazione parziale nr.3 (v. verbale di consegna Oddone Giovanni, PM 27.10.81).

In questa relazione si concludeva l'esame comparativo sulle pitture; si forniva l'elenco descrittivo dei reperti estratti dai cuscini dei passeggeri, dagli scivoli e dai salvagenti; si riferiva sull'analisi qualitativa di una campionatura dei reperti più significativi; si riferiva quindi sull'analisi superficiale qualitativa del reperto in polimetilmetacrilato estratto dal cuscino n.3, dell'abrasione presente all'interno del cono di coda, del frammento del pannello trapezoidale sinistro del vano carrello; si riferiva poi sull'analisi quantitativa delle lamiere di rivestimento dei particolari "A" e "B" estranei al DC9; infine sull'esame frattografico della bombola per ossigeno anteriore destra, e sull'esame dei cuscini passeggeri appartenenti ad altro DC9, quello incidentatosi a Capo Terra il 13.09.79 (v. relazione parziale nr.3, 22.10.81).

Nel novembre la Procura, in esito a indicazioni emerse negli incontri in Gran Bretagna con l'Accident Investigation Branch (AIB) ed il Royal Armament Research and Development Establishment (Rarde), richiedeva ai laboratori AM esami ed analisi diretti alla ricerca e alla identificazione di tracce di esplosione sui cuscini e sui bagagli dei passeggeri, ed esami microscopici e metallografici dei frammenti metallici estratti dai cuscini e dalle zone circostanti i fori presenti nei bagagli ed eventualmente negli abiti e nei rivestimenti in essi contenuti, nonché nelle fodere dei cuscini (v. nota Procura 23.11.81).

In effetti quel primo ente britannico ai primi di novembre, a seguito di incontri avvenuti il 3 e 4 di quel mese a Londra con rappresentanti della Commissione ministeriale, aveva inviato commenti sulle evidenze acquisite dalla investigazione.

I commenti erano i seguenti: “1. La parte iniziale del volo aveva proceduto normalmente al livello di crociera assegnato. 2. Durante la normale velocità di crociera il volo aveva subito una enorme rottura strutturale. 3. Non c'era traccia di collisione. 4. Le particelle metalliche ritrovate nei corpi delle vittime non erano caratteristiche di una rottura in seguito a decompressione esplosiva. 5. Non c'era traccia di esplosione risultante dalla detonazione di materiale esplosivo. 6. La penetrazione multipla ad alta velocità nella mobilia della cabina, in particolare le particelle ritrovate nei cuscini dei sedili, era una caratteristica comunemente associata alla detonazione di ordigni esplosivi nelle cabine passeggeri. 7. Questa evidenza non viene trovata nei casi di guasti strutturali derivanti da difetti di materiali, sovraccarico strutturale o collisioni in aria sopra Zagabria, Jugoslavia, nel 1976, era stato un caso nel quale, sebbene a 33.000 piedi fosse avvenuto un serio guasto strutturale, non era stata trovata traccia di penetrazione ad alta velocità della mobilia di cabina” (v. nota AIB alla Commissione Luzzatti, 05.11.81).

Il secondo ente aveva fornito invece diversi rapporti su precedenti investigazioni relative ad altri incidenti aerei e sulle procedure seguite presso il proprio laboratorio forense per l'isolamento e la identificazione dei residui (v. “Investigation of debris from lost aircraft COMET 4B-G/ARCO” Rarde EM2 Branch, Forensic Explosives Laboratory, Aprile 1968; D.G. Higgs ed altri “Investigation of flotsam recovered from Cubana DC8 Aircraft CUT 1201 lost off Barbabos on 6th october 1976” Rarde Branch Memorandum 21/27 (EM2/EM4), febbraio 1977; D.G. Higgs ed altri “A review of explosives sabotage and its investigation in civil aircraft” Rarde, Forensic Explosives laboratories and Metal Physic laboratories, febbraio 1978; D.G. Higgs “Investigation of aircraft accidents involving the

possible use of explosives” Rarde Branch Memorandum 44/80 (EM2), dicembre 1980).

A seguito della richiesta della Procura sopra specificata il maggiore Oddone nell’ottobre 82 depositava la relazione n.4. Nella premessa di quella relazione l’estensore affermava che le indicazioni sui mezzi di indagine da impiegare e sulle caratteristiche microscopiche-morfologiche e metallografiche - da ricercare allo scopo di accertare gli effetti della detonazione di un ordigno esplosivo - erano stati ricavati sia dagli incontri avuti nel Regno Unito con esperti dell’AIB e del Rarde, sia dalla consultazione dei rapporti forniti dal Rarde.

Premetteva altresì, nella parte dedicata all’esame morfologico dei reperti estratti dai cuscini, che le caratteristiche morfologiche indicate come tipiche dei frammenti metallici prodottisi a seguito della detonazione di un ordigno esplosivo erano: “1. Il “rolled edge” ossia l’arrotolamento dei bordi delle superfici di rottura; 2. Il “gas wash” ossia il danneggiamento per fusione ed erosione della superficie dei frammenti metallici, provocato dal contatto con i gas caldi e ad elevata velocità, derivanti dalla detonazione dell’esplosivo; 3. il “pitting” ossia la vaiolatura della superficie dei frammenti metallici, causata dall’urto di piccole particelle prodottesi durante l’esplosione e quindi dotate di elevata velocità”.

Eseguito l’esame con microscopio elettronico a scansione “Cambridge Stereoscan S4”, previo lavaggio dei reperti mediante ultrasuoni in acqua distillata e poi in acetato di metile, di 41 reperti estratti da 17 cuscini, erano emersi su 14 reperti estratti da 9 cuscini alcune delle caratteristiche di cui sopra e cioè fenomeni di “rolled edge”, “gas wash” e “pitting”; il tutto specificatamente elencato in una tabella allegata alla relazione.

Nella parte relativa all’esame metallografico degli stessi reperti l’estensore premetteva quali fossero le caratteristiche microstrutturali probanti con sicurezza la vicinanza alla zona di detonazione di un ordigno esplosivo e cioè: 1. Il “twinning” ossia la geminazione dei cristalli del materiale metallico, che si produce con elevate velocità di deformazione, ma soltanto nelle leghe di rame e di ferro; 2. La “recrystallization” ossia la ricristallizzazione a grani anormalmente piccoli della microstruttura originaria deformata per lavorazione plastica.

Eseguito l’esame con microscopio ottico Leitz MM5 su sezioni dei reperti, inglobate in resina termoindurente, lucidate a specchio e quindi attaccate con opportuni reagenti chimici allo scopo di evidenziare la microstruttura dei materiali, ne risultava che nessuna di quelle sezioni

presentava le due caratteristiche microstrutturali sopra dette, cioè il “twinning” e la “recrystallization”.

Tale evidenza non significava però, secondo l’estensore, che quei reperti non si fossero prodotti a seguito di detonazione di ordigno esplosivo, ma piuttosto che essi non erano stati nelle immediate vicinanze della zona di detonazione.

Infine il terzo esame, quello morfologico dei bordi dei fori e delle lacerazioni nei bagagli, negli indumenti e nelle fodere. Lo scopo di questo esame era l’accertamento, su detti bordi, di “estremità fuse e globularizzate di fibre sintetiche” giacchè in occasione di detonazione di ordigno esplosivo, i gas e i frammenti ad elevata temperatura che ne derivano, penetrando in tessuti di fibre sintetiche, provocano appunto la fusione e la globularizzazione, senza formazione di bolle, della estremità rotte delle fibre sintetiche.

Eseguito l’esame con il detto microscopio elettronico a scansione su campioni lavati mediante ultrasuoni in acqua distillata e quindi essiccati in stufa termostata e quindi con microscopio ottico binoculare stereoscopico wild M8 previa metallizzazione dei campioni sotto vuoto con oro, il risultato era stato positivo per 7 bagagli su un totale di 15 bagagli e 5 frammenti di bagagli, mentre nulla era stato rilevato sugli indumenti contenuti nei bagagli o pervenuti fuori di essi, così come i risultati sulle fodere dei cuscini erano stati meno chiari e probanti di quelli sugli involucri di bagagli, giacchè le fodere interne erano costituite da un tessuto di cotone e quelle esterne da un tessuto misto di lana e fibre sintetiche.

In conclusione così il relatore Oddone: “a. le caratteristiche morfologiche, rilevate sui reperti, specificatamente indicate nelle tabelle allegare alla relazione, provano che c’è stata la detonazione di un ordigno esplosivo; b. gli indizi più evidenti sono stati rilevati sugli involucri dei bagagli e nei reperti metallici estratti dai cuscini dei passeggeri; c. i reperti metallici predetti, in base all’aspetto e alla composizione, si possono ritenere provenienti da particolari normalmente presenti nelle costruzioni aeronautiche (v. relazione laboratori AM n.4, finale, 05.10.82).

Con la stessa lettera di trasmissione alla Procura di questa relazione n.4, si inviava la relazione 8221 della 4a Divisione “esplosivi e propellenti”, inerente “agli esami ed alle analisi, effettuate allo scopo di ricercare ed identificare tracce di esplosivo sui bagagli, sui cuscini e sui reperti estratti dai cuscini dei passeggeri” (v. nota Direzione laboratori, 05.10.82 e relazione 8221 allegata).

In questo documento che reca come oggetto “determinazione delle tracce di sostanze esplosive sui reperti di incidente di volo - DC9, I-ITigi,

Itavia del 26(7).6.80” l’estensore, l’allora tenente colonnello Torri premetteva che erano stati sottoposti ad indagine ai fini di cui all’oggetto: 15 bagagli in materiale sintetico e frammenti, 18 cuscini di seggiolino in gommapiuma, 20 gruppi di schegge estratte dai cuscini.

Le indagini erano state eseguite, continuava l’estensore, attenendosi ai procedimenti indicati nel documento ottenuto dal magistrato nella visita nel Regno Unito, con alcune modifiche imposte dalla necessità di estendere la ricerca a particolari tipi di esplosivo.

Le analisi delle sostanze erano state condotte applicando il metodo TLC e cioè cromatografia su strato sottile. Questo metodo presentava il vantaggio di una estrema sensibilità unita a grande semplicità e rapidità di esecuzione, e consentiva la identificazione di sostanze anche a concentrazioni bassissime. Presentava però il rilevante svantaggio di non consentire determinazioni quantitative e di non essere un metodo assoluto ma di confronto.

Tuttavia i risultati erano stati confermati mediante una metodica analitica più sofisticata e precisamente la cromatografia HPLC ovvero cromatografia in fase liquida ad alta pressione.

Le indagini avevano presentato difficoltà serie in quanto, per una precisa interpretazione dei risultati, affermava il redattore del documento, sarebbe stato conveniente condurle immediatamente dopo il recupero, mentre nel caso di specie, era trascorso circa un anno ed i reperti avevano subito l’azione nociva dell’acqua.

Si evidenziava che l’impiego della gas-cromatografia, consigliata dagli esperti britannici, doveva considerarsi limitata alla determinazione delle tracce di nitroglicerina.

Si rilevava infine che particolari difficoltà aveva presentato l’indagine sui cuscini dei seggiolini a causa delle enormi quantità di sostanze inquinanti presenti nella gommapiuma che avevano reso problematici sia l’isolamento che il riconoscimento delle sostanze esplosive.

I risultati ottenuti consentivano di affermare che su alcuni reperti erano presenti tracce di una ben definita sostanza esplosiva e precisamente il T4 o ciclotrimetilentrinitroammina, detta anche Ciclonite o Hexogen o RDX. Infatti gli estratti dei reperti di cui ad alcuni campioni specificati in relazione e suoi allegati, avevano dato luogo sulla lastrina a macchie la cui colorazione e il cui Rf ovvero rapporto tra la distanza percorsa dalla sostanza e quella percorsa dal solvente, erano identici a quelli del T4.

La conferma della presenza del T4 derivava dalla considerazione che mentre è comune rinvenire due sostanze che diano la stessa colorazione, è

estremamente improbabile, trovare due sostanze che contemporaneamente diano lo stesso Rf e la stessa colorazione.

La possibilità che fossero presenti anche nitroglicerina e tetrile era stata esclusa dall'esito assolutamente negativo di successive prove di conferma.

In conclusione la presenza di tracce di T4 sui reperti portava "ragionevolmente a formulare l'ipotesi che nelle vicinanze degli stessi reperti si fosse determinata la detonazione di una massa di tale tipo di esplosivo presente a bordo del velivolo". (v. relazione n.8221 della Direzione laboratori AM – 4^a Divisione Esplosivi e Propellenti, inviata alla Procura di Roma il 5.10.82).

Dall'esame dell'allora facente funzioni di capo della 4^a Divisione "Esplosivi" dei laboratori AM emergono nei dettagli le vicende dell'esame di quei reperti.

Il colonnello Torri, questo era il nome del facente funzioni - divenuto in seguito anche un consulente di parte per alcuni degli imputati militari - verso la fine dell'81 fu contattato dal Direttore dei laboratori, colonnello Arena, e dal capo della 1^a Divisione, colonnello Giusti, che chiesero informalmente, cioè senza atto scritto od ordine, di esaminare i bagagli al fine di verificare se presentassero evidenze di una esplosione od effetti di esplosione; se alcuno di quei bagagli era stato sede di una esplosione; se era possibile compiere delle analisi per rilevare eventuali tracce di esplosivo.

Torri, con l'ausilio del già menzionato maggiore Oddone, capo-sezione presso la 1^a Divisione "Metalli", esaminò i bagagli "a vista", come gli era stato richiesto. E in esito non rinvenne alcuna evidenza di esplosione, come incipienti fusioni, alterazioni rilevabili a vista delle superfici, decolorazioni. Ragion per cui nell'appunto, indirizzato al capo della 1^a Divisione, riferì che dall'esame a vista nulla risultava. E' questo l'appunto di cui s'è detto sopra.

In particolare, al quesito se alcuno dei bagagli fosse stato sede di una esplosione, il teste riteneva di aver riferito che il bagaglio sede dell'esplosione viene completamente distrutto. Al quesito sulla possibilità di analisi per rilevare tracce di esplosivo aveva espresso dubbi in considerazione dei trattamenti subiti dai reperti del tempo trascorso. Trattamenti, specificava, per il fatto che avevano subito immersioni in acqua marina e non erano stati conservati in contenitori stagni.

Aveva concluso, come già s'è detto, riferendo che i suoi laboratori non erano comunque in grado di eseguire quelle analisi. E ciò, sia perché il personale non aveva l'addestramento per quel compito, sia perché i laboratori non erano dotati della specifica ovvero necessaria procedura di

analisi; procedura che si sarebbe anche potuta apprestare, ma con tempi lunghi a causa di mancanza di esperienza nel campo.

Sempre nell'81, negli ultimi mesi dell'anno il maggiore Oddone gli aveva presentato due membri della Commissione Luzzatti, che gli chiesero se la presenza di fosforo rinvenuta su una scheggia metallica indicasse che la stessa era proveniente da un ordigno esplosivo. Egli aveva risposto negativamente, giacchè salvo rari ordigni incendiari, le miscele esplosive non contengono fosforo.

Sempre nello stesso periodo di tempo lo stesso maggiore Oddone gli aveva mostrato un rottame in lega leggera di colore arancione o rosso-arancione, chiedendo se ne fosse possibile l'identificazione. Quel reperto fu identificato dai suoi ufficiali dipendenti in un frammento di radio-bersaglio.

Nel febbraio dell'82 - il ricordo è preciso perché in quel periodo la 4^a Divisione che aveva sede distaccata rispetto ai laboratori di via Tuscolana, in via Appia Antica, veniva trasferita a Pratica di Mare - il direttore dei laboratori consegnò al nostro teste una procedura di analisi trasmessagli dall'AG, che a sua volta l'aveva ottenuta dal Rarde.

Sulla base di questa procedura la 4^a Divisione avrebbe dovuto compiere, su reperti opportunamente scelti, le analisi necessarie per determinare l'eventuale presenza di tracce d'esplosivo.

Pur avendo ribadito il Torri che il personale della sua Divisione non era addestrato, il direttore dei laboratori aveva confermato l'ordine, anzi lo aveva confermato a distanza di qualche giorno per iscritto, ammonendo che tutti gli accertamenti e le notizie di cui si fosse venuti a conoscenza erano coperti da segreto istruttorio. Precisava il Torri che, non essendoci bisogno dell'ordine scritto, il direttore aveva con ogni probabilità usato quella forma per lasciare traccia dell'ammonimento.

Il facente funzioni alla direzione della 4^a Divisione aveva quindi incaricato un ufficiale, l'allora capitano Fausto Arnò, della scelta dei reperti da sottoporre ad analisi e della esecuzione delle analisi stesse, assegnandogli come coadiutori due sottufficiali, a turno tra il personale della Divisione. L'ufficiale doveva riferire giornalmente al facente funzioni, il quale a sua volta riferiva al direttore dei laboratori o in caso di assenza direttamente al responsabile dei laboratori.

I prelievi e la maggior parte delle analisi, per evitare il trasferimento dei reperti, erano stati effettuati nella sede di via Tuscolana. Si era deciso di compiere le analisi su tutti i bagagli non in tessuto, sui cuscini dei sedili, su alcune porzioni di gommapiuma dei cuscini, su alcuni frammenti recuperati dai cuscini, metallici e non.

La testimonianza coincideva poi con il documento sopra descritto. Il teste però ad un certo punto precisava che le schegge erano state sottoposte

ad analisi tutte insieme in un medesimo estrattore, ma che prima di procedere a tali operazioni aveva informato il suo direttore, sia innanzi tutto delle modalità di questo procedimento, sia del fatto che dopo il procedimento sarebbe stato impossibile compiere ulteriori ricerche di esplosivi sulle schegge. Dopo alcuni giorni il direttore lo aveva autorizzato a procedere, riferendogli che aveva ricevuto sulla questione l'assenso dell'AG

Precisava inoltre che egli non conosceva la provenienza delle schegge. Ribadiva che, una volta effettuato il procedimento, non era più possibile attribuire l'esplosivo rilevato alle schegge di provenienza.

Sulla procedura fornita dal Rarde riferiva che si trattava di una procedura di carattere generale per esplosivi, che ovviamente richiedeva il confronto con soluzioni di sostanze esplosive note. Consisteva in un prelevamento delle eventuali tracce mediante cotone, imbevuto di solvente; successivo lavaggio del cotone con più porzioni della stessa miscela di solvente; concentrazione della soluzione, purificazione della soluzione, esame con cromatografia su strato sottile ovvero TLC o Thin Layer Chromatography; identificazione delle macchie di esplosivo prima mediante esposizione alla luce ultravioletta e successivamente con sviluppo con reattivo; misurazione del rapporto di ritenzione.

Era stato utilizzato tra le sostanze esplosive note, usate in soluzione come campione di riferimento, anche il TNT. I motivi per cui il TNT non era stato rilevato, asseriva, potevano essere sostanzialmente soltanto due: la mancanza del TNT nei reperti o la sua presenza in tracce inferiori alla soglia di sensibilità del metodo, e cioè esistenza di tracce in misura così ridotta che quel metodo non era in grado di rilevarle.

Il teste ammetteva di essere a conoscenza al tempo, da pubblicazioni scientifiche, dell'esistenza di metodiche a più elevata sensibilità quale la gascromatografia associata alla spettrometria di massa. I suoi laboratori però non disponevano di quello strumento, che all'epoca era stato di recente industrializzato. Si trattava comunque di una metodica che richiedeva l'intervento di personale con altissima specializzazione, propria di enti di ricerca come il CNR.

Dopo la relazione dell'82 non s'era più interessato della questione sino a fine inverno 85, allorchè dall'inquirente e dai membri del collegio peritale Blasi gli erano state chieste spiegazioni sul documento nella sede dei laboratori in via Tuscolana.

Aveva visto i reperti una sola volta, in occasione della ricognizione a vista dei bagagli, occasione in cui aveva visto anche degli effetti personali fuori dei bagagli, cuscini dei sedili, una parte di alettone del cono di coda.

Dei bagagli sui quali erano state rilevate tracce di esplosivo, personalmente ne aveva visto uno solo, il primo su cui erano state rilevate quelle tracce. Si trattava di una valigia, in finta pelle, di colore marrone, di dimensioni medio-grandi e cioè circa 70x40cm, non in buone condizioni di conservazione, con una sorta di strappo nella pelle che non appariva però di origine esplosiva (v. esame Torri Andrea, GI 05.12.91).

* * * * *

Capitolo IV
Perizia chimica Acampora – Malorni – 03.02.87.

Nel corso della perizia Blasi questo Ufficio decideva di ordinare un'autonoma perizia chimica, conferendo l'incarico ai professori Antonio Malorni ed Antonio Acampora, con ordinanza del 7 dicembre 85. A questo collegio veniva rivolto il seguente quesito: "Accertino i periti l'esistenza o meno sulle schegge e loro contorni e sull'altro materiale eventualmente repertato a seguito dell'ispezione sulle salme di D'Alfonso Francesca e Calderone Maria Vincenza, di tracce di esplosivo T4 e di tracce ematiche. Riferiscano ogni altra notizia utile ai fini di giustizia".

L'analisi fu effettuata su 441 frammenti di materiale (frammenti magnetici, metallici, legnosi, plastici e tessuti) provenienti dagli schienali e su 23 frammenti, accompagnati da materia granulare, provenienti dalle autopsie delle salme di D'Alfonso e Calderone.

La ricerca fu indirizzata, come da quesiti, al rinvenimento del T4 (polvere bianca cristallina 1,3,5 - trinitro-1,3,5 -triazacicloesano, RDX, esogeno, cyclonite, esplosivo di natura organica) e del TNT, con cui viene più comunemente miscelato (2,4,6-tritrotoluene,tolite,trotyl). Presentò più difficoltà, perché non era stato possibile effettuare un'appropriata raccolta dei campioni; non erano noti i tempi di permanenza in acqua; non si poté considerare il potere dilavante dell'acqua; non era stato possibile conoscere le misure cautelative usate per conservare i reperti dopo il ripescaggio.

Il collegio per le sue operazioni impiegò la seguente metodica: acetone come solvente; cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC), associata ad un collettore di frazioni programmabile in base ai tempi di elusione; gascromatografia (GC)-spettrometria di massa (MS), con utilizzazione della tecnica della "scansione di più ioni selezionati" (SIM).

Questi i risultati: sulla base delle numerose analisi, anche comparative, effettuate utilizzando la metodica descritta, è stata riscontrata assenza di macchie ematiche sui 441 frammenti, e presenza, chiara ed inequivocabile, sia di T4 sia di TNT soltanto sul frammento magnetico prelevato dallo schienale n.2 rosso. Premesso che l'azione dilavante dell'acqua di mare si esercita maggiormente sul TNT che sul T4, sul frammento magnetico prelevato dallo schienale 2 rosso la quantità di esplosivo è valutabile solo approssimativamente e può essere di 100ng/cm² di T4 e corrispondentemente intorno ai 30ng/cm². Mancano i riscontri in letteratura per poter presumibilmente risalire alla quantità di carica di esplosivo detonata dalla conoscenza della quantità di residui di esplosivo incombusto rimasto sui residui di post-esplosione.

Quindi assenza di tracce ematiche, e presenza solo sul frammento magnetico proveniente dallo schienale n.2 rosso di T4 e TNT.

* * * * *

Capitolo V
Perizia Tecnica Blasi ed altri - 17.03.89.

Nel novembre 84 - l'anno della formalizzazione - il GI ordinava perizia tecnica nominando il seguente collegio: il professore Massimo Blasi, ingegnere, il dottor Ennio Imbimbo, ingegnere, il professore Leonardo Lecce, ingegnere, il professore Mariano Migliaccio, ingegnere, e il professore Carlo Romano, medico-legale (v. ordinanza d'incarico peritale, GI 08.11.84).

Questa perizia aveva di mira, come risulterà palese dai quesiti che verranno proposti, una ricostruzione complessiva dell'evento e l'individuazione delle sue cause, mediante le cognizioni dei membri del collegio, che questa volta appare numericamente sufficiente ed organicamente composito, quasi a riempire il vuoto determinato dalle assenze del collegio della Procura e a riprendere gli spazi occupati negli anni precedenti dalla Commissione Luzzatti.

Detto collegio prestava giuramento il 21 successivo e ad esso questo Ufficio chiedeva di rispondere, previa consultazione della documentazione tecnica in atti, ai seguenti quesiti:

1. se al momento dell'incidente l'aereo DC9/10 I-Tigi percorresse l'aerovia assegnatagli dal controllo traffico aereo di Roma competente per territorio ed alla quota pure assegnata;
2. se il sistema radar, al momento dell'incidente, ebbe a registrare interferenze di altri oggetti che avessero potuto determinare l'incidente; in caso positivo di descrivere ogni elemento utile per la individuazione delle interferenze;
3. se, alla stregua delle risultanze delle analisi eseguite ed acquisite in atti o da eseguirsi, potessero eventualmente trarsi elementi di giudizio su una possibile azione di esplosivo, ed, in caso positivo, se si trattasse di fenomeno esterno o interno, concentrato o diffuso;
4. se, sulla base di quanto all'epoca disponibile dei rottami dell'apparecchio, di eventuali corpi estranei presenti nelle salme o in altri oggetti connessi con il fatto di cui era processo e con eventuali ulteriori accertamenti, insieme con i risultati delle analisi di cui al quesito precedente, fosse possibile identificare la natura e la causa dell'incidente;
5. se, sulla scorta dei documenti medici in atti e di eventuali altri documenti, fosse possibile accertare le cause ed i mezzi produttori della morte degli occupanti dell'aeromobile, e ciò sempre al fine di accertare la genesi dell'incidente di volo;
6. se, per la penetrazione delle schegge con riferimento alla collocazione e profondità raggiunte da esse nei vari materiali dell'aereo e nelle vesti e nei corpi degli occupanti e di ogni altro oggetto rinvenuto e riferibile all'incidente, fosse possibile desumere se l'eventuale fenomeno esplosivo fosse stato di origine endogena o esogena rispetto all'aeromobile;

7. di riferire infine ogni altra eventuale e possibile ipotesi sulla causa del disastro, nonché qualsiasi altra rilevazione utile ai fini di giustizia.

Il GI informava inoltre il collegio che, ove lo avesse ritenuto possibile ed opportuno, avrebbe potuto:

1. richiedere il recupero degli ulteriori relitti sommersi dell'aereo;
2. esaminare ogni eventuale relitto di aereo ed in particolare di quello che, secondo quanto riferito dal Presidente della Commissione di inchiesta del Ministero dei Trasporti, si sarebbe trovato a Seoul;
3. disporre la riesumazione delle salme (v. verbale incarico peritale 21.11.84).

Alla prima riunione peritale il collegio deliberava di dover acquisire: le registrazioni dei colloqui TBT, le strisce di volo relative al velivolo Itavia I-Tigi, nonché le registrazioni radar di Roma ATCAS ed ogni altra registrazione e documentazione radar resa disponibile dal Ministero della Difesa e dal Comando NATO, e relative al volo in oggetto, ed infine la più ampia documentazione relativa all'aeromobile abbattuto in Corea. Proponeva inoltre: a. la simulazione di un volo e relativa registrazione radar per appurare eventuali interferenze indipendenti da effettivi oggetti in volo, e b. la riesumazione delle salme (v. verbale operazioni peritali, 15.12.84).

Successivamente nel luglio 85, a seguito delle prime indagini svolte, il collegio peritale veniva autorizzato ad effettuare le seguenti ulteriori indagini:

1. procedere alla esumazione delle salme di Calderone Vincenzo e D'Alfonso Francesca;
2. esaminare il relitto dell'aereo Coreano KAL 007 custodito in Corea del Sud;
3. procedere alla richiesta di uno studio di fattibilità per il recupero del relitto (v. verbale di incarico per quesiti aggiunti, 20.07.87).

Le operazioni e i lavori peritali dureranno anni, anche perché fu deciso il recupero del relitto dai fondali del Tirreno e le relative campagne si svolsero nei periodi maggio-luglio 87 e 17 aprile-25 maggio 88.

Nel luglio 87 il GI poneva al collegio un ulteriore quesito e cioè di svolgere ogni indagine utile sugli oggetti recuperati dalla società Ifremer, appartenenti all'aereo I-Tigi DC9 della soc.Itavia, nonché - dal momento che la predetta attività di recupero non era ancora ultimata - sugli oggetti che sarebbero stati successivamente recuperati, anche con riferimento ad eventuali resti umani (v. verbale integrativo, 20.07.87).

La relazione finale veniva depositata nel marzo dell'89.

Il testo delle risposte ai sette quesiti fu il seguente:

1. Al momento dell'incidente l'aereo DC9 I-Tigi percorreva l'aerovia assegnatagli dal Controllo del Traffico Aereo di Roma Ciampino (Ambra 13) alla quota stabilita (25.000ft). Fino al momento dell'incidente il volo è stato regolare.
2. Il sistema radar di Roma-Fiumicino ha rilevato la presenza nella zona dell'incidente di un congruo numero di segnali (plots) relativi ad un aeromobile delle dimensioni di un aereo da caccia e la cui traiettoria, in proiezione orizzontale, era quasi normale a quella del DC9 I-Tigi. Quest'aeromobile non è venuto in collisione con il DC9 e successivamente all'incidente si è allontanato. Si hanno elementi per ritenere che questo aeromobile sia interessato all'incidente, ma non si hanno elementi sufficienti per precisarne il ruolo (aggressore o bersaglio).
3. Dalle analisi riferite in atti e da quelle espletate dal collegio peritale emergono evidenze a favore dell'ipotesi che l'incidente sia da attribuire all'azione di un esplosivo ad alto potenziale. Gli elementi a disposizione sono convergenti nel far ritenere che si è trattato di un evento esterno all'aereo DC9 I-Tigi, probabilmente avvenuto in corrispondenza della parte anteriore dell'aeromobile, in una zona relativamente concentrata.
4. Tutti gli elementi a disposizione fanno concordemente ritenere che l'incidente occorso al DC9 I-Tigi sia stato causato da un missile esploso in prossimità della zona anteriore dell'aereo. Allo stato odierno mancano gli elementi sufficienti per precisare il tipo, la provenienza e l'identità del missile stesso.
5. Le lesioni traumatiche descritte sui corpi recuperati sono di varia entità: dai tronconi si passa a salme relativamente ben conservate. Per i motivi esposti nel corso della relazione medico-legale, si deve pensare ad azione traumatiche di natura diversa. In base alle risultanze l'osservazione medico-legale è congruente con l'ipotesi di esplosione a genesi esogena, ad opera di un missile.
6. Dal tipo delle traiettorie e delle profondità di penetrazione dei vari frammenti ritrovati nei cuscini, negli schienali, e nei cadaveri appare accertato che si sia trattato di un fenomeno esplosivo esogeno, esterno all'aereo come già detto in precedenza.
7. La risposta a questo quesito è compresa nelle risposte ai sei quesiti precedenti. Per i risultati specifici acquisiti sui reperti recuperati dall'Ifremer si rinvia al par.IV.A.3 della presente relazione (e cioè dell'elaborato peritale). (Relazione del collegio peritale, 16.03.89, depositata il 17.03.89).

Indipendentemente dal giudizio di merito su questo elaborato che sarà dato più oltre, e delle vicende che avrà in seguito questo collegio, si deve rilevare, in questa sede, che la perizia appare il primo esame

complesso dei reperti e dei documenti dell'inchiesta ed il primo tentativo - a parte Luzzatti, che però si riserva più complete conclusioni in esito ad eventuali recuperi - di dare una risposta d'ordine generale alle cause del disastro. Il risultato sono due volumi di relazione e quindici volumi di allegati.

Volume I

Il primo volume è diviso in tre parti. La prima dedicata alle premesse, la seconda all'esame dei documenti a disposizione dell'AG, la terza alle attività svolte dal collegio dei periti prima del recupero del DC9 I-Tigi. Il secondo volume è anch'esso diviso in tre parti, la quarta dedicata al recupero del DC9 I-Tigi, la quinta alle osservazioni medico-legali, la sesta alle considerazioni conclusive.

Nella parte prima appare d'interesse il capo I-D dedicato agli avvenimenti, in particolare alla storia del volo, che così viene ricostruita.

L'aeromobile, identificato con il nominativo IH870, immatricolato I-Tigi, della società Itavia, aveva iniziato il volo decollando dall'aeroporto di Bologna il giorno 27 giugno 80 alle ore 18.08GMT. Il volo era partito in ritardo sull'orario previsto per le ore 16.15, per ritardato arrivo dell'aeromobile. Da "Roma Radar", sulla frequenza 124.2Mhz, alle ore 18.21'00" aveva ricevuto la richiesta di inserire il codice 1136 sul trasponder e l'autorizzazione a procedere per Palermo via Bolsena-Puma-Latina-Ponza-Ambra 13. Il volo si era svolto regolarmente, sempre in contatto con l'Ente di controllo del Traffico Aereo, autorizzato a quote diverse fino al livello di crociera FL290 (pari a 29mila piedi o 8840m), raggiunto ad ore 18.31'56". Tale livello di volo era stato mantenuto fino ad ore 18.46'31", orario al quale il pilota aveva lasciato il livello FL290 in discesa per quello FL250, dietro sua specifica richiesta e conseguente autorizzazione su frequenza di settore radio 127Mhz.

Alle ore 18.50'45" il pilota dell'IH870 rispondeva di essere prossimo al livello FL250. Alle ore 18.56'00" il pilota riportava di essere sulla posizione Ambra 13 Alfa e riceveva da parte del controllore radar l'informazione di essere leggermente spostato (circa 4 miglia) sulla destra della posizione riportata e l'autorizzazione a collegarsi sulla frequenza 128.8Mhz di Roma controllo, in quanto il servizio Roma Radar terminava in quella posizione geografica. Il controllo autorizzava il volo IH870 a collegarsi con Raisi VOR, specificando che nessun ritardo era previsto per l'avvicinamento.

Alle ore 18.59'45" si ha l'ultimo segnale secondario del transponder, corrispondente alle coordinate 39°43'Nord e 12°55'Est, allorchè

l'aeromobile appare livellato a quota 25.000 piedi (FL250) e stabilizzato sulla rotta assegnata. Alle ore 19.04'08" il controllore in servizio chiama il volo IH870, autorizzandolo, quando pronto, a scendere a FL110. Successivamente il controllore, non avendo ricevuto risposta dal pilota, chiama e fa chiamare ripetutamente da altri aerei in volo l'IH870 senza ricevere alcuna risposta.

A partire dalle ore 19.06.00 furono messe in moto tutte le procedure previste per la ricerca e soccorso di aeromobile. Ne risultò che l'aereo era precipitato ed affondato in mare in una zona del mar Tirreno tra le isole di Ponza ed Ustica; che gli occupanti dell'aeromobile erano 81 persone, di cui 77 passeggeri e 4 membri dell'equipaggio; che non vi erano stati superstiti.

Quanto al recupero delle parti dell'aeroplano e del suo carico, esso iniziò solo la mattina del giorno successivo, a causa dell'oscurità e della forza del mare durante la notte. Complessivamente furono ritrovate n.38 salme ed un troncone di corpo umano.

La situazione meteorologica al momento dell'incidente era quella del bollettino Sigmet, avente validità 14.00/20.00 del giorno 27 giugno, da cui risultava: "severa turbolenza in aria chiara prevista sulla FIR di Roma tra i livelli 140 e 420. Temporali isolati previsti sulla FIR di Roma. Intensità stazionaria". Il vento alla quota dell'I-Tigi aveva velocità di 100 nodi (100Kts) con direzione 260°.

Il collegio passava poi, nella parte II, all'esame dei documenti già a disposizione dell'AG, e cioè quelli concernenti:

- 1.le attività svolte dai laboratori dell'Aeronautica Militare Italiana;
- 2.le relazioni inerenti le interpretazioni sui radar;
- 3.le relazioni dei periti nominati dalla Procura della Repubblica di Palermo;
- 4.la relazione della Commissione del Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione Civile.

Di tali documenti s'è data contezza nelle parti precedenti e non v'è ragione di ritornarvi, giacchè i periti puntualmente passano in rassegna i risultati dei passati esperti specie quelli dell'AM e i radaristi.

La parte III è dedicata alle attività svolte dal collegio prima delle operazioni di recupero.

Questo collegio, come s'è detto, è il primo che si propone di affrontare in modo complessivo ed organico la problematica dell'incidente. Esso stesso rileva che la gran parte del materiale documentale già prodotto, probabilmente perché generato in tempi diversi e da differenti persone ed enti, appariva con evidenza frammentaria e confusa, senza che si fosse operato alcun tentativo di sistematica acquisizione delle informazioni e dei dati. Le stesse relazioni, continua il collegio, pur se alcune di esse, come

quelle sugli esplosivi e sulle schegge, apparivano di rilevante interesse, lasciavano trasparire l'assenza di un preciso coordinamento.

Il collegio, aggiungono i redattori della perizia - che già in questa fase preliminare si pongono il problema, che sarà oggetto di doglianze per anni, e vi danno adeguata risposta - si propone di rispondere nella maniera più esauriente possibile ai quesiti del magistrato, prescindendo dalle procedure standard per gli incidenti aviatori previsti dalle norme ICAO, seguite peraltro già dalla relazione del Ministero dei Trasporti.

In primo luogo essi descrivono l'aeromobile, e cioè la sua classificazione, le caratteristiche generali, quelle dimensionali, ponderali ed operative, in un testo ridotto all'essenziale e corredato di figure, testo che merita di essere riportato integralmente, e figure per cui si deve rinviare al corpo della perizia.

“Il velivolo con marchio I-Tigi della società Itavia coinvolto nell'incidente di cui all'oggetto era un aereo di linea del tipo “DC9 Serie 10 Model 15”, progettato e costruito dalla società americana Mc Donnell Douglas Co. . Il prototipo del DC9 base ha volato per la prima volta nel febbraio del 65.

Quindi di seguito alcune delle principali caratteristiche dimensionali, ponderali ed operative del velivolo in oggetto:

Caratteristiche generali

Tipo: Aereo di linea bi-getto a corto/medio raggio.

Costruzione: Convenzionale tutto metallo, con parti minori in vetroresina o altri materiali non metallici.

Motori: Due turbofan Pratt & Whitney JT8D-7A, montati in coda.

Sistemazioni: Equipaggio di due piloti, con due o più assistenti di volo.

Capacità di trasporto per 95 passeggeri in classe turistica, disposti in file di 5 sedili con corridoio centrale. Sistema di pressurizzazione e condizionamento dell'aria. Toilette nell'estremità posteriore della cabina. Due ripostigli (Galley) per la conservazione di cibi e bevande, uno in posizione tra cabina di pilotaggio e quella passeggeri, l'altro in coda, di fronte alla toilette. Due porte d'accesso con scalette incorporate, una anteriore lato sinistro e l'altra in coda. Quattro (due per lato) uscite di sicurezza in corrispondenza dei finestrini sull'ala, più un'altra uscita di sicurezza di fronte alla porta d'accesso anteriore.

Due compartimenti vani bagagli al di sotto del pavimento della cabina passeggeri: uno anteriore con portellone d'accesso su lato destro, l'altro posteriore con portellone sul lato destro.

Colorazioni interne ed esterne: da informazioni e dati acquisiti risulta che i sedili in cabina passeggeri prevedevano una tappezzeria con rivestimento in colori a posti alterni rosso e bleu. La colorazione esterna del velivolo era

tutta bianca, ad eccezione di una fascia continua lungo i finestrini, di un fregio in coda e della scritta Itavia sui due lati della fusoliera, nonché di una analoga scritta sull'intradosso delle ali, tutte in colore rosso pompeiano.

- Caratteristiche dimensionali:

Apertura alare:	27,235 m
Lunghezza fuoritutto:	31,814 m
Altezza fuoritutto:	8,380 m
Apertura piano di coda orizzontale:	11,231 m
Superficie alare:	86,77 mq
Volume compartimenti vani bagaglio:	17,00 mc

- Caratteristiche ponderali:

Peso a Vuoto:	21.660 kg
Peso Max al decollo:	41.140 kg
Capacità Max Combustibile:	13.925 l.

- Prestazioni (al peso massimo di decollo):

Velocità massima di crociera a 25.000ft (7620m.) 488Kts (903km/h).

Velocità di salita al livello del mare: 2.750ft/min. (838m/min.).

Distanza di decollo: 1.615 m.

Distanza di atterraggio: 1.411 m”

A questa parte ne segue un'altra di pari interesse dedicata alle informazioni operative su:

-Anno di costruzione: 1966.

-N. di serie di costruzione: 45724.

-Società di I^a Immatricolazione: Hawaiian Airlines.

-Società di ultima appartenenza: Itavia S.p.A-Catanzaro.

-Certificato di immatricolazione in Italia (Rilasciato dal RAI-Registro Aeronautico Italiano): N.6034 del 9.03.72.

-Certificato di Aeronavigabilità (rilasciato dal RAI): 8697/a. Scadenza 5.10.80.

-Registro attività di volo e manutenzione: Emissione del 26.02.72 in corso di validità.”

Quindi i prospetti delle condizioni di manutenzione dei motori e della cellula con la cronistoria degli eventi manutentivi di maggior rilievo in allegato, e un paragrafo dedicato alle prescrizioni di navigabilità in applicazione al momento dell'incidente, sia per la cellula -43- che per i motori -7-, che erano risultate tutte eseguite nei termini, ed un secondo dedicato allo stato degli altri componenti, tutti risultati nei limiti d'impiego approvati.

Segue il paragrafo “Difetti presenti sul velivolo all'atto dell'incidente”, ove si afferma che dal foglio delle anomalie compatibili, datato 26.05.80, e dai fogli dei quaderni tecnici di bordo relativi al periodo

22.05 - 27.06.80 erano risultate non eliminate soltanto le seguenti anomalie:

- Indicatore carburante serbatoio centrale non attendibile;
- Finestrino superiore copilota con deformazioni e bolle (02.06.80);
- Scala passeggeri non rientrante elettricamente (22.06.80);
- Cronometro copilota (26.06.80).

Nessuna di tali anomalie era rilevante ai fini della sicurezza del volo.

Non era stato rinvenuto il foglio QTB relativo al transito sull'aeroporto di Bologna - ma su ciò più oltre. Il pilota Palagi, responsabile del volo immediatamente precedente IH881 Palermo - Bologna, aveva però dichiarato che l'unica sua segnalazione era stata "orologio cronometro lato CPL (copilota) U/S.

Le parti dedicate alle condizioni di caricamento e ai sistemi di comunicazione e di registrazione del velivolo, anch'esse meritano di essere integralmente trascritte, sia perché esaurienti sia perché non più modificate nel corso degli innumerevoli elaborati a venire.

- Condizioni di caricamento del velivolo

Le condizioni di peso e bilanciamento del velivolo, così come risultano dalla documentazione agli atti, erano le seguenti:

- Peso al decollo: kg. 36.155.
- Peso previsto all'atterraggio: kg. 32.555.
- Posizione del baricentro: 26,5% CMA (corda media aerodin.)
- Posizione del baricentro prevista all'atterraggio: 26,0% CMA.

Detti valori rientravano nei limiti di impiego relativi al volo.

Le indicazioni di cui al suddetto allegato furono verificate con il Manifesto delle Merci e con il Tabulato Passeggeri relativi al volo in questione (IH870 del 27.06.80).

Per quanto riguarda il carburante imbarcato esso era del tipo mobil jet A1 e la relativa quantità di 7100 litri.

Quanto sopra risultava dal rapporto di consegna n.887 del 27.06.80.

- Sistemi di comunicazione a bordo del velivolo

L'aeromobile era dotato di due apparati ricetrasmittenti VHF tipo Collins 618 H3 aventi i seguenti numeri di serie e data d'installazione a bordo:

Pos.	S/N	Data Installazione
SX	B4003	23.03.80
DX	B4006	19.05.80

Inoltre la licenza radio di esercizio era in corso di validità con scadenza 10.12.80 (rinnovo RAI l'11.12.79).

- Sistemi di registrazione a bordo del velivolo

L'aeromobile, in ottemperanza alle prescrizioni RAI, era dotato di un registratore dei parametri di volo del tipo "crash", marca Sundstrand P/N 100640 - 1 S/N Mod.3891, revisionato in data 13.02.80, ancora nei limiti dell'intervallo di revisione.

Tale registratore è in grado di registrare, su nastro di acciaio inalterabile, i parametri fondamentali del volo e cioè: prua, quota, velocità, fattore di carico "G" e tempo.

L'aeromobile era altresì dotato di un Cockpit Voice Recorder, marca Sundstrand P/N 103600 S/N Mod.1476 a registrazione continua, ispezionato il 2.04.80, ancora nei limiti dell'intervallo di ispezione.

Nel corso delle operazioni di recupero, di cui alla successiva parte IV, è stato trovato solo il cockpit voice recorder."

Il collegio provvede poi, allo scopo di raccogliere una completa documentazione, alla esecuzione di fotografie dettagliate della maggior parte - e quindi non di tutti - dei reperti ad esso consegnati dall'AM, anche in considerazione dell'utilità di tale documentazione ai fini di indagini future - come di fatto s'è verificato - mai sino al tempo raccolta con sistematicità. Le foto, riunite nell'apposito allegato concernono sia parti dell'aeromobile che elementi ad esso estranei. In particolare:

- a. cuscini;
- b. schienali cabina passeggeri;
- c. schienale cabina pilotaggio;
- d. parti strutturali del DC9 I-Tigi;
- e. salvagenti, scivolo di emergenza, arredi, bombola ossigeno;
- f. bagagli;
- g. frammenti ritrovati nei cuscini, estratti a cura dell'AM;
- h. elementi estranei al DC9 I-Tigi;
- i. campione di sedile completo, utile al confronto con quelli recuperati;
- l. pannello trapezoidale recuperato e individuazione della sua collocazione in vicinanza del carrello;
- m. foto allestimento del DC9 I-Tigi,
- n. chiodino rinvenuto nel cuscino n.10."

Il collegio provvede altresì alla verifica della rotta del velivolo. La desume dalle strisce di volo o "strips" acquisite agli atti. Queste "strips" originate dalla sala operativa della RIV di Roma, dopo essere state trascritte dalla forma sintetica con sigle ed abbreviazioni in chiaro, sono esaminate e se ne deduce che il velivolo ha seguito la rotta programmata, discostandosene di sole 4 miglia circa sulla destra in direzione di Palermo ovvero ad Ovest, e mantenendosi, al momento dell'incidente, alla quota assegnata. Tale regolarità, si aggiunge, era confermata dai colloqui TBT tra

controllore e pilota, come su nastro TBT sequestrato e come, in momento successivo con il recupero, su Voice Recorder.

Successivamente il collegio si sofferma su alcuni dei relitti di maggior rilievo ai fini della ricostruzione dei fatti e cioè il relitto di aerobersaglio, la rotaia della guida poltrone passeggeri, una fascetta del condotto aria, gli schienali, la parte terminale del cono di coda, l'alula fissa sezione interna del flap destro, le carenature dei raccordi ala-fusoliera, lo schienale del sedile pilota, la bombola per l'ossigeno dell'impianto fisso, i portelloni di continuamento del carrello principale d'atterraggio, il frammento del pannello trapezoidale nel vano carrello.

Sul relitto dell'aerobersaglio in primo luogo viene riportata la più che esauriente descrizione che ne aveva fatto il perito Cantoro: "Relitto metallico in lega leggera a sandwich con interposizione di sagomato a nido d'ape in lega leggera; il relitto presenta anche una parte d'attacco in metallo pieno. La forma è ad ala sagomata e rastremata su di un lato, le dimensioni sono 1,30x0,37m e lo spessore max 25mm. La verniciatura è di colore arancione e l'oggetto reca su entrambe le facce il contrassegno tricolore ad anelli concentrici dell'Aviazione Militare Italiana. Su entrambe le facce, con frecce indicanti i punti di attacco, si legge l'indicazione tecnica in lingua italiana relativa ai dati di serraggio con chiave dinamometrica: bullone attacco ala - coppia di serraggio max 1,7kgm. E' evidente la non appartenenza ad aeromobile tipo DC9".

Di conseguenza il collegio, ritenendo che tale descrizione attenesse al reperto al loro esame, ravvisa la necessità di procedere ad esami di laboratorio per giustificare l'assenza, su entrambe le facce dell'ala sagomata e rastremata, di un contrassegno identificativo analogo a quello indicato dal prof. Cantoro.

Le facce del reperto in questione infatti, all'esame visivo, apparivano scolorite in più punti. Richiede pertanto ai laboratori dell'Alfa Romeo di Pomigliano d'Arco esami al fine di:

- effettuare rilievi di spessore del film di vernice sulle varie superfici del relitto;
- determinare le cause della scolorazione riscontrata;
- effettuare l'analisi chimica dei prodotti pulverulenti presenti sul pezzo;
- effettuare l'analisi chimica del materiale base.

Queste le conseguenti conclusioni:

- “- lo spessore del film di vernice è compreso fra 25-35 micron, e la disuniformità riscontrata dipende dal processo applicativo;
- le scolorazioni sono state determinate da agenti chimici;

-i depositi pulverulenti sulle zone scolorite contengono gli stessi elementi metallici contenuti nella vernice, anche se in rapporti ponderati diversi, ad eccezione dell'alluminio che non è contenuto nella vernice;
-la lamiera e l'honeycomb sono in lega di alluminio.

E' stato accertato trattarsi di una delle due superfici portanti di un velivolo bersaglio, normalmente usato come oggetto in volo per bersaglio di missili appartenente all'Aeronautica Militare italiana.". Il collegio stabilisce quindi che il relitto in questione, è quello recuperato in Baia Domizia il 2.08.80 e non quello descritto dal prof. Cantoro menzionato dall'AMI, recuperato invece il 20 settembre dello stesso anno nei pressi dello stretto di Messina in base alla seguente ricostruzione.

“Successivamente dall'esame di due documenti agli atti, è risultato che si riferisce di due relitti appartenenti ad aérobersagli. In particolare in un primo documento, della Commissione del Ministero dei Trasporti, si riferisce del ritrovamento di un relitto di aérobersaglio in data 02.08.80 sulla spiaggia di Baia Domizia (CE); in un secondo documento, redatto dallo SMA, si afferma, con riguardo al ritrovamento in data successiva (20.09.80) di un altro relitto di aérobersaglio nello stretto di Messina, che tali reperti possano essere messi in relazione ai lanci effettuati per conto dell'AMI nel periodo compreso tra giugno del 1979 e il gennaio del 1980 ai fini esercitativi per l'impiego di missili terra-aria tipo HAWK. Nel suddetto documento si riferisce pure che furono impiegati più aérobersagli dei quali almeno due erano contrassegnati dalla coccarda tricolore.

Dall'esame approfondito di tutta la documentazione in possesso, non esiste accenno ad eventuali esami eseguiti sul reperto di Baia Domizia, salvo quello relativo al confronto tra la vernice (di colore arancione) del relitto e quelle rosse riscontrate su alcuni reperti sicuramente appartenenti al DC9 I-Tigi. Il confronto che dette esito negativo fu fatto dai laboratori AMI in data 30.07.81 (allegato alla relazione AMI del 22.10.81).

Si osservi inoltre che il reperto di Baia Domizia, che dovrebbe essere stato in mare per almeno sette mesi, non mostra segni di corrosione marina anche sulle parti non verniciate.

Un tentativo di esperimento per studiare la resistenza del reperto all'azione dell'acqua di mare, non ha dato risultati significativi.

In relazione al secondo reperto di aérobersaglio, quello recuperato nello Stretto di Messina, ed esaminato dal prof. Cantoro dopo varie indagini, condotte di concerto con il GI dr. Vittorio Bucarelli, esso veniva individuato e consegnato quindi al collegio peritale nel gennaio del 1989. Detto relitto, in uno al precedente, è conservato nell'hangar di Capodichino. Nell'allegato III.D.7 si riportano le fotografie del reperto di aérobersaglio ripescato nelle acque di Messina.

Anche per tale reperto valgono le conclusioni, effettuate per il primo relitto di aerobersaglio, circa la valutazione della effettiva permanenza in mare.

In riferimento ai relitti di aerobersaglio di cui s'è detto, è opportuno anche considerare quanto segue, estratto testualmente dal Giornale di Bordo della Nave Carducci, impiegata per i recuperi:

-“...alle ore 13,48 in latitudine 39°04'N e longitudine 13°10'E si avvista il relitto di circa 6m longilineo di colore bianco con estremità triangolare rossa semisommersa. Si comunica posizione alla Capitaneria di Porto di Napoli che ordina di restare in zona in attesa di ordini. Detto bersaglio nonostante sia stato mantenuto sotto controllo per diverso tempo e non avendo le possibilità di metterlo a bordo dopo due ore di pendolamento nella zona, alle 15.45 se ne perdono le tracce e si presume che sia affondato. Comunicato alla nave Doria...”.

Il collegio peritale, pur riscontrando una certa possibile corrispondenza tra quest'ultimo relitto affondato e il corpo centrale dell'aerobersaglio descritto in allegato III.D-5, non ha elementi certi per convalidare tale corrispondenza tenuto conto del fatto che la colorazione esterna del DC9 I-Tigi era proprio bianca e rossa.”.

Subito dopo è esaminata la rotaia della guida poltrone passeggeri e la fascetta del condotto dell'aria. Il reperto è un tronco della guida di sostegno delle poltrone, dal lato sinistro dell'aeromobile con la caratteristica scanalatura atta a vincolare gli appositi attacchi presenti alla base dei sedili dell'aereo. Su di esso vengono compiuti gli esami frattografici di superfici di frattura, a vista e microstrutturali, e analisi chimica.

Le conclusioni di questi accertamenti sono state: il materiale non presenta alterazioni nella struttura; la composizione chimica è conforme alle specifiche AMS 4038; le rotture riscontrate sul pezzo sono di tipo fragile, prodotte sotto l'azione di un carico applicativo con velocità superiore o uguale a 5m/s.

La rottura del pezzo è perciò avvenuta per strappo dinamico sotto l'azione di una forza globale applicata a velocità probabilmente alquanto superiore a quella minima indicata.

Quanto al secondo reperto, che trovavasi incastrato nel rottame della guida poltrone, esso viene definito, sulla base della scritta identificativa e del tipo di materiale, come parte di un tratto di tubazione convogliante l'aria di pressurizzazione del velivolo, tubazione alloggiata lungo la fiancata dell'aereo quasi all'altezza del tratto di guida motore.

Al riguardo il collegio ritiene possibile che “la rottura sia attribuibile ad un impatto del tratto posteriore del troncone anteriore della fusoliera con l'acqua, pur restando comunque possibile un meccanismo diverso di

applicazione del carico dinamico, come ad esempio, a seguito di onda esplosiva.

Sugli schienali, tenuti presente i risultati dei lavori dell'AM, che su alcune schegge e frammenti aveva rilevato tracce di esplosivo di tipo T4, mentre su altri frammenti aveva constatato i fenomeni di Rolled Edges, Gas Washing e Pitting, segnalatori di evento esplosivo, il collegio al fine di estendere le indagini, si determina a prendere in esame anche gli schienali, i 32 schienali recuperati.

Vengono di conseguenza, da tali schienali estratti ed esaminati n.327 frammenti di cui: 298 non metallici; 23 metallici; 6 di tipo magnetico.

Sulle schegge tratte vengono condotte analisi per la determinazione di eventuali tracce di esplosivo, T4 e TNT, così come vengono definite le loro traiettorie. Su entrambi i risultati, si discuterà più oltre nelle parti rispettive. Qui devono essere riportati i risultati delle analisi delle deformazioni degli stessi schienali. Queste le conclusioni: gli schienali non presentano tracce di incendio; le deformazioni sono congruenti con l'impatto in mare; manifestano lo stesso tipo e le stesse quantità di penetrazione da parte di schegge, dei cuscini esaminati dall'Aeronautica Militare Italiana.

Di seguito il collegio pone a confronto questi risultati con quelli sui cuscini e gli schienali del DC9 ATI precipitato a Capoterra (CA) il 13.09.79. In questo incidente la quasi integrità degli schienali e dei cuscini, e non emergeva alcuna presenza di penetrazione di schegge all'interno del materiale polivinilico. Invece nel DC9 I-Tigi, non solo i cuscini e gli schienali sono stati ritrovati, nella maggior parte, completamente martoriati e deformati, ma è stata riscontrata anche la presenza nel materiale polivinilico di molte centinaia di schegge di varia natura, penetrate da varie direzioni e con varie profondità. Per effetto di questa constatazione il collegio esclude ulteriormente la possibilità che tali intrusioni fossero da mettere in relazione con l'impatto in acqua del DC9 I-Tigi; come esclude anche l'altra ipotesi e cioè che le suddette intrusioni fossero tipiche di collisioni in volo.

Confronta inoltre alcuni di detti reperti con parti di un DC9 Itavia della serie 30 in particolare la parte terminale del cono di coda, la rotaia della guida passeggeri e fascetta del condotto per l'aria di ventilazione, l'alula fissa del flap destro, le carenature del raccordo ala-fusoliera, ed anche gli scivoli d'emergenza, lo schienale del sedile pilota, la bombola d'ossigeno dell'impianto fisso, i portelloni di contenimento del carrello principale d'atterraggio e il frammento del pannello trapezoidale nel vano carrello reperito nel corpo della passeggera D'Alfonso Francesca ed identificato come parte della nervatura posteriore esterna dell'elemento

strutturale chiamato “pannello trapezoidale”. Formulando ipotesi, alcune delle quali terranno nel tempo ed altre che invece saranno superate sia dalle indagini peritali che dal progresso dell’istruttoria, ma comunque dimostrando non solo di voler spiegare le diverse fratture e distacchi, ma anche di voler tentare una complessiva ricostruzione dell’evento.

Dove però il collegio compie notevoli passi, anche se - e di certo non per sua colpa, ma per quella di chi deteneva la conoscenza in questo specialissimo ambito - senza risultati di certezza e comunque di valore, considerata la particolare materia, è quella delle indagini sui dati radar.

A premessa di questa parte il collegio pone osservazioni che meritano di essere condivise, giacchè danno la misura del rilievo e delle difficoltà di queste indagini, e quindi di essere riportate: “E’ opportuno rilevare che le indagini sui dati radar rivestono una grande importanza, sia perchè essi rappresentano una delle poche fonti strumentali dirette di informazioni circa i momenti immediatamente precedenti e successivi all’incidente, sia perché attraverso di essi è possibile la localizzazione, almeno di massima, dello spazio all’interno del quale l’incidente stesso s’è verificato.

Pur tuttavia bisogna osservare che le indagini sui dati radar disponibili, non sono prive di difficoltà, sia per la complessità propria di tali tipi di registrazioni, sia per la circostanza che ci si trova a dover confrontare dati provenienti da sistemi di controllo estremamente differenti tra loro con prestazioni diverse alla distanza relativa cui essi si trovavano rispetto all’aeromobile in volo”.

Il paragrafo è diviso in tre parti, la prima dedicata ai rilevamenti del sistema militare di Marsala, la seconda a quelli del sistema civile di Roma-Fiumicino, la terza a quelli del sistema militare di Licola.

“Marsala era attrezzata per la registrazione semiautomatica”, così inizia il collegio. “I nastri registrati in questo sito presentavano un vuoto di registrazione a partire da circa 4 minuti dopo l’incidente e della durata di “otto minuti”. Dalle indagini era risultato che tale “buco” si era verificato a causa di un cambio di nastri per scopi di dimostrazione ad un operatore della base. Così come era stato precisato anche che il sistema identificava un ritorno radar come traccia allorchè si fosse verificata almeno una delle seguenti condizioni:

- allorquando esso riceveva un numero sufficiente e congruente di ritorni radar;
- era identificato in base al “modo” codice e relativo piano di volo;
- veniva trasferito, già identificato, da un altro sito.”.

In atti altre informazioni utili riguardo a tali dati radar non sono state rinvenute dal collegio. E tale constatazione appare oggi impressionante, a confronto delle nozioni necessarie alla interpretazione dei dati radar, nozioni per la cui acquisizione sono stati necessari anni di ricerche, di studi, di attività non di rado contrastate e deviate.

A seguito della consegna da parte di questa AG dei nastri - quelli in giudiziale sequestro dall'ottobre 80 - relativi al radar di Marsala, e cioè i due nastri magnetici con le seguenti etichette identificatrici:

1. PROJ...; date 27.06.80; località Marsala - Name: Riduzione Dati; Type...- dalle ore 11.20Z alle ore 19.00Z del 27.06.80 - dalle ore 19.25Z alle ore 10.47Z del 28.06.80 - Class: RR; FCICD - FCITD - INTER - WEATH.

2. PROJ...; date 27.06.80; località Marsala - Name: Riduzione Dati; Type ...- dalle ore 19.00Z alle ore 19.25Z del 27.06.80 - Class: RR; FCICD - FCITD - INTER - WEATH - e di vari contatti con l'Autorità Militare, con l'ITAV, Ispettorato Telecomunicazioni ed Assistenza al Volo, in particolare nella persona del col. Cerini, il collegio fissava accesso per il 4 marzo 85 presso la base CTSA dell'Aeronautica Militare di Borgo Piave (LT), per procedere alla lettura dei nastri disponibili, ovvero alla "reduction" in tabulati dei relativi contenuti.

Dai tabulati ottenuti si rilevava che:

a) il nastro N.1 conteneva registrazioni relativamente al giorno 27 giugno 80, dalle ore 11 e 20' alle ore 19.04'26"; da questo orario si interrompeva per riprendere alle ore 19.48'49" e continuare sino alle ore 10.47' del 28 giugno 80.

b) il nastro N.2 conteneva registrazioni dalle ore 19.12'09" del 27 giugno 80 sino alle ore 19.22'39"; dopo di che si interrompeva per riprendere alle ore 06.47'44", a giudicare dalla data riportata in fondo al tabulato, sempre del 27 giugno 80. In seguito ad informazioni successivamente acquisite, era risultato che la data era impostata dall'operatore al momento dell'inserimento del nastro nel registratore; che il nastro sovente non è vergine, ma contiene precedenti registrazioni; e che quindi l'orario indicato si può riferire a giorno imprecisato relativo a pregresse registrazioni. Era consuetudine degli operatori del centro - anche questo veniva appreso e riportato dal collegio - usare ciclicamente i nastri disponibili senza effettuare cancellazioni delle precedenti registrazioni.

I tabulati ottenuti dalla lettura di detti nastri, relativamente ai tempi più prossimi all'ora dell'incidente, venivano esaminati e quindi allegati all'elaborato peritale come III.H.1 e III.H.2.

Da tali tabulati, il collegio estraeva, nell'intervallo di tempo compreso tra le ore 18.36'36" e le 19.22'11", 23 tracce radar, aventi codice

distintivo diverso. Per ognuna di esse individuava poi tutti i “plots” riportati nei tabulati e messi in ordine di tempo. I risultati di tale elaborazione venivano quindi ordinati in una tabella, precisamente TAB.III.H-1 e riportati in un grafico complessivo alla figura III.H-1.

In questa figura erano evidenziate sia la posizione dell’ultima risposta del transponder del DC9 I-Tigi, che le posizioni dei velivoli rilevati dal radar di Marsala in coincidenza di tale ultimo evento.

“Come si può osservare - così conclude il collegio sul punto - gli intervalli di tempo occorrenti tra un ritorno radar e il successivo, di una medesima traccia (tra le 18.36’ e le 19.04’) sono molto variabili e vanno da un minimo di 10 secondi ad un massimo di 222 secondi, pur essendo la maggioranza degli intervalli di 35 secondi o di 70 secondi. Ciò sta ad indicare che la registrazione avveniva in maniera abbastanza irregolare, e questo può essere spiegato o in base al modo particolare di registrazione del sistema radar, o per un intervento manuale degli operatori”.

Il collegio passa poi all’esame in dettaglio di ciascuna delle 23 tracce individuate, tentando di dare per ognuna di esse una interpretazione sul tipo di velivolo e sulle principali caratteristiche della sua rotta, sulla base di schede nelle quali si riportavano, quando esistenti, i numeri del codice di transponder, le velocità espresse in DM/h ovvero in Data-Miles all’ora e corrispondenti in km/h, le quote in Feet e corrispondenti metri, la coesistenza o meno con il DC9 al momento del disastro - vedi in particolare la n.10 che riporta la traccia del DC9 Itavia, scheda ove si leggono il numero di transponder ovvero l’1136 e, oltre la velocità e la quota, i tempi di registrazione, da 18.53’30” - ad una portata nettamente inferiore a quella massima del radar - a 18.58’47”, con plots ad intervalli variabili da 33s a 117s.

Questo collegio, che indubbiamente, pur con tutti i limiti delle conoscenze al tempo, si adopra con sollecitudine nella interpretazione dei dati radar, specie quelli del sistema Nadge, così conclude sul sito di Marsala.

1. Prima del verificarsi dell’evento catastrofico, il DC9 I-Tigi percorreva l’aerovia Ambra 13, con velocità e quota secondo il piano di volo.
2. Il radar ha registrato l’ultima traccia radar con transponder del DC9 I-Tigi, alle ore 18.58’45”, circa un minuto prima dell’ultima traccia con transponder registrata a Fiumicino alle ore 18.59’45”. Successivamente o l’operatore ha sospeso la registrazione dei dati, per motivi non noti, o vi è stata una interruzione automatica dei dati, peraltro incomprensibile se sono esatti gli orari. Comunque non c’è una semplice spiegazione del perché il controllore militare non si sia curato della interruzione della traccia del DC9 I-Tigi e perché meno di 2’ dopo l’ultimo dato di solo primario,

registrato da Fiumicino, abbia dato luogo ad una esercitazione che prevedeva il cambio dei nastri di registrazione.

3. La registrazione della traccia del DC9 I-Tigi si interruppe, per motivi ignoti, alle ore 18.58'.47"; quindi non è stato evidenziato da questa analisi alcun plot relativo all'ultimo minuto di volo normale del DC9 I-Tigi ed ai circa 3 minuti di volo del relitto o relitti del DC9 I-Tigi che invece sono stati registrati automaticamente dai due radar civili di Roma-Fiumicino ove il controllore civile aveva già abbandonato il DC9 I-Tigi perché fuori dalla sua normale portata, ma la registrazione procedeva automaticamente.

4. Per la particolare procedura di registrazione (necessità di un numero sufficiente e congruente di segnali) potrebbe spiegarsi il motivo della mancata evidenza in quest'analisi, della traccia radar di un oggetto volante a forte velocità che avrebbe attraversato la rotta del DC9 I-Tigi al momento del disastro, così come risulta dalle registrazioni del sistema radar civile.

5. A prescindere dal problema delle registrazioni di cui ai punti precedenti, rimane inspiegabile la ragione per la quale l'operatore addetto al radar non abbia notato tutte le tracce del DC9 I-Tigi in caduta, che comunque dovevano apparire in video. Data la maggiore vicinanza al luogo dell'incidente del radar di Marsala, rispetto a quello di Fiumicino, le tracce del velivolo in caduta devono essere state ben visibili. Il fatto che non siano state notate potrebbe essere giustificato dalla imminenza della esercitazione.

6. Oltre alla non ben chiara, (vedi punti 2 e 3) ragione dell'interruzione della registrazione dopo 4 minuti dal verificarsi dell'incidente, restano altri punti oscuri sulla natura delle seguenti tracce radar: Traccia N.6: Oggetto volante non identificato con certezza; coincidenza tra istante del disastro e scomparsa di questa traccia, e nello stesso tempo cambiamento da automatico a manuale nella procedura di registrazione di questa traccia. Quanto alle tracce NN.14,15,20,21,22 e 23 il collegio si chiede se esse furono tracce effettivamente simulate.

7. Si è accertato che il velivolo corrispondente alle tracce NN.12 e 17, passò nelle vicinanze del luogo del disastro, circa 10 minuti dopo il verificarsi di questo evento.

Se invece, contrariamente a quanto presupposto e probabile gli orari registrati di Marsala sono errati per difetto di una quantità sensibile cioè di 1 minuto - ma su questo i successivi elaborati saranno più chiari - rimangono valide tutte le precedenti conclusioni, afferma il collegio, solo che la interruzione delle registrazioni non apparirà più inspiegabile, bensì determinata da interruzione delle risposte del transponder.

Passando all'esame dei dati radar del sistema civile "ATCAS" di Roma-Fiumicino, il collegio osserva che tale sistema rilevò la rotta, la

brusca interruzione della risposta del radar secondario ed il successivo sciame di risposte del solo radar primario.

Preliminarmente procedette alla lettura dei relativi nastri in giudiziale sequestro e cioè:

I Nastro		II Nastro	
I Etichetta		I Etichetta	
27/06		27/06/80	
18.14	4268970	19.00	4281143
19.00	4281143	19.43	4293902
Altra etichetta: A00134		Altra etichetta: A0041	

Dalla lettura dei nastri ottenne il tabulato - in allegato III.H.4 - che riportava per i quattro estrattori (due del radar Marconi, 1 e 3; e due del Selenia, 2 e 4) le informazioni relative a tutte le tracce e i plots registrati tra h.18.46'26" e 19.11'18". E mediante il recente - per l'epoca del completamento della perizia - software per il plottaggio dai dati radar, ottenne una serie di mappe radar, di cui le principali contenevano tutti i plots inclusi: a. nel periodo di tempo che intercorre fra mezz'ora prima dell'ultimo punto con risposta del transponder del DC9 I-Tigi ed un quarto d'ora dopo, e b. nel quadrato di lato 120NM. e con centro nell'ultimo punto con risposta transponder.

Considerata l'enorme massa di dati, decise di esaminare soltanto le tracce relative alla zona d'interesse dell'incidente, ovvero il settore 7 (da individuare nella fig.III.H.2). Individuò quindi tre tracce radar per ognuno dei quattro estrattori. Queste tre tracce apparivano rilevabili in tutti e quattro gli estrattori dei due radar ed erano praticamente sovrapponibili.

La loro identificazione non pose problemi poiché erano velivoli civili e perciò ne esisteva il codice di risposta del transponder, che peraltro consentiva di correlarle anche con quelle del radar militare di Marsala, come descritto nella seguente tabella:

Sistema ATCAS		Sistema Militare Marsala	
Traccia N.	Codice	Traccia N.	Codice
1	1136 (DC9 I-Tigi)	10	1136
2	1235 (AirMalt)	12 - 17	1235
3	0226 (Beatours)	3	0226

Il collegio dalla visione delle relative figure immediatamente evidenziò la presenza di alcuni plots non associabili alle tracce sopraddette.

“Si potevano infatti notare N.3 plots alla sinistra della parte finale della traccia N.1 (DC9 I-Tigi), rilevati da entrambi gli estrattori 1 e 3 del radar Marconi e di cui uno era rilevato anche dagli estrattori 2 e 4 del radar Selenia. Erano altresì evidenti altri due plots, questi rilevati solo dagli estrattori 2 e 4 del radar Selenia, posti uno alla sinistra della traccia N.1, e l’altro sulla stessa traccia”.

A questo punto il collegio stimò opportuno tentare di individuare e collocare geograficamente la posizione dell’I-Tigi al momento dell’ultima risposta di radar secondario. Nella tabella che redasse, la III.H.3 riportarono, sia per il radar di Fiumicino che per quello di Marsala, l’ora e le coordinate, riferite alle rispettive origini, dell’ultima battuta registrata con la risposta del transponder.

“L’origine per i due sistemi radar civili è:

OST/VOR 41 48’12”N 12 14’15”E.

Per il sistema radar militare di Marsala si assume approssimativamente quella della città, cioè:

Marsala 37 48’30”N 12 31’15”E.”

- Si noti che la locazione geografica di questo sito era all’epoca ancora coperta dal segreto -

Le posizioni geografiche ottenute per i punti dell’ultimo ritorno radar del transponder furono così approssimativamente determinate.

Radar ATCAS Marconi (rilievo al tempo 18 59’45”)	Radar Marsala (rilievo al tempo 18 58’47”)	Radar Marsala (proiezione al tempo 18 59’45”)
39°43’N 12°55’E	39°50’N 12°58’E	39°43’N 12°58’E

Radar	Ultima Risposta di Transponder DC9 I-Tigi		
	Ora	X	Y
ATCAS Marconi			
Estr.1	18 59’45”	NM 30.34	NM - 125.47
Estr.3	“ “ “	NM 30.13	NM - 125.44
ATCAS Selenia			
Estr.2	18 59’52’		
Estr.4	“ “ “	NM 29.72	NM -126.56
		NM 29.91	NM -126.53
Marsala	18 58’47”	DM 24.25	DM 115.10

Fu così possibile notare, nella rappresentazione dei dati radar più prossimi al momento dell'ultima risposta del transponder del DC9, come riportata nelle figure con simboli diversi e precisamente:

- punti relativi al DC9 I-Tigi prima dell'ultima risposta di transponder;
- punti relativi al probabile relitto del DC9 dopo l'ultima risposta di transponder;
- punti doppi non riconducibili al DC9.

Il collegio ne trasse le seguenti osservazioni:

a. dall'analisi di tutti e quattro gli estrattori, per quanto riguarda i punti prima dell'ultima risposta del transponder, si evinceva che il DC9 I-Tigi, stava procedendo regolarmente sulla sua rotta a quota e velocità normali, così come da piano di volo.

b. Tutti e quattro gli estrattori evidenziavano uno sciame di risposta del radar primario dopo l'ultima risposta del transponder, anche se in differente misura:

Radar Marconi: Estr. 3; 34 risposte di cui 4 doppie.

Radar Marconi: Estr. 1; 28 risposte di cui 2 doppie.

Radar Selenia: Estr. 4; 9 risposte di cui nessuna doppia.

Radar Selenia: Estr. 2; 5 risposte di cui nessuna doppia.

c. Il solo radar Marconi, ma con tutti e due gli estrattori, evidenziava chiaramente tre punti in nessun modo correlabili con il DC9. Di questi i -17 e -12, prima dell'ultima risposta del transponder, l'altro il 2b corrispondeva ad uno dei plots doppi, immediatamente dopo l'ultima risposta del transponder.

d. Il solo radar Marconi, e solo in 2 casi con tutti e due gli estrattori, evidenziava chiaramente 4 risposte doppie dopo l'ultima risposta del transponder: 2b già citata prima, 8b, 9b e 13b.

Procedette di conseguenza ad un'analisi di questo sciame di risposte di solo primario, così come delle doppie risposte e dei plots non correlabili con il DC9 I-Tigi. Dalle relative tabelle (III.H-3 e III.H-4) apparve evidente che gli estrattori 3 e 4, rispettivamente del Marconi e del Selenia, erano quelli tarati per una soglia di detezione più bassa, rispetto agli estrattori 1 e 2 e quindi erano quelli che rilevavano il maggior numero di echi radar, anche se, ovviamente, commisti con un possibile maggior numero di falsi plots.

“L'analisi di tutti questi plots presentava notevoli difficoltà, essenzialmente dovute all'assenza dell'informazione della quota, e agli errori di misura del radar, specie quello in azimut, che alla distanza in cui si era trovato il DC9 I-Tigi portavano per il radar Marconi ad un'area di incertezza valutata pari ad un rettangolo di lati 2x0,4NM (avendo supposto

un errore pari a 2 deviazioni standard, corrispondente ad una possibilità del 95% che la posizione reale del velivolo cadesse all'interno dell'area). In figura III.H-16 era stata rappresentata tale area, vicina al plot dell'ultima risposta del transponder del DC9 I-Tigi.

Le precedenti analisi Selenia e Itavia avevano messo l'accento sulla possibilità di correlare le tracce in base a vari algoritmi di regressione, senza cercare di associare a questo approccio uno studio sulla dinamica del velivolo dopo l'ultima risposta del transponder e pertanto risultavano un'astrazione matematica a cui non si era ritenuto di dare grande affidamento.

In quanto seguiva si era cercato invece di utilizzare i dati radar per capire quale potesse essere stata la traiettoria del velivolo, e da questa trarre indicazioni sulla meccanica e sulle cause dell'incidente".

Il collegio analizzò quindi in dettaglio i due aspetti del problema: la traiettoria del DC9 e quella di un possibile velivolo estraneo.

Quanto alla traiettoria del DC9, l'ipotesi fondamentale, fu quella secondo cui il velivolo, dopo l'evento che provocò la brusca interruzione della risposta del transponder, rimase sostanzialmente integro, cioè dotato di capacità portanti e di stabilità. Tale ipotesi trovava conferma nelle seguenti considerazioni:

- negli ultimi 90" della traiettoria rilevata dal radar, la velocità orizzontale del relitto era stimabile in circa 175 nodi, quindi largamente nei limiti di sostentamento aerodinamico;
- permanenza delle risposte del solo radar primario per altri 2' e 54" con una perdita di quota limitata;
- contenimento degli echi radar nella fase di volo rettilineo in una fascia di dispersione trasversale abbastanza ristretta, compatibili con la dispersione del radar;
- non compatibilità della distribuzione degli echi con il modo in caduta libera di un grave delle dimensioni del DC9 o sue parti;
- assenza di spinte esercitata dai motori che, in seguito al disastro, si sono spenti o su manovra da parte dei piloti o automaticamente per rottura del sistema di alimentazione.

In definitiva la traiettoria seguita dal DC9 poteva così essere spiegata:

- l'evento catastrofico - la cui causa, a questo punto dell'indagine, è stata accertata essere stata un'esplosione - aveva determinato la repentina perdita di controllo del DC9 da parte dei piloti;
- in seguito a questa perdita di controllo, il velivolo aveva assunto un aspetto tale da portarlo in condizioni di stallo, con conseguente scivolata

d'ala e perdita di quota, che avevano quindi determinato l'instaurarsi di una tipica traiettoria di caduta in vite a bassa velocità;

- la presenza del forte vento, a 260 gradi ed intensità di circa 100Kts aveva fatto sì che la proiezione della traiettoria sul piano orizzontale evidenziasse un allungamento del ramo della spirale nel senso e nella direzione del vento;

- la perdita della risposta radar, dopo i già detti 2' e 54", poteva giustificarsi con il raggiungimento limite di visibilità in quota del radar Marconi.

Gli echi del radar Selenia erano sufficientemente congruenti con la traiettoria del DC9 descritta, tranne alle battute 2 e 4.

Sulla traiettoria del velivolo estraneo, il collegio suppose, in prima ipotesi, che i plots rilevati nella zona dell'incidente senza risposta transponder non fossero falsi plots; successivamente verificò se tale ipotesi fosse accettabile e con quale probabilità.

Il radar Marconi aveva rilevato oltre ai due plots doppi a destra del DC9 (punti -17 e -12), prima dell'ultima risposta del transponder, anche 4 plots doppi dopo questo evento (punti 2b,8b,9b e 13b). Tutti e quattro questi doppi plots erano composti da coppie di punti così distanziati che non potevano essere assimilati ad uno stesso oggetto. D'altronde risultava impossibile che essi fossero relativi a due parti distinte del velivolo, considerato che, data la distanza dell'incidente, un oggetto è visibile dal radar solo se ha una sufficiente superficie riflettente. Una rottura del DC9 in due parti di notevoli dimensioni non sarebbe stata spiegabile con la descritta dinamica del velivolo stesso dopo l'ultima risposta del transponder. Comunque, il successivo recupero del relitto aveva dimostrato che esso si era mantenuto sostanzialmente integro fino all'impatto in mare. Inoltre, il punto 2b era spostato di circa 3NM a Ovest rispetto alla traiettoria del relitto DC9 e quindi non era, in ogni caso, riferibile ad un frammento del velivolo stesso - il collegio rammentava che v'era una corrente a getto in direzione circa Ovest-Est, che avrebbe dovuto spingere gli eventuali frammenti in questa direzione - Infine, le componenti orizzontali delle velocità associate agli echi di questa traccia, componenti che variavano da un valore di circa 600NM/h valutato fra i punti -17 e -12 ad un valore finale nel punto 13b valutabile in 130NM/h, non erano spiegabili, se messe in relazione con quelle di un relitto del DC9. Ai 4 doppi echi era associabile anche l'eco singolo n.12, che era circa 6NM avanti, verso est, rispetto al punto che lo precedeva e circa 5NM da quello che lo seguiva e quindi non poteva essere nè il DC9 nè un suo frammento.

Unica alternativa possibile restava quella secondo cui si trattava di traccia relativa ad un velivolo a getto di elevata velocità, pari a circa 0,9Mach. La possibilità che tale velivolo fosse entrato in collisione col

DC9 era da ritenersi estremamente improbabile. Una valutazione della distanza tra i due velivoli al momento dell'ultima risposta del transponder del DC9 appariva stimabile in un valore fra 3 e 7 miglia nautiche.

La simulazione che sarà compiuta per iniziativa del collegio - rilevava infine - confermerà sperimentalmente l'ipotesi sopra descritta.

Di seguito il collegio redige un breve paragrafo sui plots primari. "Plot primario" è un plot in cui l'eco primario non è abbinato ad un corrispondente eco secondario, spiega il collegio. Nel precedente paragrafo ci si era limitati a considerare solo i segnali radar contenuti nel settore 7 e si era giunti alla conclusione che vi erano almeno 3 plots primari sicuramente non appartenenti al DC9. Si è poi constatato che esistono altri 28 plots primari, in quanto il radar ha la caratteristica di fornire dei falsi plots, tipicamente 2-3 per giro d'antenna. Semplici considerazioni statistiche inducono a ritenere come estremamente improbabile la possibilità che i punti identificativi della traccia del probabile velivolo estraneo siano tutti o per buona parte falsi plots; questa probabilità si riduce, ulteriormente, a livelli praticamente nulli, se si tien conto che i punti in oggetto sono in successione temporale ed in posizione spaziale tale da poter essere congruenti con la traiettoria di un velivolo.

Da ultimo il rilevamento radar del sistema militare di Licola. Questo sistema era del tipo fonetico-manuale a differenza di quello di Marsala, che come s'è visto era del tipo semi-automatico.

In tale sistema, spiega il collegio, uno o più operatori, detti lettori, erano addetti alla lettura delle tracce di qualsiasi aeromobile, militare o civile, in zona di copertura radar su appositi monitor detti PPI ovvero Planning Position Indicator. I lettori trasmettevano per interfono i dati in termini di coordinate polari ad altri operatori detti marcatori, che provvedevano materialmente a trascrivere su lastra in plexiglas con gessi vetrografici la posizione, direzione, velocità e nominativo delle tracce, mentre parallelamente altri operatori provvedevano a trascrivere gli stessi dati su brogliacci. La prassi avrebbe imposto, continua il collegio, che le tracce venissero individuate sia per i dati di posizione sia per caratteristiche di identità - tipo di aeromobile, piano di volo, ecc. - condizione tra l'altro necessaria per stabilire le caratteristiche di tracce ostili o amiche per le funzioni stesse della Difesa Aerea.

Il collegio analizza poi i plottaggi del giorno dell'incidente, riportati su cinque fogli dattiloscritti con protocollo 433-9/589/1 dell'11.07.80 - su cui si dovrà tornare più volte. Il plottaggio riguarda n.26 tracce, dalle 18.01 alle 21.23. Di queste vengono diagrammate in grafico allegato quella da 3 a 10, perché inerenti aeromobili passati tra le 18.30 e 19.38. Vengono poi

compiuti confronti con i dati di Marsala e quelli di Fiumicino, Marconi e Selenia. Confronti da cui, al riguardo di Marsala, scaturiscono le seguenti corrispondenze:

Traccia N. 1 (Marsala) corrisponde alla traccia N. 3 (Licola)

Traccia N. 2 (Marsala) corrisponde alla traccia N. 4 (Licola)

Traccia N. 3 (Marsala) corrisponde alla traccia N. 6 (Licola)

Traccia N. 8 (Marsala) corrisponde alla traccia N. 7 (Licola)

Traccia N. 10 (Marsala) corrisponde alla traccia N. 8 (Licola).

In particolare la traccia N.10 di Marsala, individuata dalla sigla AG265, si ritiene corrispondesse alla traccia n.8 di Licola, identificata dalla sigla LK477, in quanto di esse corrispondono, sempre peraltro con la dovuta approssimazione, la quota, la posizione ed il tempo. Detta ultima traccia è stimata essere quella del DC9.

Per detto aeromobile i rilevamenti sono estremamente modesti; solo tre battute in cinque minuti di osservazioni. Altre due battute successive hanno rispettivamente le indicazioni di “nulla” e “perso”, a 19.02 e a 19.04.

Altra traccia di un certo interesse è quella indicata con il n.9 nel diagramma sopraindicato, individuata dalla sigla identificativa AG266 nel plottaggio di Licola. In essa si potrebbe riconoscere una certa corrispondenza con quella dell’Air Malta indicata nella mappa 4 dell’allegato III.H-5, in quanto seguono lo stesso percorso negli stessi tempi. Ma in tale corrispondenza si riscontrano due anomalie, e cioè che la traccia n.9 sopra citata ha una quota ben diversa da quella mantenuta dall’Air Malta, e che la stessa, rilevata con velocità di 440Kts, ha di seguito aumentato la sua andatura, portandosi addirittura a circa 1200Kts, valore quest’ultimo superiore alla velocità del suono a quella quota e quindi assolutamente non attribuibile ad un aeromobile di linea.

Due sono le ipotesi che il collegio formula al riguardo: che si tratti di un errore di trascrizione; ovvero quella che l’aeromobile seguito dal radar di Licola non fosse il velivolo di linea Air Malta visto da Fiumicino, passato nella zona dell’incidente circa 12 minuti dopo che il transponder del DC9 aveva smesso di funzionare, bensì un aereo militare.

Il collegio ritiene che detta traccia possa coincidere con l’Air Malta, pur sottolineando la notevole grossolanità con cui i dati relativi sono stati riportati.

Ultima traccia individuata dal radar di Licola nell’intervallo di tempo esaminato è la n.10, che non trova corrispondenze con analoghe tracce segnalate da altri radar in quanto gli orari dei voli in essi valutati sono diversi. Essa è segnalata da h.19.23Z ad h.19.38Z; a questo orario il Centro di Controllo cessa di seguirla. Per due battute radar segue lo stesso percorso

della traccia n.9 precedentemente indicata; nel tratto finale invece è caratterizzata da una direzione Est-Sud-Est e da una velocità media di circa 710Kts, valore di velocità non attribuibile ad un aereo di linea, anche se sul plottaggio essa è attribuita ad un Boeing 747.

Tutte le tracce riportate sul plottaggio sono indicate con la sigla F (amico).

Dai dati del primo intercettamento, relativi al radar Marconi estrattore "1", ed estrattore "3", si nota come il radar primario, mentre vedeva abbastanza bene l'aereo DC9, era quasi fuori portata per l'aereo F104. Conclusioni. Prove sperimentali effettuate nella simulazione di volo con intercettamenti, contribuiscono a dissolvere i dubbi circa l'autenticità dei plots relativi allo "oggetto veloce" di cui si è fatto cenno. In altri termini appare confermato che nei pressi del DC9, al momento dell'incidente, volava un aeromobile, la cui sezione radar era paragonabile a quella di un caccia intercettore.

Il collegio infatti aveva deciso, nel corso delle attività peritali, di compiere una simulazione di volo per verificare se un velivolo militare, del tipo caccia F104, manovrante fosse visibile da parte dei due radar di Ciampino e con quale frequenza di detezione, e se un aereo civile del tipo DC9 nelle condizioni del momento dell'incidente, fino a quale quota fosse visibile, verificando così il valore dei due plots -17 e -12 rilevati prima dell'ultima risposta del transponder del DC9, e i 5 plots, 2b,8b,9b,12 e 13b, successivi.

Di conseguenza il 30 aprile 85, un DC9, con caratteristiche simili a quelle del velivolo coinvolto nell'incidente del 27 giugno 80, fu fatto decollare da Ciampino, alle ore 17.10 per raggiungere la zona del disastro dell'aeromobile I-Tigi, a Nord di Ustica. La stessa zona veniva raggiunta, alle ore 17.45, da un F104 decollato da Grazzanise. Le condizioni meteorologiche di quel giorno erano pressochè identiche a quelle del 27 giugno 80, e sul DC9 avevano preso posto due periti del collegio d'ufficio, mentre alla sala operativa del Centro ATCAS di Ciampino si trovavano l'ufficio e altri due periti del medesimo collegio.

Il DC9, volando lungo la aerovia Ambra 13 e mantenendo la quota di 25.000 piedi (FL250), giungeva a Nord di Ustica e qui, circa 10 miglia più a Sud rispetto al punto ove era avvenuta l'ultima risposta transponder del DC9 Itavia, iniziava a compiere una spirale discendente, al fine di verificare la quota fino alla quale il velivolo potesse essere "visto" dal radar di Fiumicino. I relativi dati radar sono indicati nelle tabelle III.I-1 e III.I-2 e dei grafici III.I-1 e 2 dell'elaborato peritale, e da essi "si può concludere che alla distanza di 140NM dal radar di Fiumicino la minima altezza di

detezione è di 25000 piedi in buon accordo con i limiti teorici (vedi fig. II.B-2: l'altezza minima di detezione, con 80% di probabilità del radar Marconi alla distanza di 140NM è di 25000 piedi)".

Dopo tale manovra, il DC9 ritornava sul luogo dell'incidente e al livello 250, ove veniva intercettato due volte consecutive dall'F104. Dai dati del primo intercettamento (radar Marconi estrattori 1 e 3 - tabelle III.I-3 e III.I-4) si notava che il radar primario "vedeva" abbastanza bene il DC9, cioè per circa il 54-56% delle battute, mentre l'F104 per circa il 7% delle battute di entrambi gli estrattori e quindi era "quasi fuori portata". Il riepilogo dei dati relativi al primo intercettamento è riportato nella tabella III.I-5. Il secondo intercettamento avveniva circa 7NM più a Nord, quindi a distanza minore da Fiumicino. Il DC9 veniva "visto" dal radar primario per circa il 61,5% delle battute dall'estrattore 1 e per circa il 69,2% dall'estrattore 3. L'F104 veniva visto invece per il 20,5% delle battute dall'estrattore 1 e per il 17,9% dall'estrattore 3.

Dalla elaborazione di tutti questi dati e di quelli relativi al giorno dell'incidente il collegio desumeva:

- "il DC9 I-Tigi era visto con elevata percentuale di detezione da entrambi gli estrattori (in media il 90%); tale percentuale è superiore a quella media ottenuta nel II° intercettamento simulato (in media circa 65%) e ciò è giustificato dal fatto che durante la simulazione il DC9 è andato un po' più lontano (circa 7NM più a Sud) rispetto alla posizione raggiunta nel giorno dell'incidente.

- "l'oggetto veloce" era visto con bassa percentuale di detezione (in media 13%), laddove l'F104 utilizzato nei due intercettamenti simulati viene visto con una percentuale di detezione leggermente più elevata (in media 19%). Si osservi che le differenze di distanza fra simulazione ed incidente sono meno sensibili relativamente all'"oggetto veloce" ed all'F104 (circa 5NM più a Sud)".

In conclusione, stando ai risultati dei dati provenienti dalla simulazione confrontati con quelli relativi al giorno dell'incidente, il collegio affermava:

"Le prove sperimentali effettuate nella simulazione di volo con intercettamenti, contribuiscono a dissolvere i dubbi circa l'autenticità dei plots relativi all'"oggetto veloce" di cui si è fatto cenno nel paragrafo III.H. In altri termini appare confermato che nei pressi del DC9 I-Tigi, al momento dell'incidente, volava un aeromobile, la cui sezione radar era paragonabile a quella di un caccia intercettore.

Inoltre le prove sperimentali nella simulazione di volo a spirale, per il solo DC9 hanno consentito di valutare che la minima quota, alla quale

l'aereo, durante la discesa, è visibile al radar, è paragonabile al valore teorico”.

Il collegio, a scioglimento della riserva fatta in paragrafo precedente si dedica alla analisi delle intrusioni rinvenute nei cuscini e negli schienali, al fine di stabilire le traiettorie.

Quanto alle intrusioni nei cuscini, rammenta che i laboratori dell'AM avevano già compiuto accurata analisi delle intrusioni di materiali estranei nei 53 cuscini passeggeri (posti sul fondo dei sedili e facilmente rimovibili) e sul cuscino reggireni di uno dei piloti, tutti recuperati in mare nei giorni immediatamente seguenti l'incidente. I cuscini erano stati radiografati e ne erano stati selezionati 20 che mostravano delle intrusioni; intrusioni che erano state prelevate ed analizzate.

A tal riguardo il collegio però osserva che alcuni materiali, come le plastiche, per il loro basso peso specifico, hanno una bassa visibilità in radiografia; ragion per cui non poteva escludersi che vi fossero state intrusioni anche nei restanti 34 cuscini.

Ciò non pertanto, continua il collegio, si può dedurre che il fenomeno che ha generato queste intrusioni è senz'altro concentrato in una zona limitata dell'aereo.

Tenuto conto che la superficie laterale dei cuscini è di gran lunga minore di quella superiore od inferiore, che nella quasi totalità i sedili erano occupati e quindi con una superficie superiore libera molto ridotta e che il senso anteriore e posteriore di penetrazione era praticamente bloccato dai sedili e passeggeri susseguente ed antecedente, se ne può concludere, continua il collegio, che:

-non v'è un verso preferenziale destro o sinistro nella direzione orizzontale delle traiettorie, che sono da ritenersi, quindi, di rimbalzo in percentuale consistente;

-le traiettorie con verso dal basso all'alto appaiono percentualmente molto ridotte rispetto a tutte le altre - 21.5% contro 51.2% in direzione orizzontale, relativo ad una superficie libera molto ridotta, come già detto, e 27.3% in verticale;

-la concentrazione dell'evento risulta ulteriormente confermata dal fatto che meno di un terzo - 7/20 - dei cuscini con schegge contiene oltre i due terzi delle schegge totali - 462/689 nei cuscini 3,6,10,27,36,37 e 43.

L'analisi statistica della composizione delle schegge ha dato i seguenti risultati:

“I materiali predominanti sono la plastica (circa il 36%) ed il legno (27%), provenienti con molta probabilità dall'aereo stesso (si vedano anche le analisi qualitative di cui si dirà in seguito).

I metalli ed il vetro partecipano in minor misura (6 e 9% rispettivamente).

In 5 cuscini sono stati trovati frammenti del foglio delle istruzioni di sicurezza dell'aereo; ed in 4 residui di materiali di provenienza umana; ciò è una ulteriore conferma della estrema violenza del fenomeno esplosivo.

E' stata fatta poi un'analisi più in dettaglio sulle schegge che hanno avuto una profondità di penetrazione almeno di un cm, da cui può essere notato quanto segue:

1. la profondità maggiore, ma non sicuramente attribuibile, è di 15cm. percorsi in senso orizzontale del frammento di rivetto.

2. la profondità maggiore, ma non sicuramente attribuibile, è di 30cm. in senso orizzontale relativa ad un gruppo di 64 frammenti (profondità da 5 a 30cm.):

3. fra i frammenti di maggior interesse:

-nel cuscino n.10 è stato trovato un ribattino a testa svasata verniciato superiormente in bianco e sicuramente proveniente dal rivestimento esterno dell'aereo; il ribattino proveniva dal basso ed aveva una profondità di penetrazione di 2cm.

Analogo ribattino, verniciato in rosso e sicuramente proveniente dal rivestimento esterno dell'aereo, è stato trovato nel cuscino n. 45, sempre proveniente dal basso, fra la fodera interna bianca e l'espanso.

-nei frammenti caduti durante il maneggio dei cuscini 10,35 e 50 v'è un grosso frammento di plastica celeste con un nastro adesivo rosso di cui rimangono le lettere "E VAR". Da una ispezione fatta dai tecnici dell'AM sull'aereo gemello del DC9 I-Tigi è risultato che detto frammento è parte di una scatola custodita nel Galley dell'aereo con la scritta "scorte varie".

Infine i laboratori dell'AM avevano, con successive analisi, accertato quanto segue:

-in numerosi cuscini sono stati trovati frammenti di plastica incolore trasparente. Analisi qualitative di confronto fra i frammenti di questo tipo prelevati dai cuscini 3,5 e 6, compreso uno di spessore 11,4 mm., e campioni prelevati dai vetri esterni ed interni dei finestrini della cabina passeggeri forniti dall'Itavia, hanno dimostrato trattarsi di materiali uguali o molto simili (metilmetacrilato ad alta resistenza).

-In numerosi cuscini sono stati trovati frammenti di vetro incolore trasparente. Analisi qualitative di confronto fra i reperti di questo tipo, prelevati dai cuscini 3 e 36, e campioni prelevati dal vetro plafoniera luci passeggeri e da un finestrino della cabina pilotaggio forniti dall'Itavia hanno dimostrato che si tratta di materiali della medesima composizione.

-Analisi condotte su alcune schegge metalliche hanno dimostrato trattarsi di leghe di alluminio ed in un caso di alluminio puro.

Pertanto si può affermare con il collegio che:

1. non sembrano esservi, tra i frammenti recuperati, elementi estranei all'aereo DC9 I-Tigi.
2. 2 rivetti, provenienti dal rivestimento esterno, sono stati trovati nei cuscini e ciò mal si concilia con l'ipotesi di una esplosione interna, almeno di non ipotizzare un improbabile rimbalzo su di un altro elemento esterno alla cabina (per esempio le ali) ed il ritorno nella cabina stessa o il distacco dei rivetti durante la fase 4 di impatto in mare dell'aereo.
3. Il frammento di plastica con la scritta "E VAR" aveva una traiettoria orizzontale proveniente, con grande probabilità dal Galley anteriore, ed anch'esso mal si concilia con l'ipotesi di una esplosione interna, almeno di non ipotizzare sempre i soliti eventi di rimbalzo o di proiezione della scheggia durante l'impatto in mare. Queste ipotesi diventano sempre più improbabili quanto più il numero di questi eventi, di per se' poco probabili, aumenta per giustificare delle traiettorie anomale".

Quanto alle intrusioni negli schienali, il collegio aveva condotto sui 33 reperti - 32 di poltrone passeggeri e 1 della poltrona di uno dei piloti - indagini analoghe a quelle condotte dall'AM sui cuscini.

I risultati sono così riassumibili:

- oltre il 90% delle intrusioni recuperate, su un totale di 322, è costituito da frammenti di plastica, legno, materiali trasparenti, honeycomb, stoffa, ed altri;
- delle 22 intrusioni metalliche, non magnetiche, la maggior parte è costituita da rivetti del tipo adoperato per le rivettature non esterne; solo 3 sono dei pezzi di lega di alluminio, di cui 2 frammenti di profilati strutturali trovati nello schienale di uno dei due piloti;
- delle 6 intrusioni di materiale ferroso (magnetico), 4 sono ganci degli elastici che sostengono il rivestimento di stoffa degli schienali stessi, una è una piccola vite e l'ultima un piccolo pezzo di fil di ferro;
- uno dei pezzi in lega leggera, l'unico trovato in una poltrona passeggeri, ha percorso una traiettoria quasi orizzontale, di 30 centimetri di lunghezza, da sinistra a destra guardando lo schienale dal davanti. Questo fatto indurrebbe a pensare che l'evento si sia verificato sul lato destro dell'aereo, salvo che la traiettoria del frammento sia di rimbalzo;
- 8 schienali (24%) non hanno rivelato la presenza di intrusioni e 10 (30%) contenevano circa il 72% del totale delle intrusioni, in analogia al dato simile riscontrato sui cuscini; e a conferma ulteriore della concentrazione spaziale dell'evento che ha generato il disastro.

Su uno dei ganci metallici trovati - schienale n.2, di colore rosso - le successive analisi condotte hanno accertato la presenza di esplosivi, e cioè TNT e T4.

A scioglimento dell'ulteriore riserva il collegio affronta poi le analisi chimiche per la ricerca di residui di esplosivo sui materiali recuperati.

L'AM aveva già trovato tracce di esplosivo T4 sulle superfici esterne di tre bagagli e sulle schegge estratte da un cuscino. Su questa base i tecnici dell'AM avevano attribuito la causa dell'incidente ad una esplosione dovuta con "elevata probabilità" ad "...una massa di esplosivo presente a bordo del velivolo..." fondandosi essenzialmente sull'assenza di tracce dell'esplosivo TNT, la cui presenza è tipica degli ordigni di guerra.

Per confermare o meno la presenza di residui di T4 e per confermare altresì l'assenza o meno di TNT il collegio aveva deciso ulteriori accertamenti, facendo ricorso, dal momento che le analisi dell'AM erano state distruttive, all'unica fonte di schegge provenienti dalla supposta esplosione non toccata da precedenti analisi, e cioè gli schienali dei sedili a suo tempo recuperati in mare.

Il collegio riteneva, come l'indagine ha poi confermato, che le schegge in questione, essendo state protette dall'imbottitura degli schienali, avessero potuto conservare tracce di esplosivi anche a lunga distanza di tempo.

L'indagine fu affidata con incarico peritale in data 13 dicembre 85 ai professori Malorni e Acampora, rispettivamente responsabile del Servizio di Spettrometria di Massa e professore di Tossicologia Forense all'Università di Napoli, con incarico di analizzare i circa 300 frammenti estratti dagli schienali e i circa 20 frammenti recuperati dalle salme nel frattempo riesumate di D'Alfonso Francesca e Calderone Maria Vincenza.

Su tale perizia più oltre. In questa sede i risultati delle analisi, così riassumibili:

"I frammenti sono stati lavati con adatto solvente (acetone) per il recupero degli eventuali residui di T4 e TNT. Per purificare gli estratti da sostanze estranee (in particolare l'imbottitura degli schienali) e concentrarli è stata impiegata la tecnica della cromatografia liquida HPLC, associata ad un collettore di frazioni opportunamente programmato in base ai tempi di eluizione delle sostanze ricercate.

Data la necessità di individuare anche quantità minime dei predetti esplosivi si è fatto ricorso alla Gascromatografia-Spettrometria di massa utilizzando la tecnica della "scansione di più ioni selezionati" che realizza condizioni di estrema specificità e sensibilità.

Su un gancio recuperato nello schienale n.2 rosso sono stati identificati "chiaramente ed inequivocabilmente" residui di T4 e TNT, in rapporto ponderale di 3 a 1.

Successivamente si è indagato, sperimentalmente, sull'effetto dilavante dell'acqua di mare sui predetti esplosivi, con l'immersione di

apposite lastrine, con quantità note di T4 e TNT, per periodi di 10,24 e 48 ore, quali sono stati i probabili tempi di immersione in mare degli schienali (non si hanno notizie più precise sui tempi e sequenze dei recuperi in mare).

L'effetto dilavante dell'acqua di mare è notevolmente maggiore sul TNT che sul T4 (la perdita in peso dopo 48 ore è rispettivamente del 50% e del 20%) e pertanto la composizione iniziale dei residui di esplosivo sul predetto frammento era indubbiamente inferiore al rapporto prima indicato. Ciò può dare un'idea qualitativa sulla composizione percentuale della miscela di T4/TNT che costituiva l'esplosivo d'origine; ed in base a questi risultati è presumibile pensare che la miscela originale fosse intorno al classico 50/50 normalmente impiegato negli ordigni militari.

L'effetto dilavante preferenziale dell'acqua di mare sul TNT giustifica anche, secondo il parere degli esperti che hanno condotto le indagini, la mancata individuazione del TNT da parte dei laboratori dell'AM. Infatti il metodo cromatografico HPLC impiegato da questi ultimi è notoriamente meno sensibile di quello ora adottato nelle analisi e non avrebbe potuto individuare i residui del TNT se questi fossero stati nella stessa quantità ora trovata (50 nanogrammi/cmq).

In conclusione si può affermare che i frammenti recuperati provenivano dall'esplosione di una miscela di T4/TNT in proporzioni paragonabile a quella impiegata negli ordigni bellici”.

Volume II

Tra le altre iniziative prese dal collegio Blasi - in precedenza solo discussa, ma mai esaminata a fondo e tanto meno varata - fu quella del recupero del relitto. Recupero deciso, perché sulla base dei reperti in atti non si poteva, a parere di quel collegio, assolutamente pervenire ad inequivocabili certezze sulle cause del disastro.

Quindi quel collegio percorse il difficile cammino dell'acquisizione di tutti gli studi già effettuati o in corso per la localizzazione e l'eventuale recupero dell'aeromobile - SubSea Oil Service, Bureau Jaques Picard, Ocean Sismica -; dell'incarico dello studio di fattibilità - alla Tecnospacec di Genova - con quesiti, tra cui la valutazione dei costi e l'individuazione delle più quotate organizzazioni per la bisogna; degli interpellati di tali gruppi.

Al termine, essendo state individuate come in grado di compiere le operazioni di recupero soltanto l'Ifremer francese e la Woods Hole

Oceanographic Institution statunitense, il collegio prescelse tra le due, pur perfettamente equivalenti sia dal punto di vista delle attrezzature che della esperienza in missioni a grandi profondità, la Ifremer, in quanto con base operativa nel Mediterraneo nel porto di Tolone.

Questo ufficio avallò la scelta, dal momento che nessuna impresa italiana disponeva delle apparecchiature necessarie e che la Wood Hole si era dichiarata indisponibile, ed in considerazione anche che il costo stimato dall'Ifremer, e cioè 6-7 miliardi di lire appariva di gran lunga inferiore a quello valutato dalla Marina statunitense e cioè circa 13 miliardi.

L'area di ricerca fu determinata dall'Ifremer cui furono fornite tutte le informazioni disponibili, sia quelle concernenti i dati radar, sia quelle relative ai recuperi in mare fatti nell'immediatezza dell'incidente. Essa fu individuata nei limiti: da 39°30'N a 39°44'N e da 12°46'E a 13°03'E.

Le operazioni di ricerca furono effettuate in due campagne: la prima nell'87, la seconda nell'88, più precisamente dall'8 maggio 87 al 2 luglio 87 e dal 17 aprile 88 al 25 maggio 88. E ciò per l'impossibilità dell'Ifremer ad assicurare la propria disponibilità per periodi lunghi senza soluzioni di continuità.

Nell'87 fu dislocata in una prima fase nell'area delle ricerche la motonave "Neroit" dotata di un gruppo di apparecchiature scientifiche per il controllo ed il funzionamento del sistema di scansione acustica del fondo marino o SAR, e di un sistema per la visualizzazione del fondo del mare con robot sottomarino Epaulard e con telecamere a strascico, yo-yo ed altro.

Le registrazioni del SAR furono raccolte in 50 nastri magnetici.

Le esplorazioni dell'Epaulard furono compendiate in 14 bobine di filmati; nelle pause per la ricarica delle batterie dell'Epaulard furono effettuate oltre riprese televisive con telecamera trascinata dal Neroit, materiale su cui dovrà ritornarsi oltre.

Nella seconda fase fu invece dislocata la nave appoggio "Nadir" con il sottomarino abitato "Nautil". Anche in questa fase furono effettuate serie di filmati video e diapositive. In tempo reale sul Nadir veniva poi completata la mappa dei percorsi effettuati dal Nautil.

Mediante le mappe e le riprese si poté quindi individuare con certezza, afferma il collegio, l'area in cui trovavasi il velivolo, area delimitata dalle coordinate da 39°41'25"N a 39°43'91"N e da 13°01'01"E a 13°04'05"E.

A queste due fasi di ricerca ne seguì una terza di recupero di una prima parte dei resti del DC9, nel giugno-luglio di quello stesso anno, per meno di un mese e precisamente dal 10 giugno al 2 luglio. Per effetto di

questa attività furono portate in superficie alcune parti dell'aereo, secondo una priorità indicata dallo stesso collegio peritale:

- l'insieme della cabina di pilotaggio;
- l'ala destra dell'aereo;
- il reattore sinistro;
- alcune parti della fusoliera;
- il portellone di servizio anteriore;
- alcune parti del vano bagaglio;
- il cockpit-voice recorder;
- pezzi minuti vari ed alcuni oggetti personali;
- frammenti ossei.

Ogni pezzo recuperato fu classificato in base alle sue caratteristiche, e laddove esistenti, al Part Number.

Le nuove operazioni di ricerca iniziarono il 17 febbraio 88 e si svolsero in due fasi parallele: 1. fase di ricerca con il SAR effettuata con la motonave Nadir fino al 2 marzo successivo; 2. fase di recupero degli ulteriori resti, utilizzando la nave Castor Ol, di caratteristiche simili a Le Neroit, oltre alla Nadir e al sottomarino Nautilo. Tale fase iniziò il 17 aprile e si concluse il seguente 5 maggio. Anche per questo periodo furono raccolte riprese televisive e fotografiche.

Con le attività del 1988 furono recuperati:

- il secondo reattore;
- l'ala sinistra, quasi intera, con il carrello di atterraggio;
- la coda dell'aereo con i timoni;
- parte della fusoliera centrale con il vano bagagli;
- l'APU (elettrogeneratore di bordo);
- alcuni bagagli;
- il secondo carrello;
- il carrello anteriore;
- pezzi minuti vari.

A riepilogo dell'attività di recupero, il collegio rammenta che il DC9 è stato ritrovato in una zona sita al confine laterale superiore dell'area di ricerca proposta inizialmente dall'Ifremer. La localizzazione era avvenuta in un'area definita dalle coordinate: da 39°41'25"N a 39°43'91"N e da 13°01'01"E a 13°04'05"E.

Il centro di detta area di ritrovamento si trovava a circa 6NM ad Est dall'ultima risposta del trasponder (del secondario) e a circa 2NM dall'ultima risposta dei soli primari, che si sono susseguiti dopo la scomparsa del segnale secondario. In detta area erano state indicate tre zone in ciascuna delle quali erano state ritrovate serie di resti dell'aereo.

Partendo dal basso verso l'alto, con inclinazione a destra, ciascuna di queste zone comprende il ritrovamento delle seguenti parti:

- zona A: i due reattori e relative parti di rivestimento;
- zona B: la parte di fusoliera ritrovata, e cioè essenzialmente la parte posteriore, i resti della cabina di pilotaggio, le ali, i carrelli, la porta principale dell'aeromobile, i resti della porta del vano cargo anteriore, resti di bagagli.
- zona C: la coda dell'aeromobile con i relativi piani alari praticamente intatti.

Il ritrovamento di dette parti in un'area abbastanza contenuta come estensione in lunghezza e ancor più contenuta come estensione in larghezza sta ad indicare, a parere del collegio, abbastanza eloquentemente che l'aereo, al momento dell'impatto con l'acqua, era, con buona probabilità, pressoché integro. A questo momento l'aereo aveva, ritiene il collegio, un assetto a picchiare come provato dallo schiacciamento vistoso subito dalla parte anteriore del velivolo, in corrispondenza della cabina di pilotaggio.

L'impatto del muso dell'aereo poteva aver determinato il distacco dei motori, i quali, essendo caratterizzati da un'elevata massa accoppiata a dimensioni esterne contenute, erano immediatamente colati a picco. La parte centrale della fusoliera, comprese le ali, di massa specifica inferiore (ovvero di minor peso a parità di superficie esterne) e con una portanza notevole, aveva potuto in qualche modo affondando subire deviazioni rispetto alla verticale sul punto d'impatto, sia per effetto della forma sia per effetto delle correnti marine. Tale effetto poteva essere stato amplificato per i piani orizzontali e verticali di coda, i quali presentavano una deviazione rispetto alla verticale molto più accentuata. Asperità e disuniformità dei fondali giustificavano l'insuccesso registrato nel mancato ritrovamento del flight data recorder.

Afferma poi che la disposizione sopra descritta trova giustificazione nella diversa composizione ponderale delle varie parti ed individua la zona di probabile impatto del DC9 in prossimità della zona A, stante la maggiore densità dei motori e quindi la probabile minore distanza percorsa da essi durante la discesa al fondo del mare. Altra importante considerazione, che può ricavarsi dall'analisi dei ritrovamenti sul fondo del mare, è che, con molta probabilità, il velivolo era praticamente integro al momento dell'impatto con l'acqua. In tal senso la relativa poca distanza alla quale sono stati rinvenuti i vari componenti del velivolo e il fatto che sono state individuate, localizzate e recuperate parti significative di tutti tali componenti.

La probabile zona di impatto è da localizzarsi in prossimità della verticale della zona in cui sono stati ritrovati i motori. In base allo stato nel

quale sono stati ritrovati i vari componenti del velivolo, si può secondo il collegio ipotizzare che l'impatto con la superficie del mare, ad una velocità massima stimata di circa 200m/s (720km/h), sia avvenuto interessando più o meno contemporaneamente l'ala destra e la cabina di pilotaggio.

In seguito all'impatto, per effetto delle notevoli forze d'inerzia, si sono prodotti distacchi delle principali componenti del velivolo. Si può così supporre che si siano separati i due motori e, a seguito dell'indebolimento della zona da questi interessata, il troncone di coda con tutti gli impennaggi. A tale momento anche l'ala sinistra si è separata, insieme al troncone posteriore della fusoliera.

L'idrodinamicità delle prime parti del velivolo che sono venute ad urtare con l'acqua, ha senz'altro contribuito ad evitare una ulteriore frammentazione. E' altresì ovvio che la prossimità della zona maggiormente interessata all'impatto e quella in cui si presume sia avvenuta l'esplosione, ha determinato un ulteriore danneggiamento e frammentazione di quest'ultima.

All'esame dei rottami parteciparono tecnici della Mc Donnell-Douglas, ditta costruttrice del DC9 e tecnici del Rarde, ente dipendente dal Ministero della Difesa, specializzato in indagini chimico-fisiche su reperti provenienti da incidenti aerei e da atti di sabotaggio, che era già stato coinvolto in queste indagini dai laboratori dell'AM ed aveva dato la sua collaborazione metodologica e di base per le analisi dei reperti recuperati immediatamente dopo l'incidente, a fini di ricerca di tracce di esplosivo e per l'esame di schegge provenienti da esplosioni.

In primo luogo il collegio espone i risultati delle osservazioni generali derivanti dall'esame visivo dei rottami, quelli sulla "natura ed origine dei depositi neri riscontrati sulla superficie esterna dell'aereo; natura ed origine dei due fori riscontrati sul portello vano portabagagli anteriore, che mostravano evidenti segni di penetrazione dall'esterno verso l'interno dell'aereo; composizione chimica ed origine delle schegge metalliche, recuperate a suo tempo dai cuscini, e sicuramente provenienti dall'esplosione; analisi morfologica su alcune schegge recuperate dagli schienali per verificarne il coinvolgimento in un'esplosione e riesame, per conferma, delle analoghe analisi a suo tempo svolte dai laboratori dell'Aeronautica Militare Italiana sui reperti provenienti dai cuscini; analisi sulle tracce di vernice rossa riscontrate sulla bocca di presa aria di uno dei motori; identificazione di alcuni reperti, sicuramente estranei all'aereo, o recuperati in fondo al mare o recuperati immediatamente dopo l'incidente".

Indagini tutte, a parte ovviamente l'esame visivo, compiute, sotto la supervisione ed il controllo del collegio, presso i laboratori del Rarde a Sevenoaks, Kent.

Dalle osservazioni di cui al primo punto sopra indicato, il collegio ha potuto trarre le seguenti conclusioni: non v'è alcuna traccia di incendio a bordo, confermando così i risultati delle indagini mediche a suo tempo condotte, salvo limitatissime macchie in prossimità di qualche cavo elettrico; non v'è alcuna traccia visibile di residui di esplosione, come le macchie nerastre che tipicamente si trovano nelle immediate vicinanze del centro di deflagrazione, oltre le macchie nere sull'esterno del velivolo, di cui sopra.

La zona di coda è apparsa in buone condizioni, nonostante il doppio trauma dell'incidente e del successivo impatto col mare, e quindi il collegio non stima che essa sia rimasta coinvolta in esplosione.

Le uniche tracce sicure di perforazioni della superficie esterna dell'aereo sono quelle del portello vano portabagagli anteriore, di cui infra. E' però da tenere presente, sottolinea il collegio, che la grande frammentazione dei rottami ha impedito un esame visivo più probante a questi fini.

In numerose parti della superficie esterna dell'aereo si notano depositi di colore nero o bruno. Accurate e complesse analisi condotte, cromatografia su strato sottile o TLC e cromatografia gassosa o GC, non hanno rilevato presenza di tracce di esplosivo. Qualunque fosse l'origine della probabile esplosione, la lunga presenza in mare dei rottami toglie qualsiasi significato a questo esito negativo, atteso che da prove sperimentali è risultato che l'effetto dilavante del mare sui residui di esplosivo, del tipo trovato su altri reperti dell'aereo, è tale da dimezzarne la quantità dopo pochissimi giorni.

Le analisi per accertare la composizione di tali depositi sono state condotte con vari metodi: ED X-ray (energy-dispersive X-Ray), XRD (X-Ray diffraction analysis), XPS (X-Ray photoelectron spectrography), XRF (X-Ray fluorescence analysis), SEN (scanning electron microscopy), ed EPMA (electron probe microanalysis).

In sintesi si può concludere che gli elementi presenti in maggior quantità e sulla maggior parte dei depositi sono: alluminio, manganese, silicio, cloro, titanio, ossigeno. Probabilmente i primi tre elementi sono provenienti dalla lega di alluminio con cui è realizzato il rivestimento esterno dell'aereo; il titanio è un componente della vernice dell'aereo ed il cloro è proveniente dall'acqua del mare.

“Analisi sul fango del fondo marino, recuperato con l'aereo, hanno rivelato una presenza molto limitata di manganese (0.08%; altri elementi presenti sono il carbonio 3% l'azoto 0.1%), confermando quindi la predetta conclusione sull'origine del manganese.

L'ipotesi che appare più probabile è quella secondo cui una parte consistente dei depositi in oggetto sia costituita da idrossidi di manganese (normalmente di colore nero o bruno) e sia il risultato di una corrosione della lega costituente il rivestimento esterno dell'aereo.

Da notare che nessuna delle analisi predette era in grado di rilevare la presenza di tracce di carbonio amorfo (non cristallino) come quello proveniente da una combustione più o meno veloce.

Successive analisi quantitative condotte asportando con mezzo inerte (lana di vetro) il deposito nero su un particolare (la porta di accesso passeggeri) hanno rilevato la presenza dei seguenti elementi:

-2,6% di carbonio (amorfo)

-0,2% di azoto

-0,6% di idrogeno.

Analisi qualitative condotte con il metodo EPMA su una sezione trasversale del deposito, hanno confermato le analisi di cui al punto b, ed hanno confermato la presenza di piccole quantità di carbonio (amorfo).

In conclusione la presenza di tracce consistenti di carbonio e di azoto, ambedue componenti fondamentali di esplosivi del tipo TNT e T4, sarebbe spiegabile con l'ipotesi di residui di combustione provenienti dall'esplosione, esterna all'aereo, di TNT e T4, o perlomeno è quanto ci si sarebbe aspettato di trovare in un evento di questo genere. La contemporanea presenza di tracce di fenomeni corrosivi potrebbe essere spiegata dal trauma meccanico proveniente dall'esplosione o dall'impatto con il mare che rompendo lo strato superficiale di vernice, ha permesso la corrosione stessa.

Le ipotesi alternative sulla provenienza del carbonio:

-fanghi dal fondo marino;

-residui di vernice inglobati nei predetti depositi neri, appaiono meno probabili, specie la seconda perché non troverebbe facili spiegazioni la presenza dell'azoto.

La presenza di depositi neri analoghi su più frammenti di finestrino esterno non trova facili spiegazioni con l'ipotesi di un processo di corrosione".

Il collegio ha compiuto quindi, sempre con l'ausilio del Rarde, una completa analisi dei fori esistenti sulla superficie esterna del portello vano portabagagli anteriore. Analisi che merita di essere riportata per intero:

“Sul portello in oggetto esistono almeno 3 fori in cui appare chiaro il senso di penetrazione dall'esterno verso l'interno, e di cui:

-il più grande di forma approssimativamente triangolare e di dimensione massima di 5cm, che è stato denominato A, ha dei “petali” diretti verso l'interno del vano portabagagli;

- il medio di forma approssimativamente ellittica di dimensione massima di 5cm, che è stato denominato B, non presenta evidenti petali;
- l'ultimo foro, che è stato denominato C, è determinato dal frammento di un corrente della fusoliera penetrato sempre dall'esterno all'interno dell'aereo e rimasto infisso nel portello stesso.

Per permettere di valutare la morfologia dei fori provocati sul portello da oggetti ad alta velocità, sono state condotte delle prove sperimentali presso una linea di tiro del SCRDE (collegato al Rarde; Colchester-Inghilterra).

Un pezzo prelevato dalla porta principale passeggeri del DC9 I-Tigi (vedi foto fig.65 All.IV.E-5) e quindi con lamiera esterna dello stesso tipo di quello del portello in questione è stato bloccato su un cavalletto metallico e contro di esso, sono stati sparati con un'apparecchiatura di prova simulante un fucile calibro 9 mm, dei cilindretti di acciaio trattato (durezza 30 Rockwell C) e di lega di alluminio (grado BS 30) rispettivamente: per l'acciaio diametro 8,2mm (peso circa 3,4 grammi) diametro 8,2mm (peso circa 3,4 grammi) diametro 7,5mm (peso circa 2,9 grammi); per l'alluminio di diametro 8,2mm (peso circa 1,4 grammi). Una speciale apparecchiatura elettronica misurava la velocità dell'impatto dei cilindretti sulla lamiera in prova.

Il risultato delle prove si può così sintetizzare:

- | | | |
|--|--|--|
| 1 - Acciaio: proiettile di massa 2,9g e diametro 7,5mm. | | |
| Velocità 924m/s | foro tranciato,
nessun petalo | foto fig.70
All.IV.D-1 |
| 2 - Acciaio: proiettile di massa 3,4g e diametro 8,2mm. | | |
| Velocità 375m/s | foro con petali,
lesioni radiali
sui petali | il cilindretto
si è parzialm.
girato all'imp.
Foto fig.69
All.IV.D-1 |
| Lega Alluminio: proiettile di massa 1,4g e diametro 8,2mm. | | |
| Velocità 827m/s | foro tranciato,
nessun petalo | foto fig.68
All.IV.D-1 |
| Velocità 608m/s | foro tranciato,
nessun petalo,
imbutimento
appena accenn. | foto fig.67
All.IV.D-1 |
| Velocità 449m/s | foro con petali,
lesioni radiali
sui petali, imbut.
pronunciato | foto fig.66
All.IV.d-1 |

Velocità 256m/s	nessuna perforaz. accenno di imbut. della lamiera	il proiettile ha colpito una zona rinforz.posterior. foto fig.65 All.IV.D-1
Velocità 207m/s	nessuna perforaz. accenno di imbut. della lamiera	foto fig.64 All.IV.D-1

Da quanto esposto si può concludere che limitatamente al tipo di lamiera in esame ed alle velocità indagate:

-per velocità intorno ai 400m/s i cilindretti sia d'acciaio (375m/s) che di alluminio (449m/s) producono fori con petali (comportamento alla frattura di tipo plastico);

-per velocità comprese fra 600 e 900m/s i cilindretti sia in acciaio che in alluminio producono fori senza petali (comportamento alla frattura, di tipo fragile),

-per velocità inferiori ai 250m/s i cilindretti di alluminio non producono perforazioni, per la mancanza di sufficiente energia cinetica, ma il comportamento della lamiera resta del tipo plastico;

In definitiva per velocità d'impatto inferiori ai 400m/s il comportamento alla frattura del rivestimento dell'aereo DC9 I-Tigi è senz'altro di tipo plastico; per velocità superiori ai 600m/s il comportamento della lamiera è di tipo decisamente fragile.

Questa ultima conclusione è già nota dalla lettura tecnica, salvo ovviamente i limiti che sono specifici per ogni tipo di materiale del bersaglio ed indipendenti, in linea teorica, dalla forma del proiettile.

Dalle prove precedenti e dalle analisi condotte si può concludere quanto segue:

-il foro A presenta caratteristiche morfologiche che possono esser simili a quelle corrispondenti ad una velocità di penetrazione di 300-400m/s. Ma tenuto conto che esso si è prodotto in una zona ove sono sovrapposte due lamiere, ciascuna di spessore uguale a quello sperimentato ed in più sono presenti irrigidimenti interni, può pensarsi ad una velocità di penetrazione superiore.

Il rapporto Rarde a tale proposito riferisce "several hundreds of m/s" alla pag.13 dell'All.IV.D-1, anche se alla pag.39 dello stesso allegato, in sede di conclusioni, riferisce "comparatively low velocities", dove evidentemente la comparazione è riferita alle velocità che si raggiungono nelle immediate vicinanze di una esplosione, che sono dell'ordine di grandezza di 1500m/s.

-Il foro B è stato determinato da un oggetto che è penetrato dall'esterno con una velocità decisamente superiore ai 400m/s e forse dell'ordine dei 600m/s; l'oggetto sembra aver avuto anche una componente laterale nella velocità di penetrazione.

Se si tiene presente che la massima velocità raggiungibile da un DC9 con motori spenti ed in caduta libera è stimabile non superiori i 200m/s si può in definitiva affermare che i fori A e B non sono addebitabili all'impatto dell'aereo in mare".

Fra le varie schegge metalliche recuperate dai cuscini, ne sono state scelte due, che ad un esame visivo e morfologico apparivano possedere in modo certo le caratteristiche tipiche, e cioè il "rolled edge" ed inizio di fusione di leghe di alluminio coinvolte in un'esplosione di "alto ordine", come quella provocata dal TNT o T4 o di entrambi. Precisamente una scheggia proveniente dal cuscino 6, gruppo schegge 4, rinvenuta fra espanso e gomma piuma con ingresso laterale; ed una scheggia proveniente dal cuscino 52, gruppo schegge 1, rinvenuta tra espanso e gomma piuma con ingresso dal basso.

Le schegge sono state analizzate con il metodo, non distruttivo, EPMA ovvero Electron Probe Micro Analysis, di micro analisi superficiale.

Pesando opportunamente i valori riscontrati e confrontandoli con quelli delle leghe standard, il collegio ha concluso che:

"-la scheggia 6-4M ha una composizione uguale a quella della lega standard 2014 salvo il tenore di rame che risulta essere di 3,24 contro uno standard di 3,9-5%. Di questo tipo di materiale, è costituito solo il rivestimento esterno dell'aereo, come risulta da un accertamento fatto presso la Douglas costruttrice dell'aereo;

-la scheggia 52-1M ha una composizione molto vicina a quella di una lega 7075 rivestita di 7072. Di questi tipi di materiale sono costruite le ordinate della fusoliera.

Ambedue queste conclusioni, ma in particolare la prima, non si conciliano con l'ipotesi di un'esplosione all'interno dell'aereo".

Il collegio ha poi compiuto analisi morfologiche sulle schegge recuperate dagli schienali per verificarne il coinvolgimento in un'esplosione e verificarne le analoghe analisi eseguite dall'Aeronautica Militare sulle schegge recuperate dai cuscini e dai bagagli. Ne è emerso che le schegge provenienti dagli schienali non presentano le caratteristiche tipiche di materiali coinvolti in un'esplosione e cioè rolled edges, gas washing, cratering, pitting, forse anche - si afferma - per il generale stato di corrosione delle stesse. A risultati analoghi sono giunte le analisi sulle schegge trovate in un valigia. Sullo schienale 16 un gruppo di fibre di colore rosso del rivestimento, ancora attaccato al gancio metallico di fermo

è apparso come tagliato da un frammento dotato di alta velocità proveniente da un'esplosione.

Sulle tracce di vernice rossa trovate sulla presa di aria di uno dei motori sono state compiute analisi che hanno dimostrato che si trattava della stessa vernice di quella usata per la fascia rossa, fregi e scritte esterni del DC9. Se ne poteva desumere che tale presa d'aria era venuta in contatto con una zona verniciata in rosso, e ciò si era probabilmente verificato all'impatto con l'acqua.

Tra i rottami recuperati dal fondo marino dalla Ifremer, estranei al DC9, è stato trovato un cilindro metallico, che il collegio ha identificato con certezza essere un'apparecchiatura per la ricerca dei sommergibili da parte degli aerei (boa-antisommergibili).

Il collegio procedeva oltre con l'indagine sui motori.

Dopo aver esposto informazioni su tali parti dell'aereo, evidenziandone i dati salienti, e aver descritto lo stato degli stessi, che si presentavano malridotti - anche per i fenomeni corrosivi che ne avevano attaccato profondamente sia le parti strutturali in acciaio interne (parti rotanti e statoriche) sia, le strutture esterne di carenatura e di protezione - i periti procedevano al loro smontaggio allo scopo di verificare se all'interno vi fossero materiali o elementi estranei.

In esito non ne venivano riscontrati, eccetto un pannello in plastica del radio rack, sito all'interno della cabina di pilotaggio, fatto giustificato dai periti con il violento impatto della cabina con l'acqua e dei motori con la fusoliera e quindi con l'acqua stessa.

“Prima e durante lo smontaggio, veniva pure messo in evidenza che le pale, sia rotoriche che statoriche, ed in particolare quelle dei primi stadi del compressore, apparivano danneggiate ma non avevano subito sollecitazioni rilevanti in senso tangenziale; infatti nessun gruppo di pale risultava tranciato alla base, situazione quest'ultima tipica di un impatto in mare con compressore in potenza.

Da quanto osservato si deduce che i motori non erano in potenza al momento dell'impatto con l'acqua.

Solo su alcune pale e sul bordo anteriore di esse si notavano delle ammaccature, denotanti che piccoli oggetti erano penetrati negli stadi iniziali del compressore”.

Considerati gli elementi indicatori del funzionamento dei motori al momento dell'incidente e cioè la registrazione del Cockpit Voice Recorder che gli indicatori della pressione dell'aria a valle dell'ultimo stadio dei compressori assiali dei motori stessi, se ne conclude che:

“-ambedue i motori erano in regolare funzionamento al momento dell'incidente;

-il bloccaggio degli indici degli strumenti è avvenuto al momento dell'incidente per la mancanza di alimentazione elettrica degli stessi;
-al momento dell'impatto in acqua si determinava la rottura dei vetri di protezione degli indicatori di "pressure ratio".

Quindi le osservazioni finali:

"Come si è già accennato, i motori dell'aereo hanno cessato di funzionare in volo, ovvero essi sono stati sottoposti al fenomeno del "flame out" e cioè dell'arresto della fiamma a causa della mancanza di combustibile.

L'arresto dei motori in volo è dimostrato dalla circostanza che entrambi i motori recuperati presentano le palette del compressore e quelle della turbina relativamente poco deformate.

Tale situazione è infatti compatibile solo con un impatto finale nell'acqua in condizioni di Windmilling (cioè rotazione delle parti rotoriche attribuibile all'inerzia ed all'effetto ventilante dovuto alla velocità del velivolo).

All'impatto con l'acqua della parte anteriore del velivolo si determinava lo schiacciamento della cabina di pilotaggio nel mentre i motori, dotati di maggiore inerzia (dovuta alla maggiore massa ad essi connessi) si staccavano dal velivolo per la rottura delle travi di collegamento, inabissandosi rapidamente. Nel momento dell'impatto in acqua degli stessi motori, all'interno di questi ultimi si determinavano le rotture e le vistose deformazioni riscontrate nelle foto fatte direttamente sul fondo del mare dal Nautile.

Se i motori, nel momento dell'impatto con l'acqua, fossero stati ancora in condizioni di funzionamento in potenza, le palette rotoriche, ed anche quelle statoriche per urti riflessi, sarebbero risultate tutte o quasi tutte completamente divelte dalle proprie sedi (sbarbamento) ed avrebbero quindi presentato rotture e deformazioni ben più vistose ed importanti di quelle che sono state in realtà ritrovate.

La causa dello spegnimento dei motori in volo è certamente da attribuirsi, non essendo verosimile un azionamento in tal senso da parte dei piloti, alla interruzione dell'alimentazione di carburante. Tale esclusione può essere avvenuta in due modi:

1. per azionamento delle "Fire shut off handles (FSOH)"; queste sono delle valvole ad azionamento manuale che, sistemate in prossimità dei motori, tramite opportuni cavi metallici, possono essere azionate dal pilotaggio della cabina. (ad es. in casi di incendio).
2. per interruzione della continuità del circuito di alimentazione combustibile.

L'azionamento delle FSOH può essere stato determinato se si è verificata la rottura o la deformazione, nel senso di uno stiramento dei cavi di comando.

La rottura o la deformazione dei suddetti cavi, che corrono lungo la parte inferiore della fusoliera, può essere giustificata solo se si pensa ad una azione severa operata sulla fusoliera stessa. La posizione nella quale sono state ritrovate le "FSOH" all'interno della cabina di pilotaggio, posizione di completa estrazione, corrispondente alla fermata dei motori, dovrebbe essere stata determinata dall'impatto con l'acqua della cabina di pilotaggio.

E' utile riferire che la mancata alimentazione del combustibile ai motori non può essere giustificata dalla accertata completa perdita di energia elettrica in volo al momento dell'incidente.

I motori infatti vengono comunque alimentati dalle relative pompe meccaniche, direttamente connesse ai due motori.

Le due pompe elettriche per ogni serbatoio servono in particolare ad ottimizzare l'alimentazione ed evitare fenomeni di cavitazione in condizioni particolari (bassi livelli di carburante, assetti limiti, etc.).

L'altra ipotesi, quella della interruzione del circuito di alimentazione del combustibile, può essersi verificata anch'essa in volo per ragioni meccaniche (rottura dei condotti di alimentazione) oppure per azioni dinamiche in volo a seguito dell'incidente (cavitazioni a carico del condotto di combustibile).

Una ultima ipotesi, forse la più probabile, è quella associata alla insorgenza di fenomeni di stallo o di pompaggio dei compressori che si sono potuti verificare nelle accertate improvvise variazioni di assetto del velivolo al momento dell'incidente".

Quanto al Cockpit Voice Recorder (CVR) così il collegio scrive: il Cockpit Voice Recorder è un registratore di suoni a nastro magnetico installato a bordo dell'aereo. Esso registra su quattro canali (piste) differenti contenuti su un nastro magnetico suoni provenienti:

- da un microfono sempre funzionante posto nella cabina di pilotaggio (pista 1);
- dal microfono del comandante dell'aereo e dalla radio di bordo (pista 2);
- dal microfono del secondo pilota e dalla radio di bordo (pista 3);
- dal microfono dello steward o della hostess (pista 4).

Gli ultimi tre microfoni sono attivati rispettivamente:

- dal comandante;
- dal secondo pilota;
- dallo steward o dalla hostess.

Il registratore, dal momento della partenza dell'aereo, è sempre in funzione. Il nastro magnetico è a ciclo chiuso (ad anello) e la durata del

nastro è di circa 30 minuti. Dal nastro, prima che passi dinanzi alle quattro testine di registrazione, viene cancellato, da un'altra testina, quanto era stato registrato mezz'ora prima. In conseguenza di ciò, in qualunque momento l'apparecchiatura dovesse fermarsi, resta a disposizione l'ultima mezz'ora di registrazione. Il CVR non ha alcuna batteria di alimentazione e pertanto, quando viene a mancare l'alimentazione di bordo, esso si arresta..

Nel caso si trattava di un Sundstrand Data Control Inc. di Redmond, Washington, USA, modello V 557, le cui caratteristiche sono tutte descritte in perizia. Questo modello presentava le seguenti caratteristiche in caso di incidente: shock - 100g; fuoco - 1100 gradi centigradi per 30 minuti; immersione in acqua salata - indefinita.

Per quanto riguarda il testo si è cercato di operare una trascrizione il più fedele possibile anche nel caso di conversazioni in inglese o nel gergo usato nelle comunicazioni con la torre di controllo, ma in alcuni casi la scarsa qualità del segnale e l'elevato rumore di fondo hanno impedito che ciò avvenisse.

La situazione a bordo del velivolo, fino al momento dell'incidente, era assolutamente normale. Solo la parola "GUA" potrebbe indicare la constatazione, da parte di un componente dell'equipaggio, di un evento eccezionale.

Quanto alla determinazione dell'orario in cui si è fermato il CVR, la frase presa a riferimento è stata: "è sull'Alpha la 870". Detta frase è stata pronunciata nelle trasmissioni TBT alle ore: 18h56'00". Poiché il funzionamento del voice recorder termina 3' e 51" a partire dalla frase sopracitata, se ne deduce che l'orario in cui il registratore si è fermato è: 18h59", con una approssimazione di qualche secondo rispetto alla registrazione automatica di Ciampino.

L'esame dei tratti analizzati nelle prove acustiche, conferma una somiglianza tra l'impulso 2 (originale) e i due impulsi di prova ottenuti con esplosioni all'esterno del velivolo, mentre sono nettamente diversi i grafici degli impulsi relativi ai colpi sparati all'interno della cabina, sia come forma dell'andamento energetico che come durata.

Quanto al confronto tra gli impulsi si può notare la similitudine esistente, sia per la forma sia per la durata, tra lo "impulso 2" e gli impulsi prodotti da esplosioni esterne alla cabina (impulso REC9b, pistola; impulso REC10, raudo). Si può notare come gli impulsi derivanti da esplosioni interne all'aereo (impulso PF1A, pistola; impulso RG6, raudo) abbiano un tempo di decadimento molto superiore a quelli derivanti da esplosioni esterne. Ciò è facilmente intuibile per via dell'esistenza, all'interno dell'aereo, delle riflessioni multiple ("riverbero acustico"). Quanto sopra

permette di rispondere agli interrogativi anziposti, deducendo che l'“impulso 2”:

- è molto simile agli impulsi registrati, durante le prove acustiche, in conseguenza delle esplosioni provocate all'esterno dell'aereo;
- è totalmente differente dagli impulsi registrati in conseguenza delle esplosioni provocate all'interno dell'aereo.

Il collegio a questo punto prende in esame le modalità di intervento dell'impianto di erogazione dell'ossigeno.

Se accade in cabina una decompressione, l'ossigeno viene reso disponibile agli occupanti del velivolo nella seguente maniera:

- con il regolatore compensatore di pressione in cabina nella posizione in automatico l'ossigeno viene inviato nel condotto di alimentazione con un impulso di pressione, quando la pressione assoluta in cabina scende al di sotto di un certo valore.
- con un comando manuale se il regolatore non funziona in automatico.

Nel caso del DC9, a seguito dell'incidente, le maschere di ossigeno non sono state espulse automaticamente dai propri contenitori e ciò è stato provato dal fatto che nessuna maschera è stata recuperata immediatamente dopo l'incidente e nessuna è stata ritrovata al di fuori del relativo contenitore. La bombola di ossigeno è stata ritrovata con il raccordo di accoppiamento al regolatore troncato di netto, per strappo violento. Ciò testimonia che la bombola è stata sottoposta ad un urto molto intenso. A seguito dell'incidente, si è rotto in qualche punto il collettore principale di erogazione dell'ossigeno, la qual cosa avrebbe infatti impedito la messa in pressione del circuito e quindi la fuoriuscita automatica delle maschere. Si deve concludere che il danno al velivolo è stato arrecato o nella parte anteriore destra ove è alloggiata la bombola di ossigeno in questione o in corrispondenza comunque di una zona esterna superiore della fusoliera (ove è alloggiato il collettore principale di alimentazione dell'impianto di ossigeno). La integrità del corpo cilindrico della bombola di ossigeno fa pensare comunque che essa sia stata molto vicina all'epicentro dell'esplosione e comunque non direttamente colpita dalla stessa. Anche nessuno dei vari tratti dei tubicini in acciaio inox, ritrovati, costituenti tratti del collettore principale di alimentazione dell'ossigeno, sembra essere stato direttamente esposto ad una esplosione.

Quanto sopra rafforza la ipotesi di una esplosione esterna al velivolo.

Sull'impianto elettrico il collegio così poi riferiva.

In caso di avaria di uno dei due circuiti elettrici di alimentazione (bus), un sistema automatico di relays provvede ad isolarlo ed a passare l'alimentazione delle due utenze a quello ancora in funzione. In caso di

avaria che coinvolga tutte e due i circuiti (bus), è prevista l'entrata in funzione di un sistema di alimentazione elettrica di emergenza che utilizza quale sorgente di energia due grosse batterie elettriche. Tale sistema non interviene in maniera automatica, ma necessita di un intervento da parte dell'equipaggio, che deve azionare un interruttore. Per giustificare la totale perdita di alimentazione elettrica, che non ha permesso ai trasponder di inviare ulteriori segnali ed al CVR di continuare la registrazione, si possono fare le seguenti ipotesi:

- l'evento esplosivo può aver tranciato entrambi i cavi di alimentazione (bus) che portano l'energia elettrica dei generatori alla centrale elettrica di distribuzione;
- l'evento esplosivo improvviso può aver danneggiato e messo fuori uso la centrale elettrica di distribuzione;
- l'evento esplosivo può aver azionato, a mezzo di deformazione dei cavi, le due valvole di intercettazione dell'alimentazione di combustibile, che, come conseguenza, hanno anche quella di spengere i due generatori elettrici.

Tra tali tre ipotesi, è estremamente difficile poter individuare la più probabile. Alla terza ipotesi, che è stata ritenuta come la più probabile per spiegare lo spegnimento in volo dei motori, potrebbe essere dato un peso maggiore.

A questo punto il collegio Blasi inserisce le considerazioni medico - legali del prof. Romano.

Il perito medico-legale che ha operato con autonomia nell'ambito di competenza, al termine dell'esame della documentazione acquisita e delle dette autopsie, formula le seguenti considerazioni.

Il ripescaggio dei relitti dell'aereo non aveva condotto al recupero di resti umani, salvo pochi frammenti ossei provenienti dai residui della cabina di pilotaggio. Ciò poteva avere più spiegazioni: - corpi (od eventualmente loro pezzi) potevano essersi dispersi in mare ed essere stati divorati da fauna marina vorace; - ossa e loro frammenti potevano essersi dispersi nella melma del fondo marino, divenendo irrecuperabili.

Quanto alle lesioni traumatiche nei vari tipi di incidenti, il perito afferma che esse presentano carattere di variabilità in funzione sia dell'entità delle lesioni stesse, che della sede degli organi e regioni corporee colpite, in stretto collegamento con la dinamica del sinistro.

L'incidente di volo è ogni evento verificantisi in danno al velivolo, alle persone o alle cose, che derivi dall'impiego di un aeromobile durante una o più fasi di volo.

L'incidente aviatorio con mortalità più elevata è quello che si verifica durante il volo vero e proprio. La gravità delle lesioni corporee è dovuta alla notevole entità delle forze decelerative che si verificano e ad altri parametri. Come durata di applicazione di tali forze, loro direzione, asse corporeo secondo cui esse agiscono, grandezza della superficie corporea sulla quale si applicano le forze stesse valori di G/sec., ecc.

Per effetto della decelerazione, si hanno violenta dislocazione e violento impatto dei corpi contro le strutture dell'aereo; concorre la forza espulsiva dell'aria in ingresso dalla falla della cabina a pressione (decompressione esplosiva).

Al riguardo di un disastro aereo, la valutazione medico-legale prende in considerazione: l'identificazione delle vittime; gli effetti traumatici; i loro determinanti.

Gli effetti traumatici consistono in lesioni complesse, ossia estese, gravi e multiple, le quali integrano i grandi traumatismi. Le lesioni sono tanto più gravi quanto maggiore è la sollecitazione elastica. Le più comuni sono quelle scheletriche, con maggiore frequenza delle fratture craniche nei gravi incidenti aerei, a causa della maggior massa presentata dalla testa. Gli altri segmenti scheletrici fratturati sono in ordine di frequenza: le coste e il bacino, lo sterno (la cui lesione è importante per gli effetti che può avere sul cuore), gli arti, le cui lesioni possono variare dall'amputazione più o meno totale alle fratture multiple scomposte o comminute, soprattutto di femore ed omero, in genere provocate dalla violenta dislocazione contro le strutture dell'abitacolo.

Le lesioni del cervello, che possono arrivare sino allo sfacelo, si accompagnano in genere con gravi fratture craniche e si associano spesso con emorragie intracraniche. Frequenti le lesioni del cuore e dell'aorta, attribuibili al concorso di più meccanismi lesivi. Le lesioni delle pleure e dei polmoni sono comuni. A carico del fegato si riscontrano rotture di varia entità, sede e profondità. Anche a carico della milza si osservano lacerazioni multiple sino allo spappolamento completo. A carico dei reni si rilevano spesso lacerazioni quasi sempre localizzate all'ilo. A carico dell'intestino si rilevano rotture di anse con diffusione del contenuto nel cavo addominale. A proposito di lesioni cutanee, abbastanza frequentemente v'è sproporzione tra le numerose e spesso imponenti lesioni scheletriche e viscerali e le lesioni dei tegumenti esterni.

La decompressione esplosiva, per improvvisa apertura di una falla nelle pareti della cabina pressurizzata, con successiva precipitazione dei corpi, comporta lesioni intra-vitam da decompressione (emorragie e lacerazioni parenchimali) e lesioni parimenti vitali da violenza contusiva per l'intervento di altri fattori lesivi: brusca decelerazione in volo

nell'attimo dell'esplosione decompressiva, scuotimento quasi "a batacchio di campana" dei passeggeri, proiezione dei loro corpi contro le pareti interne della cabina (fratture scheletriche limitate, rotture viscerali, contusioni e ferite dei tegumenti); nonchè lesioni provocate anche post-mortem dall'urto dei corpi già privi di vita, precipitati al suolo o sul mare da grande altezza (fratture scheletriche multiple e comminute prevalentemente localizzate agli arti, ampie dilacerazioni cutanee); manca comunque la disintegrazione totale, non accompagnandosi l'impatto del corpo con la sua esplosione. Altra eventualità da prendere in considerazione è l'esplosione seguita da impatto. In tal caso, oltre alle lesioni da scoppio vi è l'immissione nei corpi delle vittime di schegge metalliche derivanti dalla frammentazione dell'involucro dell'ordigno esplosivo o da parti metalliche e non della fusoliera interessate all'esplosione. Ciò può dar luogo alla disintegrazione, sempre strettamente limitata al focolaio dell'esplosione stessa.

In caso di perdita di pressione o decompressione - che può essere esplosiva o rapida, a seconda del tempo in cui avviene; e nel caso di specie fu esplosiva, come afferma il perito, in quanto si pone che la falla, localizzata nella parte anteriore destra del velivolo, abbia interessato la parte inferiore della cabina di pilotaggio fino al bagagliaio, con diametro tra m.1 e m.3, allorchè il velivolo si trovava a 25.000 piedi e quindi con pressione atmosferica esterna meno di 0,69 e più di 0.30 atmosfere - i fenomeni sono paragonabili a quelli di una vera e propria esplosione e successiva turbolenza. Il carattere esplosivo dell'evento dipende ovviamente dalla notevole violenza e rapidità con cui l'aria contenuta nell'interno della cabina tende a mettersi fulmineamente in equilibrio di pressione con l'aria-ambiente atmosferica avente una pressione molto inferiore. L'aria interna precipita quindi tumultuosamente fuori della breccia con tale violenza da poter addirittura, se la breccia è molto ampia, trascinare fuori oggetti e persone.

Gli effetti fisiopatologici di un simile evento, che sono costituiti dall'anossia acuta, dall'aeroembolismo e dai fenomeni meccanici legati alla rapidissima variazione di pressione, dipendono dai seguenti fattori: quota alla quale avviene la decompressione; velocità di decompressione; pressione differenziale fra interno della cabina e quota di navigazione; durata dell'esposizione alla bassa pressione barometrica e disponibilità o meno di immediato rifornimento di ossigeno; velocità di ricompressione, con la quale - dopo l'incidente - dalla quota di navigazione si può raggiungere la quota esistente nella cabina prima della decompressione; suscettibilità individuale, dipendente a sua volta da vari fattori, quali le condizioni fisiche del soggetto, la fase del ciclo respiratorio durante la

quale si verifica la esplosione, la maggiore o minore velocità e facilità di scorrimento dei gas polmonari attraverso lo spazio morto respiratorio, etc.; differente suscettibilità di specie, legata probabilmente ad alcune caratteristiche anatomiche quali lo sviluppo dell'apparato digerente e del suo contenuto gassoso rispetto alla superficie e alle dimensioni corporee, la maggiore o minore ristrettezza delle vie aeree superiori, etc.

La velocità di decompressione varia in funzione della sezione dell'apertura prodottasi nelle pareti della cabina, del volume della cabina stessa e della pressione differenziale. L'equilibrio di pressione avviene tanto più rapidamente (e quindi tanto più gravi sono gli effetti fisiopatologici conseguenti), quanto più grande è la sezione del foro, quanto minore è il volume della cabina e quanto maggiore è la differenza fra la pressione interna della cabina e quella esterna della quota di navigazione.

Ad una quota tra 25.000 e 40.000 piedi, per essere la pressione atmosferica molto più bassa di quella a livello del mare, la pressione di ossigeno può far conservare la coscienza solo per pochi minuti; la morte per anossia sopraggiunge anche in soggetti giovani in un quarto d'ora o meno.

Tra i 15.000 e i 20.000 piedi, inizia la zona di relativa sicurezza; a 8.000 piedi gli effetti dell'anossia sono minimi.

V'è correlazione tra velocità di caduta dell'aereo ed anossia. Se la falla nella fusoliera dipende da esplosione ed una persona è nelle vicinanze del focolaio suddetto, il corpo può essere distrutto e letteralmente ridotto in pezzi; piccole parti possono essere sparse. Se lo scoppio è di entità limitata o se la vittima è ad una certa distanza, lesioni possono essere limitate alla decapitazione o al distacco di un arto o al maciullamento di una zona corporea limitata.

Per lo scoppio di una bomba, la temperatura dei gas esplosivi può raggiungere i 3.000°C. . Il contatto con la fiammata causa ustioni, ma possono essere ugualmente ustionate dal calore irradiato le persone che si trovano oltre il raggio di azione.

La velocità dello spostamento del calore dipende a sua volta dalla durata dell'esplosione.

L'onda d'urto, che si espande concentricamente dal centro dello scoppio, è un'onda sonora ad altissima pressione che passa oltre il corpo umano. Al di là dei violenti sovvertimenti che si verificano in vicinanza dell'esplosione, la velocità dell'onda decresce fino a raggiungere circa la velocità del suono a 340m/sec.. L'onda d'urto non ha il profilo liscio di un'onda sonora; il suo fronte è ripido, alzandosi improvvisamente ad un picco di pressione in meno di un millesimo di secondo, per poi calare

decisamente diventando negativo, quindi un'onda di risucchio, per un certo intervallo di tempo. La durata dell'onda d'urto è molto breve. La pressione idrostatica, o aerea, è più forte nella zona d'esplosione e cala rapidamente, quasi in modo esponenziale, a mano a mano che aumenta la distanza dal centro allo scoppio. Quando un'onda d'urto colpisce la superficie del corpo, parte viene riflessa, parte viene deviata, il resto viene assorbito. Questa parte si propaga per tutto il corpo con modalità complesse. Particolarmente compromesso il polmone, perchè la sua struttura non è omogenea ma con diversa densità. Si associa l'effetto lacerante o dirompente che si verifica quando un'onda d'urto passa dal mezzo liquido del tessuto polmonare nel mezzo gassoso dell'alveolo. Anche l'orecchio può essere organo bersaglio di un'onda da scoppio, che equivale a un'onda sonora di alta densità. Possono derivarne iperemia, ecchimosi puntiformi della membrana timpanica intatta, rottura della membrana stessa, danno coclea. Spesso i cadaveri vittima di esplosioni presentano gli abiti a brandelli o sono denudati.

Le lesioni traumatiche descritte nei corpi ripescati sono di varia entità: dai tronconi si passa a salme abbastanza bene conservate.

Le lesioni traumatiche possono raggrupparsi come segue:

- lesioni cranio-facciali in 33 salme;
- lesioni toraciche in 33 salme;
- lesioni addominali in 21 salme;
- frattura arto superiore destro in 17 salme;
- frattura arto superiore sinistro in 17 salme;
- amputazione arto superiore destro in due salme;
- amputazione arto superiore sinistro in due salme;
- frattura arto inferiore destro in 20 salme;
- frattura arto inferiore sinistro in 20 salme;
- amputazione arto inferiore destro in 4 salme;
- amputazione arto inferiore sinistro in 5 salme;

Nelle salme di Guarano Andrea, Calderone Maria Vincenza, Lupo Giovanna, D'Alfonso Francesca, Guzzo Rita, Guerino Giacomo furono rinvenuti corpi estranei nella quasi totalità metallici. Nelle salme di Campanini Arnaldo, Zanetti Alessandro, Zanetti Nicola, Gruber Marta, Guerino Giacomo furono osservate lacerazioni dei timpani e/o emotimpani.

In conclusione: non tutti i corpi hanno subito le stesse azioni traumatiche; la diversità di lesioni può riferirsi a meccanismi traumatici più violenti per alcuni, meno per altri. La riduzione però in monconi di alcuni corpi, l'infissione di corpi estranei nei corpi (in armonia con quanto rinvenuto nei sedili dell'aereo) le alterazioni timpaniche orientano per una ipotesi di falla, da esplosione, nella fusoliera.

Tra l'ipotesi di esplosione a genesi endogena e quella di esplosione a genesi esogena, appare da privilegiarsi la seconda per mancanza su corpi e su cose repertate di fenomeni di ustione e in linea sussidiaria di tracce di incendio e per assenza nei corpi di CO e/o HCN.

L'ipotesi che appare scientificamente più verosimile al medico-legale sulla causa dell'incivolo, di cui è processo, è da ravvisarsi nell'azione di un missile.

Infine le considerazioni conclusive.

- Risultati sicuri erano, prima dell'attività di questo collegio peritale:

a) il DC9 era un aereo in buone condizioni di manutenzione ed in regola con tutte le prescrizioni ufficiali. Anche il personale di bordo appariva essere in regola come addestramento, integrità fisica e riposo;

b) nessuno elemento meteorologico anomalo era segnalato in zona e l'aereo percorreva la rotta assegnatagli senza alcuna apparente anomalia. Si escludeva quindi un cedimento strutturale spontaneo e/o una collisione in volo;

c) il ritrovamento di residui di T4 e l'esame delle schegge estratte dai cuscini e dai bagagli, recuperati in mare, confermava l'ipotesi di un'esplosione come causa primaria dell'incidente.

- Risultati ricavati dal collegio peritale prima del recupero del DC9

Si possono così sintetizzare:

a) la presenza di residui di T4 era confermata su uno dei ganci metallici di fermo della copertura di stoffa di uno degli schienali e contemporaneamente accertata la presenza, sullo stesso, di residui di TNT;

b) un'accurata analisi dei dati radar di Fiumicino e il volo simulato condotto nella stessa zona e in condizioni simili a quelle dell'incidente confermavano che l'aereo era aerodinamicamente quasi integro dopo l'incidente e non era frammentato. Inoltre la stessa analisi confermava che un velivolo estraneo, delle dimensioni di un aereo da caccia, aveva attraversato ad alta velocità la zona dell'incidente in tempi immediatamente precedenti e susseguenti l'incidente stesso. Nessuna informazione utile veniva invece ricavata dal radar militare di Marsala che non segnava alcuna traccia del DC9 in caduta nè del velivolo estraneo predetto. Analoga considerazione valeva per i dati del radar militare di Licola;

c) le analisi sulla traiettoria e la natura della schegge estratte dai cuscini e dagli schienali davano come probabile l'ipotesi dell'esplosione esterna all'aereo.

- Risultati ricavati dopo il recupero del DC9.

Si sono ottenuti i seguenti risultati:

“a) è stato confermato che l’aereo era caduto in mare sostanzialmente integro e completo di ali, coda, impennaggi e motori a circa 6 miglia nautiche in direzione Est rispetto alle coordinate dell’ultimo trasponder del DC9. I motori erano in regolare funzionamento fino al momento dell’incidente e praticamente fermi al momento dell’impatto in mare;

b) l’incidente ha provocato l’interruzione quasi istantanea del sistema elettrico bloccando, fra l’altro, il trasponder e il Cockpit Voice Recorder;

c) il Cockpit Voice Recorder recuperato ha dimostrato che nessun segno di preavviso era stato rilevato fino al momento dell’incidente, salvo una parola interrotta (“Gua...”), registrata direttamente sulla pista del microfono della cabina di pilotaggio, sempre aperto, e per diafonia (induzione elettrica da correnti circolanti su conduttori vicini) sulle piste relative a tutti gli altri tre microfoni, che al momento erano chiusi. L’evento fonico sembra essere un’esplosione esterna all’aereo ed è certamente differente da un’esplosione interna, come ha dimostrato la prova acustica. Le registrazioni si sono interrotte bruscamente qualche secondo dopo l’ultima eco radar del trasponder del DC9 per black - out improvviso di tutto il sistema elettrico, senza che il personale di bordo avesse avuto tempo e/o la possibilità di inserire gli apparati di riserva (non automatici);

d) il portello del vano portabagagli anteriore presenta almeno un foro, forse due, di un oggetto che è penetrato, dall’esterno verso l’interno dell’aereo, con velocità sicuramente superiore ai 400m/s, non giustificabile (né per velocità né per posizione) con l’impatto in mare.

e) i depositi neri o bruni, che si notano solo sulla superficie esterna del velivolo, sono stati essenzialmente prodotti dalla corrosione della lega di alluminio costituente il rivestimento esterno dell’aereo; un esame più approfondito eseguito su un deposito che appariva più evidente, ha dimostrato che esso conteneva tracce superficiali significative di carbonio amorfo come quello che è solitamente derivato da fenomeni di combustione più o meno rapida;

f) una delle schegge recuperate dai cuscini, e con evidenti tracce di fenomeno esplosivo, ha una composizione chimica praticamente uguale a quella della lega di alluminio con cui era costruito il rivestimento esterno del DC9. Un’altra scheggia, sempre recuperata da un cuscino e con sicure tracce di fenomeno esplosivo, ha una composizione chimica prossima a quella della lega che compone le ordinate della fusoliera. Si ricorda che anche due ribattini e frammenti dei finestrini esterni ed interni provenienti dal rivestimento esterno dell’aereo erano stati trovati nei cuscini;

g) le intrusioni ritrovate nei cuscini e negli schienali erano costituite in gran parte da frammenti di legno, di vetro (appartenenti alle plafoniere), e di

materiale plastico, facente parte dei rivestimenti immediatamente prossimi alla struttura esterna.

h) un lembo della copertura di stoffa di uno degli schienali, rimasto attaccato ad uno dei ganci metallici di fermo, rilevava evidenti tracce di essere stato attraversato da una scheggia ad alta velocità proveniente da un'esplosione. Ciò conferma indirettamente le tracce di esplosivo trovato nel gancio di cui sopra;

i) non vi è alcuna traccia di fiammata di qualsiasi origine su tutte le superfici interne del DC9, almeno limitatamente alle parti recuperate. Nemmeno altri tipi di fenomeni congruenti con un'esplosione interna - fori dall'interno verso l'esterno - sono stati trovati sulle superfici interne dell'aereo. E' però da tener presente che l'elevato stato di frammentazione del relitto del DC9 potrebbe aver reso impossibile il loro riconoscimento

l) mancano, fra i pezzi recuperati, frammenti consistenti e sicuramente identificabili della parte esterna di aereo compresa fra l'attacco anteriore ala e la prima fila di poltrone passeggeri posta dietro la cabina di pilotaggio. Per questo motivo e per altre considerazioni, si può concludere che il fenomeno è esplosivo;

m) i risultati delle osservazioni medico legali sono consistenti con i risultati precedentemente esposti. Significativa è la mancanza su cadaveri e cose repertate di fenomeni di ustioni ed in linea secondaria di tracce di incendio per assenza nei corpi di CO e/o HCN".

Al termine dell'elaborato il collegio procede alla analisi delle cause dell'incidente.

L'analisi viene compiuta con la ben nota tecnica "dell'albero delle possibilità" al fine di non escludere alcuna ipotesi, per quanto improbabile potesse apparire alla luce delle attività svolte.

L'analisi porta alla conclusione finale che l'evento verificatosi è sintetizzabile nell'abbattimento del DC9 da parte di un ordigno esplosivo esternamente; in definitiva un missile.

Azione di esplosivo ad alto potenziale.

Elementi a favore:

a) tracce di T4 su schegge prelevate da un cuscino (1 su 20 cuscini con schegge) e su tre bagagli (3 su 15 bagagli esaminati) come documento dalle analisi dell'Aeronautica Militare del 5.10.82. Si noti che due dei tre bagagli, date le dimensioni, erano probabilmente bagagli di cabina;

b) tracce di T4 e TNT su di un gancio ritrovato nello schienale n.3 rosso (1 su 33 schienali esaminati), come documentato dalle analisi del CNR (Servizio di Spettrometria di Massa Napoli);

c) elevato numero di schegge di piccole dimensioni estratte dagli schienali e dai cuscini recuperati:

- circa 700 schegge recuperate da 20 cuscini, con peso ridotto (anche dell'ordine del decimo di grammo);

- circa 330 schegge simili recuperate da 25 schienali;

- i numerosi frammenti del foglio delle "Norme di Sicurezza" dell'aereo trovati nei cuscini (ad esempio nei cuscini n.36,43,48,50) denotano la estrema violenza del fenomeno che ha provocato la rottura del foglio stesso;

d) le profondità di penetrazione delle schegge predette (p.es.8 e 15cm nel cuscino n.10; 5 e 30cm nel cuscino n.27; 7cm nel cuscino n.50, come accertato dai laboratori dell'Aeronautica Militare, e 30cm nello schienale n.6 rosso, come accertato dai laboratori dell'Alfa Avio) indicano velocità di penetrazione dell'ordine di centinaia di m/s. Alcune di queste schegge sono risultate essere frammenti di ossa umane e sono ulteriore prova della violenza estrema del fenomeno;

e) microfusioni, tipiche di fenomeni esplosivi, sulle fibre sintetiche del rivestimento interno di sette su quindici bagagli recuperati, come rilevato dall'Aeronautica Militare e confermato dal Rarde;

f) presenza di "rolled edge", "gas wash" e "pitting", caratteristici dei fenomeni esplosivi, sui frammenti ritrovati in 7 cuscini, come rilevato dall'Aeronautica Militare e confermato da Rarde;

g) ritrovamento in due cuscini di ribattini, a testa svasata verniciata provenienti dalla superficie esterna dell'aereo:

- cuscino n.45: ribattino a testa svasata verniciata in bianco;

- cuscino n.10: ribattino a testa svasata verniciata in rosso pompeiano.

Si ricorda che l'aereo era verniciato in bianco con una striscia ed altri fregi in rosso pompeiano;

h) impulso acustico registrato dal CVR 0,2 secondi prima della interruzione completa dei circuiti elettrici. Questo impulso è risultato simile per forma e durata a quelli provocati artificialmente, durante le prove acustiche, all'esterno del velivolo, mentre è differente da quelli provocati all'interno;

i) penetrazione profonda della "fascetta condotto aria di ventilazione vano radio-rack" nel supporto rotaia esterna sinistra di fissaggio dei sedili passeggeri. Se ne deduce una velocità notevole della predetta fascetta e una sua traiettoria quasi parallela al pavimento della cabina passeggeri;

l) ritrovamento nei cuscini n.10,35 e 50 del frammento di un contenitore di plastica posto nel "Galley" anteriore dell'aereo che aveva un'etichetta rossa con la scritta "E-VAR...". La direzione del moto dei predetti frammenti dal "Galley" è verso la cabina passeggeri;

m) mancanza completa dei vestiti su alcuni dei trentotto cadaveri recuperati, caratteristica “dell’effetto soffio” dovuto ad una esplosione. Questo elemento non è di per sè probante in quanto la mancanza dei vestiti è spiegabile anche con altre ipotesi (caduta in volo);

n) mancata fuoriuscita delle maschere di ossigeno per i passeggeri, imputabili all’improvvisa rottura in uno o in più punti del circuito di alimentazione;

o) altre prove più direttamente collegate alla ricerca della origine dell’esplosione (esterna o interna) più oltre.

Elementi contrari.

Nessuno.

Conclusione: l’ipotesi è accettata.

Esplosione nella cabina passeggeri.

Elementi a favore:

a) presenza di tracce di esplosivo nelle schegge recuperate da alcuni cuscini ed in alcuni bagagli di cui due probabilmente di cabina. Questo elemento non è di per sè risolutivo in quanto è conciliabile anche con altre ipotesi circa la posizione del centro dell’esplosione;

b) non ritrovamento di parti consistenti del tratto di fusoliera compreso tra il bordo di attacco anteriore delle ali e la prima fila di poltrone dietro alla cabina di pilotaggio. Questo elemento non è di per sè risolutivo in quanto è conciliabile sia con un’esplosione interna che con una esterna.

Elementi contrari:

a) mancanza di ustioni su tutti i cadaveri recuperati;

b) mancanza di tracce di CO e di HCN nei polmoni e nel sangue dei cadaveri sottoposti ad autopsia;

c) presenza di cadaveri con poche lesioni esterne, giustificabile dall’effetto schermante del rivestimento esterno;

d) presenza sullo sportello di chiusura del vano portabagagli anteriore, recuperato in fondo al mare, di almeno un foro provocato da un frammento che viaggiava dall’esterno all’interno dello sportello con velocità decisamente superiore ai 400m/s e non giustificabile con l’impatto in acqua;

e) presenza fra le schegge recuperate dagli schienali e dai cadaveri di moltissimi frammenti dei vetri dei finestrini interni ed almeno in un caso di quelli esterni. La traiettoria di queste schegge è inconciliabile con un’esplosione interna all’aereo, tanto più che non si tratta di casi isolati, per cui si potrebbero ipotizzare rimbalzi molto particolari e/o l’effetto dell’onda di depressione che normalmente segue un’esplosione;

f) traiettoria dei due ribattini di cui al paragrafo VI.B-6.1g dall’esterno verso l’interno della cabina passeggeri;

- g) traiettoria della fascetta di cui al paragrafo VI.B-6.1h parallela al piano pavimento della cabina passeggeri e sotto il pavimento stesso;
 - h) traiettoria del frammento di plastica di cui al paragrafo VI.B-6.1i dal Galley anteriore verso la cabina passeggeri;
 - i) la traiettoria della scheggia di alluminio recuperata nel cuscino 6 e con la stessa composizione chimica del rivestimento esterno dell'aereo, non giustificata con un'esplosione nell'interno del DC9, a meno di non ipotizzare ancora una volta una improbabile traiettoria di rimbalzo. Si rammenta che questa scheggia presenta evidenti tracce di fenomeno esplosivo, come hanno accertato i laboratori dell'AM e confermato dai laboratori del Rarde;
 - l) l'esplosione ha avuto un raggio di azione limitato se solo in 7 dei 54 cuscini e in 10 dei 33 schienali recuperati sono state trovate la maggior parte delle schegge. Questa azione limitata mal si concilia con una esplosione nella cabina passeggeri, che non ha tramezzi nè altri divisori, a meno di non ipotizzare l'azione di un limitato quantitativo di esplosivo. Non si comprenderebbe, in questo ultimo caso, come questo modesto quantitativo abbia lasciato le maggiori tracce sui bagagli;
 - m) assenza di tracce interne di esplosione (fiammate, residui carboniosi, come ad esempio nel caso del Tristar dell'Air Lanka del 3.5.86) su tutti i particolari e parti di aereo recuperate.
- Conclusioni: l'ipotesi è rifiutata.

Queste, infine, le risposte ai quesiti posti al collegio peritale.

1. Al momento dell'incidente l'aereo DC9 percorreva l'aerovia assegnatagli dal controllo del traffico aereo di Roma Ciampino - Ambra 13 - alla quota stabilita 25000ft.
2. Fino al momento dell'incidente il volo è stato regolare. Il sistema radar di Roma - Fiumicino ha rilevato la presenza, nella zona dell'incidente, di un congruo numero di segnali (plots) relativi ad un aeromobile delle dimensioni di un aereo da caccia e la cui traiettoria, in proiezione orizzontale, era quasi normale a quella del DC9. Quest'aeromobile non è venuto in collisione con il DC9 e successivamente all'incidente si è allontanato. Si hanno elementi per ritenere che questo aeromobile sia interessato all'incidente, ma non si hanno elementi sufficienti per precisarne il ruolo (aggressore o bersaglio).
3. Dalle analisi riferite in atti e da quelle espletate dal collegio peritale emergono evidenze a favore dell'ipotesi che l'incidente sia da attribuire all'azione di un esplosivo ad alto potenziale. Gli elementi a disposizione sono convergenti nel far ritenere che si è trattato di un evento esterno

all'aereo DC9, probabilmente avvenuto in corrispondenza della parte anteriore dell'aeromobile, in una zona relativamente concentrata.

4. Tutti gli elementi a disposizione fanno concordemente ritenere che l'incidente occorso al DC9 sia stato causato da un missile esploso in prossimità della zona anteriore dell'aereo. Allo stato mancano elementi sufficienti per precisare il tipo, la provenienza e l'identità del missile stesso.

5. Le lesioni traumatiche descritte sui corpi recuperati sono di varia entità: dai tronconi si passa a salme relativamente ben conservate. Per i motivi esposti nel corso della relazione medico-legale, si deve pensare ad azioni traumatiche di natura diversa. In base alle risultanze, l'osservazione medico-legale è congruente con l'ipotesi di esplosione a genesi esogena, ad opera di un missile.

6. Dal tipo delle traiettorie e dalle profondità di penetrazione dei vari frammenti ritrovati nei cuscini, negli schienali, e nei cadaveri appare accertato che si sia trattato di un fenomeno esplosivo esogeno, esterno all'aereo come già detto in precedenza.

Riesumazioni di D'Alfonso e Calderone.

Nel corso di questa perizia fu compiuta una serie di attività, e i cui risultati sono serviti per la redazione delle conclusioni.

In effetti, come già detto, il 30 luglio 85, questo Ufficio a seguito di precise richieste, aveva incaricato il collegio di procedere:

1. esumazioni delle salme di Calderone Maria Vincenza e D'Alfonso Francesca;
2. recupero dei relitti dell'aereo e delle salme e dei resti umani in esso contenuti,
3. esame del relitto dell'aereo coreano KAL 007 custodito in Corea del Sud.

Sui recuperi s'è detto. Sull'aereo sud-coreano non si era potuto concludere, perchè all'epoca non si erano acquisiti i rapporti sull'evento.

Infine le due riesumazioni, quelle delle salme delle passeggere Calderone Maria Vincenza e D'Alfonso Francesca. Queste riesumazioni erano state sollecitate dalla parte civile all'epoca costituita, in considerazione del fatto che di entrambe le predette persone si conosceva o si poteva dedurre la posizione nella cabina.

La prima, una donna di anni 58, infatti era stata accompagnata da certi Angelini e Guerzoni dipendenti dell'aerostadio, su sedia a rotelle, per operazione su una gamba eseguita a Bologna. Questa signora fu fatta salire sull'aereo attraverso il gate posteriore e fatta accomodare sul primo sedile adiacente allo spazio del corridoio dell'ultima fila di destra, con le spalle

alla toilette di fondo. Dopo il recupero del suo cadavere venne fotografata al rilievo nr.43 ed assunse il numero 23 dell'ordine progressivo delle salme.

Alla seconda, una bambina nata nel '73, il cui cadavere era stato fotografato ai rilievi 67 e 68 ed aveva assunto il numero 36, era stata estratta dalla coscia sinistra una scheggia. Questo reperto era stato esaminato dall'AM, e dall'NTSB negli Stati Uniti, e riferito alla centina posteriore di sinistra esterna del pannello trapezoidale P/N 9957447-3 posto all'attacco alare. Si era staccato dal pezzo per rottura dinamica. Su questa scheggia sottoposta, come s'è detto, a XEDA, erano stati rinvenuti zolfo, cloro, fosforo, potassio e calcio.

Per la presenza di elementi non standard per la lega e per la vernice utilizzata per la struttura originale come per il fatto che la centina sopra specificata si trovasse in prossimità dell'ugello del reattore e dunque in sede di radiazioni infrarosse, zona automaticamente ricercata dalla testata di un missile antiaereo, sosteneva quella parte civile, che anche la D'Alfonso dovesse come la Calderone trovarsi in posizione arretrata nell'abitacolo.

Per questa ragione e poichè in sede di esame delle salme non si era proceduto all'accertamento nè di eventuali presenze di ulteriori frammenti nè della presenza di ferite transfosse da schegge iperveloci, se ne chiedeva, come detto, la riesumazione (v. richiesta della parte civile, 06.07.85).

Le conseguenti autopsie dettero questi risultati.

Per la D'Alfonso s'apprezzò lo sfacelo traumatico della testa ridotta esclusivamente all'emifaccia destra. Al torace s'apprezzarono i residui di un notevolissimo infiltrato ematico nei muscoli intercostali. Gli organi toracici non risultarono più identificabili, mentre da quelli addominali presentandosi in stato di corificazione, non furono possibili rilievi utili. Furono repertate in corrispondenza del cavo ascellare sinistro una scheggia apparentemente di materiale plastico ed una seconda di dimensioni minori apparentemente metallica.

Per la Calderone s'apprezzarono la frattura dell'omero sinistro, quella esposta del femore destro e l'amputazione traumatica del piede sinistro; sulla teca cranica numerose linee di frattura; e infine la frattura di numerose coste. Si rinvennero due corpi metallici: uno di forma allungata, l'altro tondeggiante.

Nel corso di questa perizia la presenza di consulenti di parte è minima. Solo la parte civile Itavia nomina il prof. Umani Ronchi, medico-legale, il dott. Ugolini, esperto balistico, il comandante Dentisano, investigatore di incidenti aerei, e il prof. Giuli, ingegnere aeronautico. Costoro non produrranno documenti, se non l'Ugolini una nota per

l'esumazione dei cadaveri di D'Alfonso Francesca e Calderone Maria
Vincenza, e la comparazione tra le vittime del nostro incidente con quelle
del volo nr.182 dell'Air India, avvenuto il 22 giugno 85 nell'Oceano
Atlantico in prossimità delle coste d'Irlanda, e quelle dell'aereo di linea
coreano KAL 007, abbattuto da missili sovietici il 1° settembre 83
nell'Oceano Pacifico nei pressi di Hokkaido, in Giappone.

* * * * *

Capitolo VI
Relazione dello SMA "Pisano" - 05.05.89.

Il 17 marzo 89, il giorno stesso del deposito della perizia Blasi, il Ministro della Difesa, all'epoca ancora l'onorevole Valerio Zanone, dà mandato al Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare di svolgere una inchiesta di carattere tecnico amministrativo nell'ambito dell'Aeronautica Militare al fine di accertare, in connessione alle conclusioni del collegio peritale Blasi, se in tutti gli enti e comandi della Forza Armata comunque interessati si fossero pienamente rispettate le norme e procedure in vigore e la necessaria diligenza e se, nella circostanza dell'incidente, si fossero potute ravvisare disfunzioni o carenze concernenti l'organizzazione dei servizi e l'impiego degli apparati. All'uopo il Capo di SMA veniva autorizzato ad adottare modalità e forme congrue alle esigenze e ad interrogare il personale in servizio e quello in congedo se consenziente. L'inchiesta non avrebbe dovuto interferire con il procedimento penale in corso nè sugli accertamenti della Commissione della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Non si fissava un termine, ma si raccomandava di riferire nel più breve tempo possibile. In effetti questa inchiesta durò un tempo brevissimo rispetto ai tempi di quelle che l'avevano preceduta e alle altre che la seguiranno. La relazione sarà infatti presentata al Ministro nei primi del maggio seguente sarà trasmessa a questo Giudice il 5 maggio.

L'inchiesta è stata articolata in due fasi. Nella 1^a fase è stata ricostruita la situazione generale della FA all'epoca dell'incidente in termini di forze, organizzazione, mezzi e relative caratteristiche e limitazioni, norme e procedure in atto all'epoca dell'incidente.

In tale contesto, particolare attenzione è stata posta a:

- lo schieramento generale delle forze, ivi comprese quelle straniere sulle basi dell'AM, con relativa struttura di comando e controllo, reparti/velivoli capaci di impiegare armamento di lancio, attività di tiro;
- la struttura del sistema di Controllo del Traffico Aereo generale e la situazione del sistema di Difesa Aerea con capacità e limiti in termini di copertura radar e procedure in vigore, evidenziando compiti, finalità e modalità di interazione dei due sistemi;
- la struttura di servizio di Soccorso Aereo con relativo sistema di comando e controllo e le procedure per l'allertamento e la condotta di missioni di ricerca e soccorso, con specifico riferimento a quanto previsto in caso di incidente di volo.

Nella 2^a fase sono stati inseriti, nel quadro così delineato, gli eventi connessi all'incidente che hanno comunque interessato enti, reparti e comandi dipendenti, allo scopo di sottoporre ad un esame critico le azioni ed i comportamenti posti in atto dalla FA a fronte delle norme e delle disposizioni vigenti all'epoca dell'incidente.

- L'inchiesta è stata condotta sulla base di quanto noto direttamente alla FA o conosciuto indirettamente tramite notizie contenute in atti ufficiali esterni e con le limitazioni derivanti dalla indisponibilità del materiale in possesso dell'AG, quali in particolare:

1. registrazioni radar e comunicazioni TBT degli enti di controllo del TA, sequestrati in data 22.07.80. In materia sono stati richiesti a Civilavia, tramite Difegabinetto, i dati sul traffico aereo generale della sera 27.06.80. Tale documentazione non è pervenuta all'atto della conclusione dell'inchiesta in oggetto;

2. registrazioni radar e comunicazioni TBT e telefoniche del Centro Radar di Marsala sequestrati in data 03.10.80. Al riguardo si precisa che una copia delle registrazioni del Centro Radar predetto, autorizzata nel 1980 dal giudice dr. Santacroce, che in un primo tempo sembrava fosse contenuta in un plico sigillato conservato presso la Brigata TADA di Borgo Piave, all'atto dell'apertura dello stesso plico è risultata mancante.

Gli argomenti sono stati trattati nel seguente ordine:

1. Situazione all'epoca dell'incidente:

- Forze aerotattiche nazionali e sistema di comando e controllo;
- Forze aerotattiche straniere;
- Situazioni dei poligoni di tiro;
- Sistema di Controllo del Traffico Aereo;
- Sistema di Difesa Aerea;
- Servizio del Soccorso Aereo;
- Situazione del 27.06.80.

2. Esame critico dell'operato dell'AM in connessione all'incidente.

- Attività radar, aerea e di poligono al momento dell'incidente;
- Operazioni SAR connesse all'incidente;
- Richiesta e sequestro materiali da parte dell'AG;
- Indagine sull'attività dei Centri Radar di Licola e Marsala;
- Richiesta nominativi del personale in forza al Centro Radar di Marsala;
- Attività di supporto fornito dall'AM all'AG.

3. Conclusioni.

4. Considerazioni aggiuntive.

Quanto alla situazione dell'epoca dell'incidente, in particolare sui seguenti punti così la Relazione esprimeva:

a) Forze aerotattiche nazionali e sistema di comando e controllo.

Ai fini del documento in esame la illustrazione della situazione è limitata alle forze aerotattiche, denominazione che comprende tutti i velivoli

equipaggiati od equipaggiabili con armamento di lancio aria-aria o aria-suolo.

Il sistema di comando e controllo che presiede all'impiego di dette forze è articolato in:

- Comandi di Regione Aerea;
- Comandi Operativi di Regione (ROC) ubicati a Monte Venda (1° ROC) e a Martina Franca (3°ROC), quest'ultimo competente per territorio sull'area dell'incidente;
- Centri Radar;
- Reparti delle forze aerotattiche (attacco - ricognizione - difesa aerea) schierati sul territorio nazionale;
- Reparti di intercettori teleguidati (missili superficie-aria) schierati a Nord-Nord-Est del Paese.

Il ROC, come punto nodale del sistema di comando e controllo, comprende varie agenzie tra cui:

- SOC (Sector Operation Center) per la direzione ed il controllo delle operazioni di difesa aerea;
- RCC (Rescue Coordination Center) per il coordinamento delle operazioni di soccorso aereo;
- ATCC (Air Traffic Control Center) per il coordinamento e il controllo del traffico aereo operativo (militare) con quello generale (normalmente civile).

L'attività delle forze aerotattiche è generata giornalmente dai Reparti, nel quadro di una pianificazione generale fissata dallo SMA. Ogni volo originato dai Reparti è comunicato al ROC e viene seguito dagli enti del controllo del traffico aereo e/o dai radar della difesa aerea. Successivamente il volo è registrato sul libretto di volo del velivolo, sul registro dei voli del Gruppo e sui documenti personali del pilota.

L'inventario delle forze aerotattiche nazionali vede soltanto i velivoli F104 in grado di lanciare i missili aria-aria in dotazione alla FA (AIM7 ed AIM9) e tale armamento è conservato in depositi missili dedicati per ogni gruppo di volo e sorvegliati a vista con orario h.24.

Ogni Gruppo di difesa aerea svolge a turno un servizio di allerta per il quale designa velivoli ed equipaggi dislocati in apposite aree di lancio. Il decollo può avvenire solo su ordine del SOC o del Centro Radar delegato.

Quanto alle forze aerotattiche straniere l'uso delle basi aeree e dei poligoni dell'AM da parte delle Forze Aeree dei paesi della NATO è regolato da appositi accordi. Le attività ivi svolte sono finalizzate principalmente ad incrementare l'addestramento, la conoscenza reciproca e la standardizzazione delle procedure nell'ambito dell'Alleanza. Di norma non è previsto l'impiego di armamento, tuttavia in caso di particolari

esercitazioni o di accordi bilaterali ad hoc, i poligoni dell'AM possono essere utilizzati nel rispetto delle norme nazionali in vigore. Fermo restando la validità delle norme generali, erano all'epoca in vigore accordi bilaterali con alcuni Paesi NATO per il corso della base di Decimomannu e dei poligoni associati a detta base ed ubicati sulla costa occidentale della Sardegna e sul mare adiacente; con le FF.AA. USA ("Accordo bilaterale sulle infrastrutture" denominato anche "Accordo Ombrello", ratificato in data 20.10.54) per l'uso di infrastrutture militari nazionali per adempiere ad impegni NATO.

Nel quadro dell'"Accordo Ombrello" citato sono stati inseriti i successivi accordi (MOU - Memorandum of Understanding) per l'uso di:

- Capodichino, MOU del 10.05.56, per l'attività con velivoli di supporto e velivoli in transito;
- Sigonella, MOU dell'8.04.57, per attività con forze aeromarine e di supporto;
- Aviano, MOU del 14.05.56, per lo schieramento su base rotazionale di forze aerotattiche e di altri elementi di supporto.

Esiste inoltre un accordo tecnico-finanziario per l'uso della base di Decimomannu da parte dell'U.S. NAVY.

La Relazione proseguiva esponendo la situazione dei poligoni di tiro.

Tra i poligoni di tiro interessati all'attività aerea esistenti in Italia, quello Interforze di Salto di Quirra era il più vicino al luogo dell'incidente occorso al DC9. L'area coperta dista circa 170 km dal punto dell'incidente, distanza di gran lunga superiore alla gittata dei missili aria-aria in dotazione al nostro Paese. Tale poligono era impiegato per il lancio di radiobersaglio e per la sperimentazione di missili aria-aria, superficie-aria ed aria-superficie. I lanci dal poligono in questione erano normalmente svolti nelle ore meridiane.

La Commissione descriveva poi i sistemi di controllo del Traffico Aereo e di Difesa Aerea.

Il primo sistema, gestito all'epoca dall'AM, era predisposto per mantenere un ordinato e spedito flusso di traffico e prevenire collisioni tra aeromobili a terra ed in volo. Altre finalità del sistema erano quelle connesse all'assistenza meteorologica, al servizio di assistenza al volo ed al servizio del soccorso aereo. La struttura del sistema era articolata in quattro centri di controllo del traffico aereo e delle informazioni aeronautiche (ACC/FIC).

"Lo spazio aereo è ripartito in:

- spazi aerei controllati, che comprendono le aerovie, le regioni terminali di controllo (TMA) e le zone di controllo di avvicinamento (CTR). Negli spazi aerei controllati normalmente il traffico aereo si svolge seguendo le

regole del volo strumentale (IFR), affidandosi con ciò all'organizzazione in argomento che provvede a controllare ed a separare il traffico attraverso controllo procedurale o controllo radar;

- spazi aerei riservati ad attività militari, istituiti per permettere lo svolgimento di operazioni che, per loro natura, è preferibile tenere separate dal traffico generale;

- spazi aerei non controllati nei quali la responsabilità della separazione è affidata direttamente ai piloti, ai quali gli enti del controllo del TA forniscono, su richiesta, un servizio di sola informazione.

Ogni velivolo in volo deve mantenere costantemente il contatto radio bilaterale con l'ente del controllo competente per territorio, in modo tale da poter essere sempre seguito in ogni fase del volo dal decollo all'atterraggio. Tuttavia, lo spazio aereo al di sopra delle acque internazionali fra la penisola e le isole maggiori potrebbe essere interessato - secondo la situazione dell'epoca - da traffico non controllato, ai sensi della convenzione di Chicago, che prevede la non applicazione delle norme della convenzione stessa agli aeromobili militari, di Stato, di dogana e polizia. Anche questo traffico, comunque, è seguito dagli enti della difesa aerea al fine della sicurezza nazionale.

Il punto di scomparsa del DC9 dagli schermi radar è posto in una aerovia sovrastante le acque internazionali ed è nell'aerea di giurisdizione dell'ACC di Roma. E' di poche miglia al di fuori dell'area di controllo radar di tale ACC e quindi posto in area di controllo procedurale. Tuttavia è un punto in cui i radar Marconi e Selenia di Roma controllo, per le loro caratteristiche tecniche teoriche, potrebbero ancora rilevare la traccia di un velivolo in funzione del tipo e della quota di volo.

Quanto al Sistema di Difesa Aerea esso ha come compito principale la sorveglianza dello spazio aereo, nell'ambito della portata dei sensori disponibili, con associata valutazione di ciò che potrebbe costituire minaccia aerea, e la conseguente decisione di intervento per neutralizzarla. Tale compito si traduce, fondamentalmente, nell'avvistamento e nell'identificazione delle tracce radar. La DA, una volta avvistate le tracce, segue saltuariamente quelle identificate sicuramente come amiche (Friendly), in quanto - non costituendo minaccia - perdono di importanza. L'attenzione maggiore è invece rivolta verso il traffico in arrivo dalle aree da cui potrebbe provenire la potenziale minaccia. Il sistema di conseguenza attribuisce una priorità inferiore al traffico originato da aeroporti nazionali o comunque già identificato e normalmente sotto il controllo del TA.

Il sistema di DA è basato su Centri Radar dislocati opportunamente sul territorio nazionale che fanno capo a due centri operativi di settore (SOC), situati rispettivamente a Monte Venda (1° SOC) e Martina Franca

(3° SOC). Dei Centri Radar in questione alcuni operano in automatizzato altri in modo fonetico-manuale. Nei centri automatizzati la generazione della simbologia di una traccia e la registrazione della stessa su nastro avvengono automaticamente solo nel caso in cui il radar abbia rilevato almeno cinque ritorni le cui posizioni siano congruenti con quelle di un oggetto volante, con velocità compresa tra i 50kts e Mach 3 (da circa 90km a circa 3200km ora).

Questo requisito, comune a tutti i centri automatizzati della NATO, è scaturito dalla sentita necessità di evitare che venissero presi in considerazione i ritorni radar, abbastanza frequenti, dovuti ad ostacoli fissi e/o ritorni anomali della propagazione radar; propagazione che - come noto - varia in funzione delle condizioni atmosferiche. Trattasi di quei ritorni radar, comunemente definiti “falsi plots”, che, ove presi in considerazione dal Sistema, potrebbero causare inutile allarme nella DA.

Tale filosofia per la generazione e la registrazione delle tracce viene seguita anche nei Centri Radar che operano in modo fonetico-manuale, con la sola differenza che la discriminazione degli echi radar è affidata agli operatori.

Per l'addestramento del personale impiegato vengono svolte apposite esercitazioni denominate Synadex (Syntetic Air Defence Exercises). Esse hanno particolare importanza perchè consentono di sfruttare la capacità di simulazione dei Centri Radar più moderni che operano in modo automatizzato, tramite la realizzazione di scenari “ad hoc” non realizzabili in altro modo. Tali esercitazioni sono pre-pianificate con congruo anticipo ed eseguite solo dopo l'avvenuto accertamento delle condizioni di normalità della situazione aerea. Durante le Synadex vengono comunque assicurate le operazioni reali di sorveglianza da operatori all'uopo preposti.

Il controllo dell'area del medio e basso Tirreno risale alla competenza dei Centri Radar di Licola e Marsala. Mentre quest'ultimo è di tipo automatizzato, il primo operava, nell'80, in modo fonetico-manuale.

“Con particolare riferimento alla zona in cui è avvenuto l'incidente del DC9 Itavia, si osserva che l'integrazione delle coperture dei radar dei citati Centri, è tale che un velivolo di linea tipo DC9, può essere rilevato sul punto 39°43'N e 12°55'E fino ad una quota minima di 8000 piedi, mentre un velivolo da caccia senza sistema di identificazione sullo stesso punto è al limite della rilevabilità già a 25.000 piedi. Ciò in quanto la visuale al Centro Radar di Marsala sul punto in questione è compromessa dalla presenza del Monte Erice”. Ovviamente i limiti di rilevabilità citati variano considerevolmente spostandosi dal predetto punto.

Quanto alla situazione del 27.06.80, nella ricostruzione della Commissione, la FA era impegnata nell'assolvimento dei compiti di pace.

Non sussistevano situazioni di tensione o di crisi ed i reparti erano schierati nelle sedi stanziali o di normale rischieramento e svolgevano la regolare attività addestrativa ed operativa del tempo di pace. Il sistema di controllo del traffico aereo era ancora interamente gestito dalla FA ed il traffico si svolgeva con normalità. Non erano in atto esercitazioni di rilievo o combinate coinvolgenti forze aeree di altri Paesi. La sera del 27.06.80 il servizio di allerta era attivato presso le basi di Cameri, Rimini, Gioia del Colle e Trapani.

Nelle basi di seguito elencate erano presenti i velivoli stranieri a fianco indicati:

- Decimomannu: velivoli delle nazioni contigue che svolgono attività addestrativa con armamento da esercitazione;
- Aviano: velivoli aerotattici USA su base rotazionale;
- Istrana: un velivolo Vulcan della RAF (decollato alle 10.30L);
- Villafranca, Pisa e Capodichino: velivoli da trasporto USA in transito;
- Sigonella: velivoli USA aeromarittimi e di supporto;
- Grosseto e Gioia del Colle: velivoli aerotattici, in transito e non armati, appartenenti alla RFG.

Il bollettino meteo della zona riportava:

- Severa turbolenza in aria chiara prevista sulla FIR di Roma tra i livelli 140 e 420.
- Temporalì isolati previsti sulla FIR di Roma. Intensità stazionaria.

Nel corso della giornata velivoli della FA avevano incontrato nell'area della Campania e del Basso Tirreno severe condizioni di turbolenza, non rilevate tuttavia sulla rotta del velivolo Itavia, da velivoli che l'avevano percorsa in precedenza ed immediatamente dopo.

Il paragrafo successivo era dedicato all'esame critico dell'operato dell'AM in connessione all'incidente.

a) Attività radar, aerea e di poligono in atto al momento dell'incidente.

Tre enti appartenenti a due diverse catene di responsabilità, e cioè i radar del TA Marconi e Selenia di Ciampino e quelli della DA di Licola e Marsala, non hanno dato segno di aver captato alcunché di significativo o di anomalo.

Il tenente colonnello Russo Giorgio, capo Ufficio Operazioni presso la RIV di Ciampino, all'indomani dell'evento, dopo aver visionato il nastro magnetico dei radar, ha comunicato al colonnello Fiorito De Falco Nicola, Capo del 2 Reparto dell'ITAV, di non aver visto nulla di anomalo attorno al velivolo Itavia fino al momento in cui è scomparsa la traccia del DC9 sul "radar secondario" e di aver poi visto sul "primario" echi attribuibili a parti del relitto in caduta. In sede di inchiesta l'ufficiale, ha confermato che non

furono captati elementi tali da far pensare alla presenza di un altro velivolo. Così il controllore in servizio, individuato nel tenente La Torre Antonio, che la sera dell'incidente non rilevò alcunchè e che l'indomani, come dichiarato in sede d'inchiesta, rilevò sulla registrazione alcuni plots, ma non li correlò assolutamente alla presenza di un altro aereo.

Anche presso i Centri Radar della DA di Licola e Marsala non è stato rilevato alcunchè di anomalo nelle vicinanze del DC9.

“Tutte le tracce nelle rispettive aree di competenza sono identificate e classificate Friendly. Le rispettive situazioni, ricostruite sulla base dei plottaggi a suo tempo consegnate all'AG, sono riportate agli allegati E3 ed E4.

Mentre alcune tracce sono sicuramente correlate ad un preciso velivolo, per altre non è stato possibile oggi effettuare la stessa operazione a causa della indisponibilità dei piani di volo del TA, per altro - come già indicato - richiesti, e delle comunicazioni TBT e telefoniche in possesso dell'Autorità Giudiziaria.

E' da notare, tuttavia, che nessuna di tali tracce si trova entro un raggio inferiore a 40 miglia nautiche (circa 70km) dal punto dell'incidente.”.

Mentre continuavano le operazioni dei radar del TA e di quello fonetico-manuale della DA di Licola, presso quello di Marsala si è verificata una interruzione della registrazione dalle 21.04L alle 21.12L. L'interruzione era dovuta al cambio di nastro per procedere ad una esercitazione Synadex, attività consueta prepianificata e che assicura comunque la funzione di avvistamento del traffico reale.

L'esercitazione era prevista per le ore 21.00L, cioè un ora dopo il cambio del turno di servizio, ad un orario che vedeva, normalmente, anche una riduzione del traffico aereo. Essa è iniziata con leggero ritardo rispetto al previsto (4 minuti circa). Il cambio del nastro è avvenuto in un tempo di 8 minuti rispetto ai 4-6 ritenuti normali. La maggior durata è stata verosimilmente dovuta al verificarsi di anomalie di natura tecnica. L'esercitazione è stata interrotta alle ore 21.22L per ordine del capo controllore, a seguito della notizia di un possibile incidente al DC9, con il quale si erano interrotte le comunicazioni.

All'ora dell'evento in definitiva:

- nessun velivolo aerotattico della FA o delle forze aeree straniere schierate su aeroporti nazionali era in volo sia per gli orari di cessata attività delle basi da cui operavano - in particolare per i velivoli stranieri, le basi di Grosseto, Gioia del Colle e Decimomannu, sia con riferimento agli stralci volo e ai libretti caratteristici di volo dei piloti;

- mentre non era stato possibile ricostruire l'eventuale attività dei velivoli USA operanti dagli aeroporti di Aviano, Capodichino e Sigonella, in quanto le autorità USA avevano dichiarato l'impossibilità di fornire dati in merito a causa della distruzione della relativa documentazione;
- erano risultati in volo solo due velivoli da trasporto del 31° Stormo nel nord Italia; un PD 808 del 14° Stormo atterrato a Pratica di Mare a 21.05L ed un Breguet Atlantic del 30° Stormo;
- nel poligono di tiro di Quirra non era in atto alcuna attività, perchè chiusa alle ore 11.15L, al termine di una esercitazione di lancio di missili aria-superficie, inerti, dell'Aeritalia con Tornado.

Era stato comunque condotto un controllo contabile sull'impiego dei radio-bersagli e dei missili aria-aria. L'esame dei movimenti relativi al triennio 1979-1981 aveva confermato che nessuna variazione di consistenza si era verificata senza adeguata giustificazione di documentazione probatoria.

La Commissione passava poi all'esame delle operazioni di Search and Rescue connesse all'incidente. L'attività di soccorso, così si accertava, si era svolta nel rispetto delle norme vigenti e delle procedure. Essa specificamente era stata la seguente.

“Nella situazione di traffico aereo ridotto in atto al momento dell'incidente, il volo Itavia IH870 è seguito con assoluta continuità dall'ente del controllo del TA di Ciampino. Il controllore del TA registra con tempestività la mancanza di contatto radio ed interpella sia altri velivoli in volo che gli organi di controllo del TA di Palermo e Catania.

Alle 21.11L il controllore anzidetto contatta il Centro Radar di Marsala per avere eventuali notizie e, in tale quadro, pur senza avere specifica dichiarazione di allarme, si determina un tempestivo e progressivo allertamento.

Alle ore 21.22L viene informato dell'evento l'RCC di Martina Franca da parte del Capo Controllore del 3° SOC, a sua volta allertato dal controllore di Marsala al quale sia Roma controllo che Palermo APP hanno chiesto di contattare il velivolo Itavia.

L'allertamento dell'RSC da parte dell'ACC di Roma avviene alle ore 21.35L.

Sulla base della prima informazione, l'RCC di Martina Franca allerta i seguenti enti alle ore a fianco indicate;

- 15° Stormo Ciampino 21.25L;
- Marisicilia Messina 21.28L;
- 3° Distaccamento SAR di Brindisi 21.49L;
- Maridipart Napoli 22.20L.

L'attività aerea di soccorso ha inizio a partire dalle ore 21.55L dello stesso giorno 27 giugno e si estrinseca in 30 missioni di volo distribuite nell'arco di tempo compreso tra le 21.55L del 27 giugno e le ore 22.55 del 30 giugno con l'impiego dei velivoli dei Reparti sotto indicati:

- 15° Stormo - Ciampino - HH3F;
- 3° Distaccamento SAR - Brindisi - HH3F;
- Maristaeli - Catania - SH-3D;
- 41° Stormo Catania - Breguet Atlantic;
- 30° Stormo Cagliari - Breguet Atlantic.”.

Sul velivolo Breguet Atlantic del 30° Stormo in volo al momento dell'incidente e che atterra ad Elmas a 00.30L del 28.06.80 si evidenziava che detto aeromobile non era stato impiegato, perchè operante ad Est di Augusta sotto controllo operativo della MM, non equipaggiato in versione SAR, e non noto all'RCC di Martina Franca.

In definitiva:

- il sistema di allertamento era scattato in aderenza alle norme vigenti ed anche le operazioni di soccorso si erano correttamente sviluppate;
- durante le ore notturne le ricerche non avevano dato esito positivo per l'oscurità e le condizioni del mare;
- i primi risultati si erano avuti soltanto al mattino successivo, quando un elicottero della MM aveva cominciato ad individuare i primi relitti nell'area di ricerca definita dal RCC.

Quanto alla richiesta e al sequestro di materiali da parte dell'AG, i ritardi registrati nell'ottemperare alla richiesta della Procura di Palermo (peraltro rimasta inevasa) erano attribuibili solo in minima parte alla Forza Armata e giustificati da una incertezza nell'applicazione dell'art.342 del CPP. Tale incertezza, tra l'altro pienamente condivisa dal Gabinetto del Ministro, non appariva del tutto immotivata, ove si fosse considerato che dalla decodificazione dei nastri richiesti si poteva effettivamente risalire anche alle caratteristiche del radar aventi connotati di segretezza. In ogni caso, tale incertezza non aveva di fatto impedito la tempestiva risposta all'ordine di sequestro della AG di Roma. Le specifiche motivazioni a sostegno di questa tesi sono esaminate nella parte ove viene ricostruito l'iter dei due provvedimenti dell'AG di Palermo e Roma.

Proseguendo con l'indagine sulle attività dei Centri Radar di Licola e Marsala, la Commissione prendeva in esame i risultati della Luzzatti. Questa Commissione non aveva ritenuto utili i dati forniti dal radar di Licola in quanto “desunti da trascrizioni fonetico-manuali”.

“Per quanto concerne il radar di Marsala, la Commissione, dopo aver precisato che il sistema radar automatizzato della DA è coperto dal segreto militare, riporta “secondo quanto le è stato riferito” che:

- la registrazione era stata effettuata con una cadenza più bassa (30”) della scansione radar;
- il sistema di registrazione presso il sito era predisposto al momento dell’incidente in modo da riportare su nastro magnetico soltanto i dati delle tracce già identificate e consolidate con un congruo numero di ritorni radar;
- il nastro magnetico presentava un vuoto di 8 minuti di registrazione a partire da 4 minuti dopo l’incidente.”.

Cosicchè le perizie sui dati radar si erano basate esclusivamente sulle registrazioni fornite dal sistema del Traffico Aereo, indisponibili alla FA. In ordine alle osservazioni fatte da quella Commissione, la Pisano riteneva di dover evidenziare che:

- il fatto che particolari notizie concernenti il radar fossero coperte dal segreto militare non aveva comunque costituito un impedimento per l’esame del contenuto del nastro;
- le indicazioni relative alla cadenza ed al sistema di registrazione, peraltro espresse in termini generici e non chiari, si riferivano a caratteristiche di funzionamento del sistema di elaborazione dati e registrazione degli stessi;
- il vuoto di otto minuti era iniziato circa 4 minuti dopo il momento dell’incidente.

La Commissione prendeva poi in esame la relazione del collegio peritale dell’ufficio rilevando che in essa erano formulate osservazioni e dubbi su aspetti dell’operato del Centro Radar di Marsala e precisamente:

- “- irregolarità dei tempi intercorrenti fra i diversi ritorni radar, da un minimo di 10 secondi ad un massimo di 222 per intervento manuale degli operatori;
- anomalie delle operazioni per la mancanza di registrazioni relative alla traccia del DC9 durante il periodo in cui il radar Marconi ha continuato a registrare i relativi plots radar;
- ipotesi che gli operatori di Marsala abbiano causato volontariamente la interruzione delle registrazioni per motivi ignoti;
- inspiegabilità del motivo per cui gli operatori di Marsala non abbiano rilevato l’interruzione del tracciamento del DC9;
- dubbi circa l’identificazione di alcune tracce e sulla loro presenza nel sistema come simulate o reali.”.

E di conseguenza muovendo critiche a quel collegio Blasi per essere giunto alle precisate osservazioni a causa di una insufficiente conoscenza della logica del Sistema di Difesa Aerea e delle sue procedure operative.

In particolare: “il Sistema di Difesa Aerea viene impropriamente confrontato, in particolare per l’aspetto relativo alla registrazione dei dati, al sistema ATCAS che invece risponde ad una logica di funzionamento ed impiego completamente differente. Ciò in quanto, come già detto, mentre nel sistema ATCAS è prevista la registrazione di qualsiasi ritorno radar che appaia e superi una determinata soglia di intensità (plots), il sistema Nadge registra i dati relativi alla simbologia sintetica (tracce) che viene associata ai ritorni radar (plots) il cui comportamento è congruente con quello di un aeromobile;

- la mancata registrazione presso il Centro Radar di Marsala dei plots avvistati dal radar Marconi dello ATCAS, tra l’altro rilevati in minima parte dal radar Selenia, deve sicuramente attribuirsi o al fatto che tali ritorni radar non sono comparsi sugli schermi di Marsala o - ove apparsi - al fatto che il loro posizionamento ed i relativi parametri sono risultati non correlabili con quelli relativi ad un aeromobile.”.

Quanto al Centro Radar di Licola, la valutazione di esso da parte dei membri della Pisano così concludeva. Il plottaggio di quel radar relativo al giorno del disastro consegnato a questa AG il successivo 22 luglio, era una copia integrale ed ordinata degli avvistamenti riportati sul modello DA1 (registro dei dati concernenti gli avvistamenti) relativi all’area ed all’orario di interesse dell’evento, redatta in armonia ad una consolidata prassi a fronte di richieste degli enti superiori per chiarire particolari situazioni.

L’esame obiettivo e responsabile del documento aveva dato modo di rilevare:

- la mancanza, per qualche traccia, dell’indicazione dell’orario di alcuni posizionamenti intermedi, comunque contenuto entro i tempi previsti dalle procedure (5 minuti);
- un caso di orario di cessato avvistamento antecedente all’orario di avvistamento;
- una traccia che, raffrontata alla traccia analogo registrata dal Centro Radar di Marsala, viene riportata con grande differenza di quota;
- il riporto di una traccia i cui posizionamenti intermedi corrispondono a velocità non coerenti con la velocità media calcolabile fra il punto iniziale di avvistamento e quello finale;
- la mancata indicazione del tipo di velivolo per alcune tracce (già identificate però come amiche).

Tali incompletezze ed errori rilevati nel documento, se considerati singolarmente, erano in particolare riconducibili alle modalità di lavoro di un sito fonetico-manuale; indubbiamente restava comunque il fatto che, se considerati nel loro insieme, essi evidenziavano, in certa misura, una conduzione delle attività non ottimale ed in alcuni punti approssimativa.

Si poteva tuttavia concludere responsabilmente che, pur a fronte di una certa approssimazione e superficialità nella trattazione dei dati, che comunque erano riferiti a tracce già “identificate come amiche”, l’attività di Licola era ancora rispondente per le finalità di un sistema fonetico-manuale della DA, anche se poteva essere obiettivamente insoddisfacente per scopi diversi”.

Quanto al modello DA1 di questo sito, la Commissione, pur riconoscendo l’inopportunità della sua distruzione, affermava che doveva tenersi in considerazione che essa era avvenuta:

- nella certezza che lo stralcio del Mod.DA1, già consegnato all’AG, fosse la copia ordinata ed integrale dei dati riportati sul DA1 stesso;
- in presenza di disposizioni che ne prevedevano la conservazione per un anno;
- nella consapevolezza che la “Commissione Luzzatti” l’avesse stimato di non utilità;
- essendo trascorso un periodo di oltre 4 anni senza che alcuno lo avesse richiesto;
- nella certezza che la FA non fosse comunque coinvolta nell’incidente.

Sul Centro Radar di Marsala la Commissione così testualmente esponeva la situazione e lo svolgimento dei fatti.

“Il sito ha la prima registrazione della traccia relativa al DC9 Itavia alle 20.53L ed alle 20.54L la identifica Friendly.

Le registrazioni proseguono regolari fino alle 20.58L, orario in cui la traccia del velivolo viene ancora visualizzata con un ritorno radar di eccellente qualità.

Le successive registrazioni delle 20h59’57”L e delle 21h00’32”L sono di qualità in rapido scadimento e tali da escludere la presenza di ritorni radar reali ad esse correlabili.

D’altra parte alla scomparsa della traccia del velivolo, anche qualora la stessa fosse stata costantemente seguita, non sarebbe stato attribuito alcun significato particolare, in quanto il punto di scomparsa della traccia è compreso, con buona approssimazione, nell’area in cui un velivolo diretto a Palermo inizia la discesa e comincia ad entrare nel cono d’ombra di monte Erice.

A decorrere dalle 21h04’26”L sino alle 21.12L esiste una situazione di assenza di registrazione dei dati di DA.

L’assenza di registrazioni automatizzate è da attribuire al fatto che il personale del sito ha tolto il nastro di registrazione dell’attività reale per sostituirlo, come da prassi, con quello relativo alla Synadex.

Durante l’operazione di cambio del nastro non si hanno parimenti registrazioni di tipo fonetico-manuale da parte degli operatori che, come da

norma, sono dedicati alla sorveglianza del traffico reale. Si presume che l'assenza di tali registrazioni sia da attribuire al mancato avvistamento di traffico reale significativo.

Si evidenzia che l'inizio effettivo della Synadex, 21.12L, risulta praticamente coincidente con la ricezione delle prime telefonate fatte dagli enti del traffico (Roma ACC - inizio della prima chiamata alle ore 21.11L) che segnalano l'interruzione dei collegamenti radio con il DC9 Itavia.

Sulla base delle trascrizioni delle registrazioni, si ritiene che il personale del sito, interessato al problema del DC9 dalla predetta chiamata, abbia immediatamente commutato alcune delle "console", predisposte per l'avvistamento delle tracce simulate della Synadex, nella posizione di rappresentazione anche del traffico reale, per cercare di fornire le risposte agli interrogativi posti dagli enti del TA.

Ciò trova riscontro dalla registrazione relativa al nastro usato per la Synadex, dalla cui riduzione dati è emersa la presenza sia delle tracce simulate, sia di tracce reali che sono state normalmente trattate ed identificate.

Il personale di Marsala, oltre a controllare i propri schermi radar, effettua anche delle comunicazioni "all'aria" sulle frequenze di emergenza, nel tentativo di stabilire un contatto radio col DC9, che, tuttavia, non ha successo.

A seguito di tali infruttuosi tentativi, alle 21.21L, come risulta dal registro di servizio del capo controllore della sala operativa di Marsala, viene informato il SOC che a sua volta informa il Servizio di Ricerca e Soccorso (RCC).

Il capo controllore, inoltre, che di fatto ha già trascurato di seguire l'esecuzione della Synadex, dispone alle 21.22L il passaggio di tutta la sala operativa in configurazione di operazioni reali. Si procede quindi alla sostituzione del nastro da esercitazione con quello per le attività reali, come da prassi in vigore, causando così un ulteriore vuoto di registrazione automatica di circa 26 minuti (dalle 21h22'39"L alle 21h48'49"L).

In tale periodo, per altro ben già distante dal momento dell'incidente, non risultano registrazioni di tipo fonetico-manuale, il che fa presumere l'assenza di tracce significative.

- La prima interruzione della registrazione automatizzata era stata causata dal cambio del nastro di registrazione utilizzato per una esercitazione Synadex da tempo programmata. Tale interruzione, però, in quanto avvenuta almeno quattro minuti dopo l'incidente, non aveva impedito, nei limiti delle capacità di copertura del radar, di registrare quanto presente nella zona dell'incidente nell'immediato intorno dell'evento;

- anche la seconda interruzione della registrazione automatizzata era stata causata dall'assenza del nastro durante il periodo di tempo impiegato per il ripristino della sala operativa in configurazione di operazioni reali. Tale interruzione, tuttavia, non era significativa ai fini della ricostruzione dell'incidente, essendo iniziata ben 22 minuti dopo lo stesso;
- in entrambi i casi anzidetti, comunque, la mancata registrazione di dati del tipo fonetico-manuale faceva presumere che nei periodi indicati non fossero presenti tracce significative nell'aerea di responsabilità del Centro. Ciò, tra l'altro, poteva spiegare il mancato reperimento del Mod.DA1 e, quindi, probabilmente anche la sua mancata compilazione comunque prevista dalle norme in vigore all'epoca. "Non si ritiene infatti plausibile che una tale inadempienza si sarebbe verificata in presenza di traffico significativo".

I tempi relativi delle due sostituzioni di nastro erano indubbiamente più lunghi di quanto avvenisse normalmente, ma erano da attribuire verosimilmente alle anomalie di natura tecnica, di cui s'era già detto;

- le interruzioni di registrazione automatizzata si sarebbero certamente evitate, qualora il Centro Radar fosse stato, all'epoca, configurato come lo è attualmente, ovvero sia con unità aggiuntive di registrazione;
- il personale del Centro aveva corrisposto con immediatezza e diligenza alle richieste di notizie avanzate dagli operatori del TA e con tempestività aveva informato il SOC della situazione in atto.

Sulla richiesta dei nominativi del personale in forza al Centro Radar di Marsala, la Commissione ammetteva che dall'esame della documentazione concernente le varie richieste era emerso indubbiamente che le risposte erano state imprecise ed incomplete, pur osservando che le richieste concernevano documenti risalenti a molti anni addietro e che la normativa in materia di conservazione di ordini interni di esercitazione, di operazione e di servizio era incerta e frammentaria, particolarmente per quanto concerneva la documentazione non classificata.

La Commissione elenca inoltre le attività di supporto fornite dall'AM all'AG.

In primo luogo quelle della Direzione laboratori AM, che aveva trasmesso alla Procura cinque relazioni; e cioè, come già s'è detto in altra parte del presente provvedimento:

- relazione parziale n.1, inviata alla Procura di Roma il 13 aprile 81, che riguardava l'esame radiografico di cuscini dei sedili passeggeri e l'esame frattografico del cono di coda;
- relazione parziale n.2, inviata alla Procura di Roma il 16 luglio 81, che riguardava una prima serie di esami effettuati sui reperti rinvenuti in mare;

- relazione parziale n.3, inviata dalla Procura di Roma in data 22 ottobre 81, a completamento degli esami di cui sopra;
- relazioni n.8221 e n.4 finale, trasmesse alla Procura di Roma in data 05.10.82, concernenti rispettivamente la ricerca di tracce di esplosivi e la ricerca di tracce di esplosione.

Le prime tre, emesse in data antecedente la chiusura dei lavori della Commissione Luzzatti, erano state utilizzate dalla stessa che ne aveva incorporato integralmente parte del contenuto nel suo documento conclusivo, senza che ne emergesse inadempienza alcuna o la minima traccia di sospetta inattendibilità delle analisi e dei dati forniti.

In secondo luogo la Brigata TADA di Borgo Piave per la decifrazione di nastri radar.

Il 15 ottobre dell'80 la Procura aveva chiesto allo SMA la decifrazione dei nastri magnetici contenenti le rilevazioni radar di Marsala da effettuarsi presso la sede della Brigata Tecnico Addestrativa della DA in Borgo Piave o se tale materiale, al contrario contenesse notizie ed informazioni coperte da segreto militare.

Lo SMA aveva aderito alla richiesta, pur precisando che erano coperte da segreto militare le prestazioni operative del radar le coordinate geografiche dello stesso radar e la parte software del sistema radar; non erano coperte invece da segreto militare le informazioni contenute nei nastri di registrazione radar da decifrare, purchè si fosse prescisso da qualsiasi riferimento alla sorgente di dette informazioni.

Infine l'esperimento giudiziale.

Questo ufficio aveva il 9 gennaio 85 richiesto, come già s'è detto alla parte dedicata alla perizia Blasi, la esecuzione di un esperimento giudiziale per la ricostruzione di una situazione che ipotizzasse la presenza nell'immediatezza del luogo dell'incidente, di altro aereo di dimensioni minori del DC9, non rilevato o mal rilevato dai radar. Lo SMA aveva aderito a tale richiesta e il 30.04 successivo, a seguito di coordinamento con il collegio Blasi aveva avuto luogo l'esperimento giudiziale, sull'esito del quale la FA, sottolineava la Commissione, non aveva avuto a disposizione alcuna documentazione.

Da ultimo si affermava che la FA aveva collaborato con l'AG, ponendo in essere anche le seguenti attività:

- “- la trasmissione di rapporti operativi sull'attività del soccorso;
- l'invio di dati sull'attività con radio-bersagli;
- la custodia dei relitti a Capodichino;
- la risposta di competenza dell'AM ai quesiti posti dal Giudice Bucarelli al Signor Presidente del Consiglio dei Ministri;

- l'assistenza fornita durante le visite del collegio peritale presso enti della FA.

In sintesi la collaborazione della FA con l'AG è continuata successivamente agli eventi sopra indicati nel modo più fattivo ed aperto. In sintesi, dall'esame di quanto sopra, si evince che la Forza Armata ha costantemente dedicato la massima attenzione alle richieste dell'AG, fornendo una tempestiva e sollecita risposta con spirito di fattiva e aperta collaborazione. Pertanto è da rigettare nel modo più fermo ogni accusa di aver frapposto ostacoli e di reticenza ed anche di mendacio, spesso riportata dai mass-media.”.

Queste le conclusioni di quella Commissione.

1) Attività delle Forze Aerotattiche.

E' risultato ulteriormente confermato che all'ora dell'evento nessun velivolo aerotattico della FA era in volo e nessuna attività era in atto nei poligoni della FA. E' risultato altresì che, nell'aerea anzidetta, non erano in volo velivoli aerotattici alleati operanti da basi aeree nazionali. Ciò alla luce degli orari di chiusura delle basi interessate o di dichiarazioni più volte confermate dalle autorità USA.

2) Sistema di Controllo del Traffico Aereo.

Gli enti del controllo del TA hanno operato nel pieno rispetto delle norme e gli operatori non hanno rilevato alcuna anomalia o interferenza attorno alla traccia del DC9 Itavia.

“Ciò è stato confermato anche in sede di esame delle registrazioni condotto all'indomani dell'evento per tracciare su carta la rotta del DC9 e determinarne il presumibile punto di caduta, da parte del capo Ufficio Operazioni della RIV di Ciampino e del Controllore Radar in servizio al momento dell'incidente. I due ufficiali non hanno rilevato la presenza di altro velivoli nelle vicinanze del DC9 e nell'osservare, il giorno successivo, alcuni plots nella registrazione, non li hanno correlati assolutamente alla presenza di altro aereo”.

Gli operatori dei Centri Radar della DA di Licola e Marsala non hanno rilevato alcunchè di anomalo nelle vicinanze del DC9 nè, in particolare, hanno registrato la presenza di altro velivolo. Dalla documentazione in possesso si è rilevato che:

- tutte le tracce nelle rispettive aeree di competenza dei due siti radar sono state identificate e classificate “amiche”;
- mentre parte di dette tracce sono state sicuramente correlate ad un preciso tipo di velivolo, per altre non è stato possibile pervenire ad alcuna correlazione a causa della indisponibilità dei piani di volo del TA generale e delle registrazioni delle comunicazioni TBT e telefoniche in possesso

dell'AG. E' tuttavia di rilevante importanza evidenziare che nessuna di tali tracce si trova entro un raggio inferiore a 40km (70km circa) dal punto dell'incidente.

3) Attività di ricerca e soccorso.

Al verificarsi dell'evento, e prima ancora che si avesse una specifica dichiarazione di allarme, si è determinato negli enti preposti al soccorso aereo un allertamento progressivo ma tempestivo in tutte le sue fasi, che ha portato al pronto intervento di adeguati mezzi aerei e navali per la ricerca del velivolo scomparso. Tutte le operazioni successive di soccorso si sono svolte nel pieno rispetto delle norme e delle procedure in vigore. Il velivolo Breguet Atlantic del 30° Stormo, in esercitazione - peraltro non a conoscenza dell'ACC preposto all'attività di soccorso - ad Est di Augusta, non è stato preso in considerazione per due ragioni:

- la mancanza in esso di equipaggiamento specifico per il soccorso;
- l'accertata disponibilità, in tempi brevi, di mezzi idonei e completamente equipaggiati, quali gli elicotteri HH3F ed SH3D ed altro velivolo Breguet Atlantic con equipaggiamento SAR.

Anche in questa attività pertanto non si è verificata infrazione alcuna alle norme e alle procedure.

4) Consegna registrazioni e documenti all'AG.

Anche su questa materia non vi è stato alcun comportamento dilatorio. Le registrazioni del Centro Radar di Marsala, sebbene dichiarate immediatamente disponibili fin dal 22 luglio 80 presso il Centro Radar stesso, sono state ritirate - si afferma - solo in data 03.10.80 dalla Procura della Repubblica.

5) Sistema di Difesa Aerea.

Il Centro Radar di Marsala ha svolto il proprio servizio in modo regolare. Le due interruzioni nei nastri di registrazione sono verosimilmente da attribuire ad anomalie di natura tecnica; comunque esse non hanno compromesso la capacità di sorveglianza del Centro e non sono assolutamente significative ai fini della ricostruzione dell'incidente. E se anche i periodi di interruzione delle registrazioni automatizzate non sono coperte dalle registrazioni manuali, previste dalle norme vigenti, questa inadempienza rafforza la previsione che non sia stato avvistato dal Centro, in quei periodi, traffico significativo: che in presenza di tale tipo di traffico una tale inadempienza non sarebbe ipotizzabile. Il personale del Centro ha corrisposto con immediatezza e diligenza alla richiesta di notizie avanzate dagli operatori del TA ed ha avvertito il SOC con tempestività ai fini dell'intervento del soccorso aereo. In ordine alle considerazioni ed ai dubbi sull'operato del Centro, espressi nelle relazioni della Commissione Luzzatti e del collegio d'ufficio Blasi, "si osserva che tali organi sembrano essere

pervenuti alle loro formulazioni a causa di una non completa conoscenza della logica del sistema Nadge e delle procedure seguite nel sistema DA che sono completamente diverse da quelle del TA”.

Per quanto concerne il Centro Radar di Licola sono rilevabili errori, imprecisioni ed incompletezze che, pur se in parte certamente riconducibili alle modalità di lavoro di un sito fonetico manuale, “evidenziano nel loro insieme una conduzione delle attività in certa misura non ottimale e, per certi aspetti, approssimativa”. Ma pur di fronte a tali carenze, l’attività del Centro, afferma quella Commissione e responsabilmente è stata rispondente in rapporto alle finalità di un sistema fonetico-manuale di DA.

Sulla distruzione del DA1 si ribadisce quanto già espresso e cioè che, pur riconoscendo l’inopportunità dell’atto solo in riferimento agli sviluppi della vicenda, quella distruzione era avvenuta:

“- nella certezza che la situazione consegnata all’AG fosse una copia ordinata ed integrale dei dati riportati nel Mod. DA1;

- in presenza di disposizioni che ne prevedevano normalmente la conservazione per un anno;

- nella consapevolezza che la Commissione Luzzatti l’aveva ritenuta di non utilità;

- essendo trascorso un periodo di oltre quattro anni senza che alcuno la richiedesse;

- nella certezza che la FA non era comunque coinvolta nell’incidente.”.

6) Consegna nominativi personale di servizio.

Le numerose e diversificate richieste hanno avuto, in effetti, risposte imprecise ed incomplete. “Ciò è dovuto al fatto che la normativa in materia di conservazione di ordini interni di esercitazione, di operazioni, di servizio, ecc, è incerta e frammentaria e si presenta particolarmente carente per la documentazione non classificata”.

7) Supporto fornito all’AG.

Le richieste avanzate dalla Magistratura “sono sempre state accolte con la massima attenzione e ad esse si è corrisposto con spirito di fattiva ed aperta collaborazione”. L’inchiesta condotta ha consentito di appurare che presso gli enti/Comandi dell’Aeronautica Militare “non si sono verificate disfunzioni e carenze significative, tanto in termini di organizzazione dei servizi quanto, e soprattutto, ai fini dell’assolvimento dei compiti istituzionali affidati alla Forza Armata”. Ciò anche se, responsabilmente, non si può tacere che alcune norme e procedure non sono state pienamente rispettate e che alcune attività sono state condotte in modo non ottimale. Ma “altrettanto responsabilmente si deve tuttavia affermare che i casi di approssimazione e superficialità sono stati:

- irrilevanti ai fini del coinvolgimento del Sistema della DA in relazione all'incidente del DC9;
- contenuti in livelli accettabili, soprattutto ove si tenga conto della complessità di attività e di operazioni quali quelle in argomento e della situazione del Sistema della Difesa Aerea del tempo”.

Di massimo rilievo le considerazioni aggiuntive, nelle quali come si vedrà, la Commissione si spinge oltre i limiti del mandato, manifestando critiche nei confronti delle conclusioni del collegio d'ufficio.

“Ad integrazione della presente relazione, si ritiene doveroso evidenziare alcuni aspetti non strettamente attinenti al mandato affidato dal Sig. Ministro della Difesa al Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica...

Il collegio in questione - cioè quello d'ufficio presieduto dal prof. Blasi; nde - perviene alla conclusione che l'incidente del DC9 è da attribuire ad esplosione esterna e, più precisamente, ad un missile aria-aria.

L'ipotesi del missile aria-aria viene sostanzialmente giustificata dalla presenza di un velivolo da caccia nelle vicinanze del DC9, presenza che troverebbe supporto nella documentazione relativa al Controllo del Traffico Aereo di Ciampino ...

E' certo, comunque, che in sede di inchiesta è emerso che:

- i controllori del TA di Ciampino avevano escluso, confermandolo oggi, la vicinanza di qualunque velivolo al DC9 e ciò anche dopo aver visionato a suo tempo i nastri di registrazione;
- ad identiche conclusioni induce l'esame dei tracciati dei Centri Radar di Licola e Marsala che, oltretutto, avrebbero dovuto avvistare con maggiore precisione la presenza di detto velivolo anche perchè lo stesso sarebbe stato decisamente all'interno delle loro portate mentre sarebbe stato ai limiti di quella di Ciampino.

Alla luce di quanto sopra e sulla base dei dati disponibili non sembra sussistere non solo certezza, ma neanche probabilità della presenza del caccia in questione.

In connessione a ciò si ritiene doveroso richiamare la dichiarazione testimoniale resa in sede di inchiesta dal generale S.A. Giorgio Santucci, all'epoca dell'incidente del DC9 Itavia, Addetto Militare a Washington.

Tale dichiarazione, oltre a dare un supporto al dubbio sopra esposto, pone seri interrogativi sulla correttezza della conduzione di alcune indagini, oltre che sul comportamento tenuto da personaggi interessati per vari aspetti al caso.

Tutti gli elementi dianzi indicati portano, in sostanza, ad affermare che non esiste certezza alcuna sulla presenza di un velivolo da caccia in vicinanza del DC9 Itavia; non esiste certezza alcuna, cioè, circa l'elemento

fondamentale sul quale è basata l'ipotesi di abbattimento del DC9 da parte di un missile aria-aria.

Ciò pone un serio dubbio sulla conclusione del collegio peritale dell'ing. Blasi e potrebbe aprire nuovi interrogativi, rendendo - tra l'altro - indispensabile la valutazione di altre ipotesi.

Fermo restando quanto sopra, e sempre in ordine all'argomento, sembra opportuno richiamare quanto è emerso dallo studio effettuato dalla DAS.R.S. (Divisione Aerea Studi Ricerche e Sperimentazione dell'AM) per rispondere ad un quesito posto dalla Commissione di Inchiesta nominata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri e presieduta dall'Eccellenza Pratis.

Tale studio ha evidenziato, in particolare, che, là dove le tracce radar di Ciampino che hanno portato ad ipotizzare la presenza di un velivolo da caccia nelle vicinanze del DC9 Itavia dovessero coincidere con la curva effettuata per colpirlo, la medesima curva non avrebbe potuto essere effettuata in maniera autonoma da un velivolo del tipo F-104. All'abbattimento del DC9 Itavia sarebbe pertanto interessato non solo un velivolo con un pilota determinato a colpire, ma anche un complesso sistema, coinvolgente più enti, che avrebbe dovuto guidare e controllare costantemente il velivolo fino al momento dell'acquisizione del bersaglio.

A conclusione della presente relazione non si può non rimarcare come la Forza Armata abbia sofferto, a tutti i livelli, di quello che può essere definito un vero e proprio linciaggio morale ...

Si è dovuto assistere ad una sistematica ridda di anticipazioni che oggi è possibile correlare alle varie fasi dello sviluppo dell'attività del collegio peritale coordinato dall'ing. Blasi, presentata, tra l'altro, con una chiave di interpretazione oggettivamente rivolta a coinvolgere la Forza Armata, gettando ingiustificato discredito sul suo operato ...

Al fine di assicurare la dovuta tutela alla Forza Armata - che è stata, tra l'altro, offesa come Istituzione - si ritiene non più rinviabile l'esigenza di promuovere, nelle dovute sedi, tutte le azioni necessarie ad evidenziare la correttezza, il senso del dovere e della responsabilità e, nondimeno, la più ampia disponibilità alla collaborazione con tutte le altre Istituzioni della Repubblica, che hanno sempre improntato il modo di operare della Forza Armata, si auspica, pertanto, che alle conclusioni della presente inchiesta sia data una ormai indispensabile diffusione".

Particolare rilievo in questa relazione hanno assunto molteplici allegati sulla cui base sono stati posti diversi punti fermi dell'elaborato e che nel corso dell'inchiesta più volte sono stati richiamati perchè oggetto d'interesse e di contestazione.

E' sufficiente ricordare gli allegati relativi al sistema di Controllo del Traffico Aereo, al sistema di Difesa Aerea, al SAR, ai Notams e al programma esercitazione Synadex, e quelli relativi alle dichiarazioni di una serie di personaggi che hanno avuto ruoli di primo piano nei fatti e nell'inchiesta, quali i generali Bartolucci, Ferri e Melillo, il colonnello Russo e il capitano La Torre, il generale Santucci. Le dichiarazioni dei primi tre sono prese in considerazione in altre parti di questo provvedimento. Qui appare opportuno sintetizzare quelle dei restanti.

Il Russo, che all'epoca era capo Ufficio Operazioni della RIV Ciampino, così risponde all'interrogatorio della Commissione. Le registrazioni del radar Marconi e Selenia erano state esaminate l'indomani, così asserisce, per verificare il punto in cui il velivolo era precipitato al fine di agevolare il soccorso di eventuali superstiti. L'indomani quando era più che certo che non vi era alcun superstite. E non si vede come potesse stimare che ve ne fossero, considerato che egli riteneva che si fosse trattato di esplosione. La prima ricostruzione è stata fatta su carta a scala 1/500.000, la seconda su carta a scala 1/100.000. Rimase meravigliato del fatto che vi fossero molti echi primari per circa due minuti e mezzo dopo la scomparsa del segnale SSR. Lo colpì in particolare il fatto di vedere echi a sinistra e a destra della traiettoria. Dopo questi echi si spostavano verso Est.

Egli non dice che le sue ricostruzioni ricomprendevano aree limitatissime nell'intorno del DC9, praticamente solo una "striscia" secondo la lunghezza della traiettoria del DC9, che gli impedì di venire a conoscenza dei plot -17 e -12. E con questa sua ignoranza giustifica di fatto la sua unica ipotesi, quella della esplosione. (v. esame Russo Giorgio, GI 14.04.89).

Ma su queste vicende nella parte dedicata alla posizione di costui.

Ancora più succinte le dichiarazioni di altro ufficiale, che pure ebbe ruolo di rilievo nella sala di Ciampino, il capitano La Torre, all'epoca controllore Aerovie TSR. Questi ricorda soltanto che non ci furono grossi problemi al riguardo del volo del DC9. Egli non notò nulla di anomalo. Il volo, racconta, non era eccessivamente regolare dal punto di vista della navigazione, ma perchè il pilota aveva lamentato alcune inefficienze alle radioassistenze di terra. Aveva sì visto, in un momento successivo il plottaggio radar ed aveva anche notato, nell'intorno dell'area dell'incidente, la presenza di alcune tracce, ma per lui era molto difficile correlare queste tracce con la presenza di un aereo (v. esame La Torre Antonio, GI 14.04.89).

Anche su queste dichiarazioni più ampiamente a proposito del sito di Ciampino. Qui si deve solo dire che entrambe appaiono stranissime e che

sono rese al di fuori di ogni spirito di ricerca della verità, giacchè sono stringatissime, al di sotto del minimo necessario, monche, prive di ogni contestazione. Ma ancor più strane appaiono quelle rese dal generale Santucci, giacchè sono, o almeno così appaiono, rese spontaneamente, non per effetto di chiamata o di interrogatorio.

Questo generale che all'epoca dei fatti era Addetto aeronautico e per la Difesa presso l'ambasciata di Italia a Washington, rammenta che alcune settimane dopo l'incidente venne nella capitale statunitense, il suo buon amico dr. Saverio Rana per una visita alla "Federal Aviation Agency" allo scopo di far esaminare da tecnici specializzati il nastro di una registrazione radar relativa all'incidente del DC9. Nell'occasione Rana era accompagnato da altra persona qualificatasi per funzionario RAI o dell'Aviazione Civile.

In uno degli incontri, asserisce Santucci, egli stesso avrebbe udito dai tecnici della FAA che nella registrazione non si vedeva nulla, neanche le tracce del DC9.

A questo punto Santucci si domandava come potessero Rana - che come presidente RAI poteva anche essere responsabilizzato in caso di cedimento strutturale - e il suo accompagnatore avere a disposizione e gestire con disinvoltura una registrazione di certo importante per l'inchiesta, registrazione che secondo la sua opinione poteva con grande facilità essere sostituita od inquinata.

Questo il primo episodio. Ve n'è infatti anche un secondo, che concerne, nel parere del Santucci, una distorsione di notizie apparse sulla stampa. Egli alcune settimane prima del 20 aprile 89, data delle dichiarazioni, aveva autorizzato la visita di membri del collegio Blasi e di relativi consulenti di parte al 22° CRAM di Licola. Qui a costoro che li avevano richiesti, veniva detto che i quaderni originali dei plottaggi eseguiti nel giugno 80 dagli operatori radar, ovvero il Modello DA1 risultavano distrutti da qualche anno, in ottemperanza a precise direttive emanate a suo tempo dallo Stato Maggiore della 2^a RA, addirittura nel 66, e confermate negli anni 80 dalle competenti autorità. L'indomani della visita la stampa aveva riferito che le autorità dell'AM non erano state in grado di fornire ai periti risposte ai quesiti, avendo distrutto senza ragione i relativi importanti documenti.

Sulle dichiarazioni di Santucci si parla nella relativa posizione. Qui si deve solo rilevare che non si comprende la ragione dell'alligazione di questo documento a una relazione su una indagine affidata dal Ministro della Difesa allo SMA avente tutt'altro oggetto. Dichiarazioni che di certo hanno come obiettivo la diffusione di sospetti sulle condotte del presidente del RAI, dei periti d'ufficio e di consulenti di parte.

In esito proprio per effetto delle omissioni, delle carenze, degli stravolgimenti ed errori riscontrati sono state formulate le accuse di cui al capo E dell'epigrafe, e cioè alligazioni di falsi attestati di attività mai compiute; omissioni di atti rilevanti; relazioni in termini non corrispondenti a quelli risultanti sia sulla presenza di traffico aereo nella zona e al momento del fatto, sia sulle ricerche per rintracciare una portaerei; omissioni sulle ipotesi di collisione o di esplosione effettuate la notte stessa del disastro presso il SOC e il ROC di Martina Franca.

Ma su tutte queste ipotesi di condotte dei relatori della Commissione Pisano allorchè si esaminarono le accuse contestate al Presidente e gli altri membri della Commissione.

* * * * *

Capitolo VII
Relazione della Presidenza Consiglio dei Ministri “Pratis” – 17.11.89.

Nel corso del compimento della perizia di questo Ufficio, probabilmente a causa di anticipazioni o fughe di notizie sulla piega che i lavori peritali stavano prendendo, ch  altrimenti non v'era alcun motivo perch  l'Esecutivo indagasse per suo conto su fatti gi  sotto la competenza dell'AG, il Presidente del Consiglio dei Ministri, onorevole Ciriaco De Mita, di concerto con il Ministro della Difesa, all'epoca l'onorevole Valerio Zanone, con decreto in data 23 novembre 88, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica n.287 del 7 dicembre 88, istitu  una Commissione d'indagine sull'incidente di Ustica, nominando come presidente il dott. Carlo Maria Pratis, gi  primo Presidente della Corte di Cassazione, e come componenti: il generale Emanuele Annoni - generale di Squadra Aerea; il prof. Carlo Buongiorno - titolare della Cattedra di Propulsione Aerospaziale presso l'Universit  di Roma "La Sapienza"; il generale Alessandro d'Alessandro; l'ambasciatore Egidio Ortona; il prof. Luigi Pascale - professore ordinario di progettazione velivoli della Facolt  di Ingegneria dell'Universit  di Napoli; l'ammiraglio Ugo Pizzarelli - ammiraglio Ispettore Capo Armi Navali. Nel corso dei lavori fu nominato il prof. Paolo Colombo, magistrato amministrativo.

I compiti della Commissione erano, come risulta dal decreto istitutivo, quelli di esaminare, coordinare e valutare tutti gli elementi, raccolti dal Ministero della Difesa e da altre Amministrazioni pubbliche alla luce di un completo quadro dei dati gi  a disposizione e ulteriormente acquisibili in campo internazionale.

In ottemperanza a tali limiti imposti dal mandato, la Commissione in campo nazionale doveva limitare il proprio esame agli elementi raccolti dalle Amministrazioni pubbliche; aveva la sola facolt  di richiedere ad esse e ai loro dipendenti, civili e militari, "dati, notizie e documenti ritenuti opportuni ai fini dei propri lavori" e di avvalersi della loro attivit  "per lo svolgimento di compiti di natura tecnica". In campo internazionale la Commissione doveva svolgere le proprie indagini per il tramite dei canali diplomatici ed acquisire informazioni con apposite richieste ai Servizi di Sicurezza Italiani.

I lavori terminarono il 10 maggio successivo - a distanza di circa due mesi dal deposito della Blasi - con la consegna alla Presidenza del Consiglio della relazione conclusiva e degli annessi appendice ed allegati.

La Commissione giunse alle seguenti conclusioni:

"1.l'incidente   stato provocato dall'azione di un oggetto esplosivo. In proposito si deve concordare con le conclusioni, se non pure con tutte le relative valutazioni, della relazione Luzzatti, escludendosi che la causa dell'incidente medesimo possa essere attribuita a cedimento strutturale dell'aereo o a collisione con altro velivolo;

2. pur considerato che la perizia giudiziale identifica il suddetto oggetto esplosivo in un missile che avrebbe colpito l'aereo, sulla base delle evidenze emerse in seguito agli accertamenti autonomamente compiuti si ritiene che non possa essere scartata l'ipotesi che a provocare l'incidente sia stato un ordigno esplosivo collocato a bordo dell'aereo;

3. indipendentemente dalle considerazioni d'indole tecnica, che inducono a concludere come al punto precedente, con riferimento all'ipotesi di un attentato di natura terroristica, si deve rilevare che la situazione esistente all'aeroporto di Bologna la sera del 27 giugno 80, per quanto riguarda la sicurezza e la sorveglianza nei confronti dell'area di parcheggio e delle operazioni di imbarco di persone e di bagagli prima della partenza dell'aereo erano alquanto precarie. Tuttavia le indagini, a suo tempo effettuate dai Servizi di Sicurezza e dagli Organismi di Polizia, per individuare possibili emergenze atte a convalidare la suddetta ipotesi, non sono approdate a concreti risultati, non avendo ricevuto conferma nessuna delle supposizioni prospettate;

4. con riferimento all'ipotesi secondo la quale la causa dell'incidente avrebbe potuto identificarsi in un missile lanciato da un aereo della Aeronautica Militare Italiana e che, per errore, avrebbe colpito il DC9 anzichè un radio bersaglio, dalla copiosa documentazione trasmessa inizialmente dai vari organismi del Ministero della Difesa, dai documenti ulteriormente acquisiti nonchè dai riscontri effettuati in proposito, "si deve escludere che nel giorno e nell'ora dell'incidente fossero in corso esercitazioni aeree o navali delle forze italiane, che in quel giorno fossero stati da esse utilizzati missili o radio bersagli ed inoltre che nell'ora e nella zona dell'incidente vi fosse la presenza di aerei o navi delle suddette forze armate;

5. i radar della difesa aerea di Licola e Marsala non registrarono, in coincidenza di tempo con l'evento, la presenza di alcun altro aereo in volo entro l'area di 40NM dal punto dell'incidente, all'infuori del DC9. Va peraltro ricordato che la rete della difesa aerea non ha il compito specifico di mantenere il controllo degli aeromobili civili, istituzionalmente affidato agli organi di controllo del traffico aereo;

6. a parte quanto eventualmente emerso in sede giudiziaria, dalle indagini svolte dalla Commissione nulla è stato evidenziato che valga a corroborare le insinuazioni fatte circa il supposto occultamento di dati da parte dei centri radar di Licola e Marsala, [in quanto:]

a)- la distruzione dei modelli DA 1 (cd. "brogliacci") di Licola avvenne nel 1984 nel quadro del normale sfolgimento dei documenti d'archivio. Il fatto stesso che i suddetti documenti non fossero stati sequestrati dall'autorità giudiziaria induce a ritenere che da essi non fossero ricavabili dati diversi e

più significativi rispetto a quelli poi riportati nelle trascrizioni predisposte sulla loro base e sequestrate a suo tempo dall'AG. Tuttavia, non si può sottacere che una maggiore oculatezza da parte dell'ufficiale responsabile della custodia di quei documenti avrebbe consigliato di conservarli, se non altro per evitare che dalla loro distruzione si potessero trarre gratuite illazioni;

b)- la pretesa imposizione, che sarebbe stata fatta al personale di Marsala di tacere su ciò che era accaduto in quel centro radar la sera del 27 giugno 80, non ha trovato alcuna conferma ed è stata vigorosamente smentita dall'ufficiale, che, quale capo controllore di turno, dirigeva le operazioni della sala radar;

c)- la mancata trascrizione dei dati sul mod. DA1 ricavati dalla procedura non automatica, utilizzata in parallelo durante l'esercitazione a Marsala, può trovare spiegazione nel fatto che nulla di significativo era stato registrato sino a che il radar aveva funzionato operativamente rilevando i dati reali. Essendo tuttavia questa situazione di reale operatività durata sino a quattro minuti dopo l'incidente, la mancata registrazione di dati sul modello DA1 non può avere avuto alcuna influenza sui rilevamenti radar effettuati sino a quel momento;

7. l'organizzazione delle operazioni di ricerca e soccorso da parte dei mezzi dell'Aeronautica e della Marina Militare risulta essersi attivata con la dovuta tempestività ed efficienza nei limiti consentiti dalle circostanze;

8. per quanto è a conoscenza della Commissione, gli organi dipendenti dal Ministero della Difesa hanno dato costante collaborazione all'Autorità Giudiziaria nelle sue indagini. Non risulta che sia mai stato opposto il segreto di Stato dai Servizi di Sicurezza;

9. secondo le assicurazioni date dal Ministero della Difesa, nella zona e nell'ora dell'incidente non erano in corso esercitazioni aeree o navali della NATO. Le competenti autorità di questa Organizzazione hanno confermato questa affermazione con una circostanziata relazione dell'attività svolta in tutto il periodo prossimo all'evento;

10. tutti gli organi competenti degli Stati Esteri interpellati (Stati Uniti, Francia, Germania Occidentale, Inghilterra, Israele), ad eccezione della Libia hanno escluso che nella zona e nell'ora dell'incidente vi fossero aerei e navi dei loro rispettivi Paesi. Inoltre i Servizi di Sicurezza omologhi, interpellati dal S.I.S.MI, hanno escluso di avere notizia della presenza di navi o aerei di Paesi esteri. Una portaerei della Sesta Flotta USA, nonché una fregata inglese erano in porto a Napoli. Due portaerei francesi in porto a Tolone. Quattro navi da guerra russe in porti della Tunisia;

11. dalle autorità libiche sono state ottenute soltanto risposte evasive alla richiesta di informazioni, nonostante siano state fatte presenti le note dichiarazioni del Colonnello Gheddafi e del maggiore Jalloud;

12. le risultanze acquisite dalla Commissione portano ad escludere ogni coinvolgimento nell'incidente di Ustica dell'aereo MiG23 libico ritrovato in Calabria, che deve invece ritenersi ivi caduto effettivamente il 18 luglio 80. A proposito del mancato avvistamento, da parte dei Centri Radar della nostra difesa aerea, del suddetto aereo lo Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare aveva già riferito all'autorità giudiziaria.

Una relazione completamente "liberatoria" da responsabilità interne di tutte le Amministrazioni civili e militari, della NATO, di Paesi alleati, amici e non, come l'Unione Sovietica e la Libia.

Una relazione con la propensione, che emerge al punto 2, a porre nuovamente in considerazione l'ipotesi dell'esplosione interna, scartata all'epoca dalle conclusioni della perizia giudiziaria.

Una relazione che di certo non approfondì la maggior parte delle questioni, sia per i limiti del mandato, sia per la scarsità del tempo impiegato, sia per altre ragioni, che emergeranno dalle indagini determinate da quanto risultato nel corso della presente istruzione.

In effetti molte delle conclusioni cui questa Commissione era giunta, sin dai primi accertamenti compiuti dall'inchiesta mostrano di non reggere. In particolare le affermazioni sulle condizioni di sicurezza e sorveglianza nell'aeroporto di Bologna - ma di questo tema già quella Commissione affermava che le indagini a suo tempo effettuate, per individuare emergenze atte a convalidare queste ipotesi, non erano approdate a risultati, giacchè non v'erano state conferme alle supposizioni prospettate -; quelle sui radar di Marsala e Licola, sulle quali gli approfondimenti durati più di un decennio, hanno dato ben altri risultati; quelle sui DA1 degli stessi siti; quelle sulla collaborazione prestata dagli organi del Ministero della Difesa; quelle in genere sui comportamenti dell'amministrazione militare, che hanno superato per benevolenza anche quelle della Relazione interna dell'AM, cioè la Pisano.

Non solo: l'acquisizione di documentazione, da cui sono risultati comportamenti di alcuni dei componenti della Commissione, non del tutto alieni da rapporti con persone ed organi che dovevano essere oggetto dell'indagine.

Restavano invece di un certo interesse i capitoli 4° e 5°.

Il capitolo 4° è dedicato agli accertamenti sulle esercitazioni aeronavali e sulle attività in generale delle Forze Armate italiane. In esso si

conclude che il giorno 27 giugno 80 non era in atto nel basso Tirreno nessuna esercitazione né aerea né navale, secondo quanto affermato dallo Stato Maggiore della Difesa e dagli Stati Maggiori dell'Aeronautica e della Marina.

Il Segretario Generale della NATO, specificatamente interpellato, aveva comunicato che nessuna esercitazione, né di forze aeree né di quelle navali dei Paesi della NATO era stata in atto nell'area in questione, e che i sistemi di avvistamento della NATO cioè la rete Nadge, non avevano avvistato alcuna traccia significativa per la Difesa Aerea e che i velivoli intercettori pronti al decollo non avevano effettuato alcuna partenza su allarme.

I velivoli dell'Aeronautica Militare avevano svolto quel 27 giugno la normale attività addestrativa prevista dai programmi di volo delle unità. Nelle prime ore del pomeriggio (12.45 – 14.20) due velivoli F-104S della cellula di allarme di Trapani-Birgi erano rientrati a Grosseto. Attraverso controlli incrociati su documentazione con diversi oggetti, - come stralci di volo dei piloti, registri volo dei reparti (quando ritrovati), registri di attività del Ground Control Approach, registri e buoni di rifornimento carburante ed altri - si era riusciti a ricostruire l'attività di volo svolta su quasi tutti gli aeroporti in quel giorno, ed in modo particolare ad individuare l'ora di chiusura dell'attività di volo. Questo elemento era stato ritenuto importante, perché, essendo avvenuto l'incidente alle 18.59.45Z pari alle 21 locali circa, qualunque aereo fosse stato in volo in quell'ora e in quell'area sarebbe dovuto atterrare dopo le 21. Il 27 giugno le effemeridi davano il tramonto del sole alle ore 20.20 locali; l'inizio della sera alle 20.50, cioè dopo 30 minuti di crepuscolo a partire dall'ora del tramonto. L'atterraggio dopo le 20.50 avrebbe comportato l'impegno dell'aeroporto nell'attività notturna. Alle 20.50 tutti i velivoli italiani e stranieri schierati su aeroporti militari italiani erano già a terra rientrati dalle loro missioni, ad eccezione di cinque velivoli: due DC9 del 31° Stormo di Ciampino, velivoli dedicati al trasporto di personalità, che erano in missione all'estero - rientreranno il giorno 28; due PD 808 velivoli Executive, dedicati al trasporto di persone che rientreranno il primo a Pratica di Mare alle 21.05L proveniente da Pisa e il secondo a Ciampino alle 21.45L proveniente da Linate; ed un velivolo anti-som Atlantic, che era in missione addestrativa a largo di Augusta e rientrerà alle 00.30L del 28 successivo ad Elmas.

In conclusione, affermava la Pratis, "la ricerca svolta e la documentazione offerta all'esame della Commissione suffragano l'affermazione dell'Aeronautica Militare che nell'ora dell'incidente nessun velivolo aerotattico delle Forze Armate Italiane era in volo".

Un altro capitolo della relazione, il 5°, è dedicato alle indagini in campo internazionale. La Commissione in cooperazione con il Consigliere diplomatico del Presidente del Consiglio, procedette “a compiere nuove indagini e accertamenti, che sulla base delle circostanze in cui si era svolto l’incidente avrebbero potuto fornire dati utili alla disamina in corso”. Tenne conto anche, nella scelta dei Governi da contattare, delle notizie oggetto di trasmissioni delle stazioni radio e televisive italiane e straniere. Vennero inviate istruzioni agli Ambasciatori presso la NATO e i Governi britannico, francese, israeliano, libico, statunitense e tedesco, intese ad appurare se “la sera del 27 giugno 80 nei momenti precedenti e seguenti l’incidente e nel previsto luogo di caduta dello stesso e precisamente nel periodo compreso tra le 18.45 e le 19.45 GTM del 27 giugno 80 e nello spazio compreso tra le coordinate latitudine nord 38°30’ e 40°30’, longitudine est 12°30’ e 13°30’, vi fossero stati aerei NATO o dei Paesi interpellati in volo nella zona e nell’area indicata, vi fossero navi NATO o dei Paesi interpellati nella zona e nell’area indicata”. In dette istruzioni si chiedeva inoltre “che cosa risultasse dai sistemi radar dei mezzi che eventualmente si trovassero nella zona o in altre zone vicine, tali da permettere rilevazioni dai preposti sistemi radar della zona dove si è verificato l’incidente”.

L’indagine non ebbe alcuna risposta positiva. Più specificatamente l’Ambasciatore d’Italia presso la NATO aveva inviato sia al Segretario Generale Aggiunto Guidi in assenza del Segretario Generale Woerner, sia al Comandante in Capo Calvin un circostanziato memorandum sui vari quesiti.

Il Segretario Generale aveva risposto sulla base di un rapporto ricevuto dall’ammiraglio Busey, Comandante in Capo dell’area sud o Cincsouth, in cui si dichiarava “che non vi era alcuna prova di una qualsiasi informazione NATO che potrebbe portare nuova luce sulle cause dell’incidente”. Nell’appunto Busey si aggiungeva che il 27 giugno 80 la regione Sud non era un’area di tensione militare e che le posizioni della NATO riflettevano tale situazione. Non vi era alcuna evidenza di aerei che si fossero alzati in volo in situazione di allarme. Né risultava che fosse stato lanciato alcun missile il 27 giugno da qualsiasi forza sotto il controllo operativo NATO.

Gli Inglesi, attraverso il Segretario Generale del Foreign Office, avevano risposto che dai documenti disponibili era risultato che alla data indicata nessuna unità militare britannica aveva operato nelle vicinanze dell’area dell’incidente. Gli aerei Jaguar dello squadrone della Royal Air Force di stanza nell’80 a Decimomannu non erano a quell’epoca dotati di missili aria-aria. La sola unità della marina britannica nell’area, una fregata Leander, era ancorata a Napoli nel giorno dell’incidente.

I Francesi, attraverso il Segretario Generale del Quai D'Orsay, avevano dichiarato che dalle verifiche effettuate dal Ministero della Difesa era risultato che nessuna unità francese si trovava il 29 (sic!) giugno 80 nella zona situata tra Ponza ed Ustica o in prossimità. In effetti sul testo francese si parla del 27 e s'aggiunge che dal Ministero "de l'equipment, du logement, des transports et de la mer" era risultato che nessuna delle loro navi si trovava nella zona, ma che tuttavia a causa della lentezza e delle difficoltà materiali di verifica l'inchiesta continuava.

Gli Israeliani avevano dichiarato che "dopo un'inchiesta svolta presso tutte le autorità teoricamente suscettibili di avere una qualsiasi informazione sull'incidente era risultato che nessuna di tali autorità aveva la minima informazione su di esso."

I Tedeschi avevano riferito che da controlli effettuati presso tutte le unità volanti delle forze armate della Repubblica Federale di Germania era risultato che in data 27 giugno tra le 18.45 e le 19.45 GMT nessun velivolo delle forze armate della Repubblica Federale si era trovato nella zona indicata.

Più complessa l'azione nei confronti del Governo americano. All'Ambasciatore d'Italia non solo erano state inviate le istruzioni comuni alle restanti legazioni, ma con lettera del consigliere diplomatico era stato fatto riferimento anche a particolari allusioni apparse sulla stampa relative a possibili coinvolgimenti americani. L'ambasciatore a sua volta aveva interessato il vice-segretario per la Difesa Taft ed aveva affiancato questa sua azione con un contatto personale con il Capo di Stato Maggiore della Difesa (capo del Joint Chiefs of Staff) ammiraglio Crowe. Le autorità americane pur avendo assicurato di voler svolgere ulteriori accertamenti erano rimaste perplesse e soprattutto avevano rilevato che pubblicazioni di stampa e voci raccolte nell'opinione pubblica non dovevano intralciare gli accertamenti obbiettivi, il cui risultato era già stato oggetto di comunicazioni al Ministro della Difesa italiana. Taft in particolare rispondeva di aver di nuovo controllato sia la presenza di navi ed aerei sia l'esistenza di informazioni radar, e di aver consultato tutti i comandanti militari in zona. "Tutte le informazioni disponibili indicavano che gli Stati Uniti non avevano navi o aerei operanti nel mar Tirreno al momento dell'incidente del DC9. Non essendoci navi nè aerei USA operanti in zona, come definito nel suo Aide-memoire - del richiedente italiano - o in zone sufficientemente limitrofe da permettere il monitoraggio radar della zona ove è avvenuto l'incidente, non ci sono informazioni che possono essere fornite dai sistemi radar USA" (lettera di Taft indirizzata all'ambasciatore Rinaldo Petriani, datata 24 gennaio 89).

Il Consigliere diplomatico del Presidente del Consiglio sollecitava però - a seguito del deposito della perizia giudiziaria che avrebbe concluso per la tesi del missile, e di ulteriori notizie stampa che ipotizzavano coinvolgimenti USA e indicavano, oltre il fatto della partenza del Presidente Carter per il Portogallo proprio quel giorno, anche la presenza in un'area non troppo lontana da quella dell'incidente dell'aereo del Segretario di Stato Muskie di ritorno da una riunione NATO ad Ankara - una conferma sui seguenti punti:

1. che effettivamente non vi fossero aerei americani in volo quella sera (decollati dalla Saratoga o dalla terraferma), anche in tempi e zone non strettamente collegati a quelli dell'incidente.
2. che la Saratoga o altre navi del gruppo non avessero effettuato registrazioni radar di quanto accaduto quella sera. Numerosi giornali avevano riportato la notizia dell'esistenza di questi nastri ed addirittura che essi sarebbero stati consegnati al magistrato italiano (particolare quest'ultimo peraltro già smentito dagli Americani).
3. che le navi americane (la Saratoga e le altre del gruppo) fossero effettivamente nella rada nel porto di Napoli quella sera. (richiesta in data 16 marzo 89 indirizzata all'ambasciatore italiano a Washington).

A seguito di questa nuova sollecitazione, il vice segretario della Difesa Atwood rispondeva che era stata effettuata una nuova revisione sui registri dell'U.S. European Command e che ne erano conseguiti i seguenti risultati:

a. aerei USA in volo il 27 giugno 80.

1. Un controllo dei registri storici USA documentava che gli aerei imbarcati sulla USS Saratoga avevano effettuato 21 sortite dalla base aeronavale di Sigonella, Sicilia, nel giorno 27 giugno 80. L'ultimo aereo è atterrato alle 16.18L, molto prima delle 21.00L, ora dichiarata dell'incidente aereo di Ustica. Inoltre, i registri primari della Marina USA sul trasporto e l'utilizzo di missili aria-aria, documentavano che non vi era stata alcuna prova su banco (captive test) nè alcuno sparo da parte degli squadroni aerei della USS Saratoga nè da parte di nessun altro squadrone della Sesta Flotta nei giorni tra il 26 e il 28 giugno 80.

2. Dai registri dell'Aeronautica USA del 7555esimo squadrone di addestramento tattico di Decimomannu, Sardegna, si era rilevato che non c'erano stati voli di aerei appartenenti alla Marina USA da Decimomannu il 27 giugno 80, nè era stato fatto alcun uso del poligono di tiro per missili aria-terra di Capo Frasca in quel giorno. I registri indicavano anche che le giornaliere operazioni di volo da parte di elementi del quartier generale dell'Aeronautica USA in Europa (USAFE) a Decimomannu, erano state

portate a termine per le 17.00L. Quindi, tutti gli aerei della USAF erano a terra al momento dell'incidente.

b. registrazioni verbali, radar o di altro tipo.

Nessuna registrazione verbale o radar riguardo a traffico aereo nel mar Tirreno per il pomeriggio sera del 27 giugno 80 era al tempo disponibile. Le procedure in uso al tempo richiedevano che registrazioni di questa natura venissero conservate solo per 24 ore, a meno che circostanze inusuali richiedessero un periodo più lungo. L'assenza dei registri indicava che non era stato rilevato nulla di anormale. Le navi in porto erano obbligate a spegnere il sistema radar. Quindi, la maggior parte delle navi della Sesta Flotta non era in grado di monitorare il traffico nelle zone in cui erano attraccate.

c. Posizione della Saratoga e la sua Task Force.

Gli allegati fornivano la posizione delle navi della Sesta Flotta nel pomeriggio sera del 27 giugno 80. Il listato era stato estrapolato dall'orario di impiego della Sesta Flotta, dal giornale di bordo e dalla storia di comando ottenuti dal centro storico navale.

Sulla questione, posta dalla stampa italiana, secondo cui al momento dell'incidente l'allora Segretario di Stato Muskie stava volando nella zona, il Dipartimento di Stato confermava che il sig. Muskie si trovava a Kuala Lumpur, nel momento in cui è avvenuto l'incidente. Ha volato da Ankara, Turchia, il 26 giugno arrivando a Kuala Lumpur alle 02.45 ora italiana il 27 giugno 80". (nota indirizzata all'ambasciatore Rinaldo Petrigiani, datata 15 maggio 89).

Questa risposta che è del 15 maggio, non giungerà in tempo per la conclusione della Relazione, giacchè la Commissione chiuderà i lavori prima e presenterà il documento finale il 5 di quel mese.

I libici erano rimasti silenti, come lo saranno per tutta l'inchiesta, salvo dichiarazioni assolutamente senza alcun supporto di prova del leader di quella Jamahirija. L'Ambasciatore d'Italia aveva rilevato il silenzio delle Autorità Libiche malgrado i suoi ripetuti interventi a vari livelli. Le risposte erano state evasive e dilatorie e tali da dare l'impressione di una notevole riluttanza ad approfondire l'argomento. Le Autorità consultate avevano lasciato intendere di volersi riservare ogni decisione sull'opportunità di fornire una risposta. Medesimo atteggiamento sulle dichiarazioni di Gheddafi e Jalloud in merito a possibili responsabilità americane. L'ambasciatore riteneva all'epoca che quell'atteggiamento sarebbe continuato "anche dopo la fine del sacro mese di Ramadan" che aveva per qualche tempo giustificato anche la mancanza di contatti. Ed in vero sono passati tanti Ramadan e ancora non c'è stata alcuna risposta.

La Relazione, in conclusione di questo capitolo, affermava che “malgrado ogni assicurazione di piena disponibilità, i Governi contattati non avevano fatto altro che ripetere dichiarazioni già formulate in passato”.

La Commissione Pratis aveva richiesto, parallelamente alle indagini per via diplomatica, informazioni al S.I.S.MI su eventuali nuove risultanze relative al coinvolgimento di mezzi militari stranieri. Il Capo del Servizio, in audizione disposta dalla Commissione, aveva risposto di non aver acquisito nessun documento oltre quelli risultanti dalla documentazione già trasmessa, tutti peraltro negativi. Aveva confermato che nulla risultava agli atti su contatti intervenuti immediatamente dopo l'incidente tra il direttore del Servizio all'epoca generale Santovito e il capo dello SDECE francese de Maranches. Così come aveva confermato che non v'era alcun riscontro sulle notizie giornalistiche secondo cui il giorno successivo all'incidente un pilota dell'Aeronautica Militare della Repubblica Federale di Germania di stanza alla base di Decimomannu, il quale la sera del 27 giugno era rientrato in volo a quella base proveniente da Gioia del Colle, sarebbe stato fatto rientrare precipitosamente nel suo Paese. La Commissione di fronte a queste situazioni aveva invitato nuovamente il S.I.S.MI a ricontattare i Servizi omologhi stranieri. Ma anche i nuovi contatti "non avevano consentito di acquisire elementi pertinenti in aggiunta a quelli in precedenza già riferiti”.

In particolare il Servizio francese aveva fatto sapere di non disporre di alcuna informazione diversa dai comunicati ufficiali a suo tempo rilasciati sulla questione.

Onde una conclusione sommamente negativa: “Da tutto quanto sovraesposto è emersa la impossibilità per la Commissione di apportare, a seguito delle consultazioni in sede internazionale, elementi aggiuntivi atti a integrare le negative informazioni previamente raccolte non soltanto da parte dei Ministeri stranieri consultati, ma anche quelle pervenute tramite i servizi di informazione”.

Queste risultanze imponevano perciò accurate indagini sulle modalità di svolgimento dell'inchiesta stessa.

Venivano pertanto sentiti acchè testimoniassero su quei lavori il Presidente e i membri della Commissione.

Il Presidente e cioè Pratis Carlo Maria, già Primo Presidente, come s'è detto, della Corte di Cassazione, ha confermato che tutti gli accertamenti necessari, anche quelli di natura tecnica, furono effettuati mediante organi della Amministrazione. La sede di lavoro era collocata in un ufficio a S. Maria sopra Minerva. La Commissione si riuniva una o più volte la settimana. Delle riunioni si redigeva succinto verbale, stilato da un

Direttore Generale del Tesoro. Ai verbali venivano allegati i documenti utilizzati nel corso delle riunioni – ma di tali verbali sono state rinvenute solo alcune bozze; nde - .

La Commissione fu costretta a chiedere proroga perchè il termine previsto dal decreto istitutivo non era stato sufficiente. In esito a questa proroga ne fu chiesta informalmente un'altra, non concessa. Furono sentite alcune persone. Ha ricordato i comandanti di Licola e di Marsala e i Capi di SMA all'epoca del fatto e in carica al tempo della Commissione. Non si procedeva a registrazione, nè si redigevano dei veri e propri verbali, con domande e risposte, bensì solo dei riassunti.

Ha ribadito che ai membri della Commissione di provenienza da organi militari era stata richiesta la massima riservatezza sui lavori nei confronti delle Amministrazioni di provenienza.

I rapporti con l'Aeronautica erano stati tenuti dal generale Annoni, generale di Squadra Aerea di quest'Arma.

Il teste però non è stato in grado di attribuire alcun significato alla nota che compare nel brogliaccio sequestrato al generale Ferracuti: "Annoni - La Commissione appare un po' chiusa e irrigidita guardando reg.ni radar si vede eff.te traccia di un aereo ... Sentire subito Annoni"; implicitamente non ricordando alcunchè di questo "irrigidimento".

Quanto a tali registrazioni: "In sede di esame dei tracciati radar in Commissione può essere avvenuto che siano state fatte delle osservazioni sulle tracce radar; la conclusione però fu che nessun tracciato radar fosse indicativo di una ipotesi anzichè un'altra,. Nelle nostre conclusioni ... noi non prendemmo una posizione definita nei confronti dell'ipotesi del missile. L'ipotesi della collisione era già stata esclusa dalla Commissione Luzzatti; in base a quella conclusione noi la escludemmo concentrandoci sull'ipotesi esplosivo ...".

In relazione alle dichiarazioni rese dal generale Bartolucci alla Commissione sull'ipotesi collisione, ha dichiarato: " ... quando ... dichiarò che, secondo lo SMA, si era trattato di una collisione, non vennero richieste ulteriori spiegazioni, in quanto sembrava una affermazione del Capo di Stato Maggiore dell'epoca dei fatti che si preoccupava che l'organismo da lui diretto non avesse una parte attiva nell'accaduto, essendo stata oltretutto quella ipotesi già esclusa ... ".

Non ha ricordato la risposta di Bartolucci sulla missione di Rana negli Stati Uniti. "Se non risulta verbalizzata la risposta, ha affermato, è sicuramente perchè non era d'interesse al momento dell'audizione."

Ha precisato che delle ricerche e dell'esame di documentazione relativa ai radar, si occupava principalmente Pizzarelli e forse anche il prof.

Buongiorno. Ha ricordato anche di essersi recato in un centro dell'Aeronautica, che crede essere stato Pratica di Mare.

Ha poi affermato che: "ai militari presenti in Commissione, il generale D'Alessandro dell'Esercito, l'ammiraglio Pizzarelli e il generale Annoni, raccomandai di non sentirsi vincolati all'ente di provenienza e mai ebbi l'impressione che fossero condizionati dal ruolo occupato ...".

Ha ricordato di aver obiettato al generale D'Alessandro, riconosciuto come autore delle considerazioni che compaiono in un documento, contenuto in una busta recante la scritta "Segreto - bozza argomento riservato - verbale 20", del seguente tenore: "Appare, comunque, che le considerazioni che farebbero ritenere che lo scoppio si sia verificato nell'interno e che non sia giusto considerare impossibile tale eventualità, che, invece, appare avere una elevata probabilità di essere la causa del disastro.", di aver obiettato, si diceva, che "... nelle conclusioni della Commissione non si poteva ritenere una ipotesi più probabile di un'altra.". (v. esame Pratis Carlo Maria, GI 28.02.97).

S'è soprasseduto all'escussione dei testi diplomatici, apparendo la parte relativa ai rapporti diplomatici per più versi completa e comunque non suscettibile, almeno al tempo, di ulteriori approfondimenti.

Poi Annoni Emanuele, generale di Squadra Aerea in congedo per raggiunti limiti di età da oltre venti anni. Questi ha ricordato soltanto poche vicende di questa sua partecipazione alla Commissione. Ha rammentato di essere stato avvisato dal generale Meloni che il generale Pisano aveva fatto il suo nominativo come ufficiale dell'AM per partecipare ai lavori della Commissione.

Si era interessato in particolare di accertare la situazione dell'aeroporto di Bologna nelle ore precedenti il volo, registrando " ... una scarsa diligenza nel controllo degli aeromobili. Di fatto accertai che quella sera stessa vi fu in Bologna un grosso temporale e tutti gli addetti esterni si allontanarono dalla pista".

Non si era occupato della parte radaristica, ma soltanto di accertare quali radar fossero interessati al volo dell'aeroplano. Si era occupato invece del Soccorso Aereo.

Relativamente agli accertamenti sulla situazione aerea della sera del 27 giugno 80 "...ricordo che chiesi allo SMA di indicarmi una persona alla quale avrei dovuto rivolgere le richieste della Commissione...lo SMA mi indicò il generale Giordo ... chiesi la situazione di missili aria-aria ... mi venne fornita.", omettendo però di riferire di una sua lettera allo stesso Giordo, con la quale rilevava discordanza di 10 unità sui motori dei missili aria-aria. Contestatagli questa missiva, ha dichiarato: "... non ricordo di aver scritto una missiva al gen. Giordo ... ricordo che un certo numero di

motori appartenenti ad uno stock di un non meglio precisato magazzino dell'AM ... era stato prelevato per fare dei test onde prolungarne la validità essendo arrivati a scadenza calendariale...”.

Ha negato poi di aver partecipato, durante il periodo della Commissione, a riunioni presso lo SMA, ma ammette di essersi recato di tanto in tanto dal generale Giordo per consegnargli le richieste della Commissione.

Contestatogli il contenuto della pagina del brogliaccio Ferracuti nella parte che lo concerne, ha affermato: “...Non ricordo di aver riferito al generale Giordo circostanze relative ai lavori della Commissione durante i quali, analizzando le registrazioni radar, si sarebbe effettivamente vista la traccia di un aereo e che la Commissione si sarebbe chiusa e irrigidita...”, aggiungendo, “I lavori della Commissione erano riservati.”.

Ha negato di aver mai parlato con l’Ispettore Logistico in servizio nell’81 e cioè il generale Tascio, per chiedergli delucidazioni sulla correzione di quanto riportato sulla lettera del 30 gennaio 89 sulla documentazione tecnico-contabile dei missili aria-aria.

Contestatogli il contenuto della nota per il Sottocapo di Stato Maggiore datata 10 marzo 89 a firma dell’Ispettore Logistico generale Tascio, in cui si legge nel 2° paragrafo che in data 8 marzo “si è avuto un incontro informale con il generale Annoni che, tra l’altro, ha positivamente valutato l’impostazione dell’appunto di cui sopra e l’adeguatezza dei relativi allegati, ha dichiarato, in maniera contraddittoria oltre che reticente, “... di non ricordare l’incontro e di escludere che questo incontro fosse servito per concertare l’appunto relativo all’inventariato dei missili aria-aria”.

Quanto alle missioni esterne, ne ricorda a Borgo Piave e a Ciampino. In quella di Borgo Piave, ricorda, “... fu illustrata la manutenzione dei radar e fu anche mostrato un nastro, conservato in cassaforte e attinente forse all’indagine.”. Ricorda - ma non riesce a capire come e a quali dati si riferisse - che quella registrazione “non fu molto utile in quanto conteneva pochi dati. Non credo che ci venne consegnato alcun tabulato, perchè la registrazione non si mostrò utile alla nostra inchiesta.”.

La sua memoria a volte si ravviva. Ricorda infatti che sentirono i due ufficiali di Licola e di Marsala, ma non ricorda le domande che furono loro poste. Quanto alle audizioni dei generali Bartolucci e Pisano ricorda di essere stato presente, ma non rammenta l’ipotesi della collisione riportata dal primo, nè se pose domande su tale argomento; ricorda che sempre Bartolucci non parlò dei risultati della missione Rana negli Stati Uniti, ma non si sovviene se gli furono rivolte domande in tal senso, anche se ritiene di no, perchè gli esiti di quella missione, essendo stati trasmessi alla

Commissione Luzzatti, erano noti dalla relativa Relazione. Non ricorda, quanto all'audizione di Pisano, l'affermazione di costui secondo cui "Soltanto il giorno successivo, il controllo di Ciampino, riguardando il nastro della registrazione del Radar Marconi alla moviola, ha rilevato 3 plots sconosciuti. Sorse così il problema del correlamento dei tre plots. Il correlamento fu poi interpretato nel senso che esso poteva riferirsi ad un velivolo che stesse manovrando per colpire il DC9". E così non ricorda domande su questa affermazione. Ma ricorda che avendo già accertato che sui tracciati radar non si vedevano tracce attendibili di altri aeroplani - con una certa contraddizione con quanto scrive sul suo brogliaccio Ferracuti - "... non approfondimmo l'argomento." (v. esame Annoni Emanuele, GI 28.02.97).

Quindi Buongiorno Carlo, titolare, come detto, di Propulsione Aerospaziale, che ha ricordato di aver analizzato, insieme a Pascale, le precedenti relazioni tecniche eseguite sulla vicenda; e di aver partecipato a tutte le riunioni, anche a quelle di Borgo Piave, dove erano conservati i nastri; e qui erano stati mostrati loro i tabulati delle registrazioni di Ciampino e Marsala, e consegnati nelle mani dell'ammiraglio Pizzarelli quelli di Ciampino; tabulati da cui lo stesso Pizzarelli aveva a suo tempo, tratto uno studio dal titolo "Analisi dei dati radar fino a questo punto".

Aveva eseguito delle analisi dalle quali l'ipotesi di cedimento strutturale era risultata non probabile. Non si era occupato della ipotesi collisione con altri velivoli: "... Le uniche tracce che si vedevano dei tracciamenti in nostro possesso erano tre puntini (marks)". Contestatogli l'appunto del brogliaccio Ferracuti, ha affermato che non gli risultava un irrigidimento della Commissione a fronte della conoscenza di questi tre plots.

Ha ricordato una sperimentazione, che gli altri non ricordano, i cui atti saranno acquisiti solo da ultimo e che comunque non rientrava nei compiti della Commissione. Simulazione con un DC9 dell'AM e con un F104, allo scopo di comparare i tabulati della simulazione con quelli della sera del 27 giugno 80. Simulazione in tutto simile a quella già compiuta dal collegio Blasi e sulle cui modalità di esecuzione ci si dovrà con cura soffermare.

Ha però ribadito che compito della Commissione era quello di accertare se le Amministrazioni dello Stato avessero fornito tutta la documentazione sull'accaduto, "per cui non dovevamo esprimere delle valutazioni sulla dinamica dell'accaduto stesso".

Colombo Paolo, magistrato, ha dichiarato di essere stato presente soltanto alle prime riunioni e non aver preso parte alla redazione della

relazione conclusiva, che certamente è stata gestita in prima persona dal Presidente Pratis ...”.

Sul funzionamento della Commissione ha affermato di aver constatato, limitatamente al periodo in cui aveva partecipato ai lavori, che la Commissione, sotto l’impulso del Presidente Pratis, si limitava a richiedere alle Amministrazioni documenti concernenti il sinistro, relazioni, appunti ed altro, che poi venivano sottoposti al parere degli esperti della Commissione, i tecnici e gli ufficiali. “Ciò che voglio dire è che in fondo le Amministrazioni potevano mandarci quello che volevano, senza un nostro effettivo riscontro giacchè la Commissione non aveva poteri di verifica presso le stesse Amministrazioni...”.

Ha aggiunto: “... Ho assistito ad alcune audizioni... in particolare quella del Direttore del S.I.S.MI, amm. Martini. L’impressione che ne trassi fu quella che anche se l’ammiraglio Martini avesse avuto informazioni riservate o comunque di grande rilievo, non le avrebbe certamente rivelate alla Commissione ma le avrebbe riferite alla Magistratura...”. (v. esame Colombo Paolo, GI 28.02.97).

Pascale Luigi, ordinario di progettazione velivoli, ha ricordato di essere stato incaricato dal Presidente Pratis di verificare la probabilità che il velivolo potesse essere caduto a causa di un cedimento strutturale. Egli provvide a questo accertamento insieme al prof. Buongiorno, concludendo i lavori con la esclusione di tale possibilità. “Non avevo partecipato alle attività degli esami radaristici. Alla fine dei lavori tutti si convinsero che l’evento era da attribuire ad una esplosione, ma che era impossibile, almeno per quella Commissione, esprimere un giudizio circa le modalità in cui fosse avvenuta, e cioè, se detta esplosione fosse da attribuire alla presenza di esplosivo all’interno o all’esterno del velivolo.”

Pizzarelli Ugo è il personaggio di maggior rilievo di questa Commissione. Egli era stato Ispettore Capo Armi Navali e si era occupato di radar sin dal 42.

Nel corso dei lavori della Commissione si era occupato dell’esame della documentazione relativa ai dati radar raccolti il 27 giugno del 1980, all’inizio dei lavori con il generale D’Alessandro, poi da solo, perchè D’Alessandro si era dedicato alla parte esplosivistica. Così ha continuato “Esaminai la prima relazione della Selenia che giudicai estremamente criticabile. La seconda relazione Selenia, fatta su richiesta dell’Ente USA NTSB, al fine di confermare l’entità degli errori di tracciamento dei radar, anch’essa (fu stimata) da me estremamente criticabile, in quanto non apportava nessun elemento nuovo. Presi in esame anche la Relazione Itavia, senza dilungarmi data la scarsità di elementi utili. Esaminai anche la relazione della ATCAS di Ciampino che valutai priva di elementi nuovi

rispetto alle relazione di cui sopra... su richiesta della Commissione, Civilavia ci inviò i tabulati radar di Ciampino unitamente ai tracciati degli stessi fatti nel corso della prima relazione Selenia. La prima convinzione che trassi era che la traccia veloce di cui tutti avevano ipotizzato trattarsi di un velivolo che si trovava vicino al DC9 al momento dell'incidente e che era stata visualizzata anche in televisione (BBC), era una interpretazione errata e che la stessa Selenia poneva diversi dubbi su questa traccia e ipotizzava che le tracce veloci fossero due...".

Come si vede, critica di tutti gli studi precedenti e immediata contestazione di errori, senza però spiegazioni sui fondamenti delle convinzioni.

Ha poi rammentato, anche se non in modo lineare e preciso, che la Commissione, al riguardo dei dati della Difesa Aerea non insistette per acquisirli, giacchè "era un'area molto "schermata" - non si capisce però a cosa si riferisca -, salvo a ricredersi "però quando uscì fuori la vicenda dei nastri di Marsala esaminammo anche la situazione Marsala usando, come strumenti di lavoro... un grosso tabulato che riportava gli aerei sotto controllo nella zona di interesse... . Non riesco a ricordare la circostanza o le circostanze in cui questa documentazione pervenne nelle mie mani ... non abbiamo dato importanza - nuova marcia indietro, nde - ai tabulati militari, pertanto non ho fatto verifiche sui tabulati del radar di Marsala...".

Ha mal ricordato anche le missioni a Borgo Piave, giacchè esse furono tre, come risulta da appunti, e non una, come egli dichiara. Nel seguito dell'esame la sua memoria appare ancor più compromessa.

"Noi non interrogammo - in sede di riunione - i radaristi di Ciampino in quanto non avevamo la necessità di sentirli. Non ricordo se interrogammo personale dei radar militari di Licola e Marsala. Ricordo soltanto che interrogammo tale Ballini che era capo della sala operativa di Marsala. Prendo atto che in sede di Commissione vennero sentiti Ballini e Abate. Di Abate non ricordo assolutamente niente. Mi sembra di ricordare che ero presente a tutte le attività della Commissione."... . "Di Licola non avevamo alcun dato radaristico."... "Prendo atto che sono state formulate domande specifiche ai Comandanti dei siti di Licola e Marsala. Non so dire come siamo riusciti a fare queste domande." ... "L'Ufficio, a questo punto, mostra in visione al teste lo stralcio delle tracce di Marsala e di Licola contenute nella cartella "H" della DGAC acquisite agli atti di questo processo. Il teste preso atto dichiara che la grafia apposta in calce alle tracce di Marsala è di proprio pugno." ... "Non subimmo alcuna pressione da parte dello SMA tendente ad evitare di scandagliare a fondo il sistema radaristico militare." ... "Preso atto che da un brogliaccio sequestrato al gen. Ferracuti risulta annotata una riunione tra lo stesso Ferracuti, Giordo

ed il Sottocapo di Stato Maggiore dell'AM in cui, tra l'altro, scrive "Annoni - la Commissione appare un po' chiusa e irrigidita guardando reg.ni radar si vede eff.te traccia di un aereo - Sentire subito Annoni" dichiaro: "Ricordo che dai tracciati radar di Ciampino rilevai la presenza di due echi sul radar n.3 la cui congiungente risultava parallela al percorso dell'aereo Itavia comunque erano sensibilmente a nord relativamente al punto dell'incidente. Posso anche dire che lungo la rotta del DC9, praticamente a mezza via tra l'inizio di registrazione e l'incidente, un'eco si sdoppiava. Ho ritenuto questo particolare notevolmente significativo al fine di esaminare la possibile dinamica del dopo incidente. Non ho alcun ricordo di contrasti o irrigidimenti in Commissione, per quanto riguarda il lavoro specifico della Commissione. Non riesco a dare una interpretazione a quanto lettomi in quanto non mi risulta che ci siano state preoccupazioni o irrigidimenti, almeno in mia presenza."... "Preso atto che il gen. Pisano nel corso dell'audizione alla Commissione ha riferito che "Soltanto il giorno successivo il controllo di Ciampino riguardando il nastro delle registrazioni del radar Marconi alla moviola, ha rilevato 3 plots sconosciuti (velivoli friendly si individuano sulla base della risposta del transponder). Sorse così il problema del correlamento di questi tre plots. Il correlamento fu poi interpretato nel senso che esso poteva riferirsi ad un velivolo che stesse manovrando per colpire il DC9". Dichiaro di ricordare l'audizione del generale Pisano che, in quell'occasione, consegnò dei documenti raccolti dall'Aeronautica. Ricordo che erano raccolti in una copertina di colore rosso. Non ricordo questa affermazione di Pisano nè tantomeno ricordo di avergli chiesto delucidazioni in merito. A quel tempo io avevo già elementi e convinzioni che quei tre echi fossero dovuti: i primi due, da nord a sud, come falsi echi, il terzo all'altezza della scia sul lato sinistro della rotta iniziale del DC9 dovuto a presentazione di raw video non supportata da SSR." ... "Preso atto che il generale Bartolucci, sentito in Commissione in data 05 maggio 89, ha dichiarato che dopo l'evento ipotizzarono una collisione in volo, dichiaro che ciò non suscitò in me un'immediata reazione nè tantomeno chiesi il motivo che li spinse a ipotizzare un'eventuale collisione."

Aggiunge poi: "Ricordo che dai tracciati radar di Ciampino rilevai la presenza di due echi sul radar n.3, la cui congiungente risultava parallela al percorso dell'aereo Itavia; comunque erano sensibilmente a nord relativamente al punto dell'incidente. Posso anche dire che lungo la rotta del DC9... un'eco si sdoppiava. Ho ritenuto questo particolare ... significativo al fine di esaminare la possibile dinamica del dopo incidente. Non ho ricordo di contrasti o irrigidimenti in Commissione ... non mi

risulta che ci siano state preoccupazioni o irrigidimenti...” (v. esame Pizzarelli Ugo, GI 28.02.97).

Così come erano inattendibili e assolutamente inaccettabili le dichiarazioni di Annoni, anche quelle di Ferracuti sul proprio appunto, nel brogliaccio relativo al mese di novembre 88.

Questo, lo si ricordi, il testo dell'appunto:

“Solo con SCSM e Giordo: Ustica

Buongiorno e NASA (Fletcher) e Guerriero, Broglio

ipotesi di > coll.ne con NASA

Coord.re di spazio in USA è USAF

Annoni La Commissione appare un po' chiusa e irrigidita guardando reg.ni radar si vede eff.te traccia di un aereo

Sentire subito Annoni

Punto focale il radar: cosa ha visto?

CSMA

Abbiamo fatto tutto per essere certi di aver bene verificato e analizzato quanto ci riguarda?

A fine mese punto ns. situazione”

Così, in data 13.12.96, il generale Ferracuti ha dichiarato: “... questo mi fa pensare che Annoni facesse parte della Commissione Pratis e la Commissione Pratis avesse bisogno del trittico di un DC9 15 per i suoi lavori. E allora ce ha chiesto... Annoni era in pensione da molto tempo.. probabilmente ci sollecita maggiore collaborazione... probabilmente questo faceva parte dei rapporti interni nella Commissione che facevano le loro analisi, chiedendo i dati a chi potesse fornirli. E da noi avevano bisogno di una verifica su che cosa effettivamente si fosse visto. Ecco perché il Capo (di SMA; nde) ci raccomanda di rivedere tutto quanto quello che sappiamo...” “... credo che il fatto che si vedesse effettivamente la traccia di un aereo emergesse nella Commissione Pratis. E allora “verifichiamo subito con Annoni e vediamo se noi abbiamo fatto le cose come si deve”... quello che continuo a scrivere qui è “punto focale è il radar. Cosa ha visto?” E il Capo sottolinea, l'ho scritto proprio in stampatello “abbiamo fatto tutto per essere certi di aver ben verificato e analizzato quanto ci riguarda?”. Cioè, il dubbio effettivamente c'è stato fatto sorgere. Ed era essenziale toglierselo. Quindi “che cosa ha visto il radar?”...domanda del PM: “...deve dedursi che il generale Annoni parlava dei lavori della Commissione con Giordo e Meloni?” Ferracuti: “E' possibile. Questa era una Commissione...non c'erano membri dell'Aeronautica, ma stava cercando di acquisire elementi e chiedeva a tutti coloro che potevano darglieli... qui il problema evidentemente è che la Commissione aveva esaminato le carte o i documenti di cui disponeva e dice: “qua sembra che

si veda effettivamente la traccia di un aereo. A questo punto bisogna andare a fondo di questo aspetto”. Viene interessata l’Aeronautica, il Capo di Stato Maggiore sottolinea “controllate, riverificate e rifatte”...“...Appare da quello che leggo che in seno alla Commissione fosse emerso che si vede la traccia di un aeroplano. Il punto... è certamente importante, quindi si vuole che l’Aeronautica lo approfondisca e il Capo vuole che lo si approfondisca, Questo è come io so leggere questa cosa. Non conosco esattamente quali fossero i termini e le regole di lavoro della Commissione. Però mi pare che se nel corso dei loro lavori emerge il dubbio su qualche punto, il ricorrere all’Aeronautica per avere risposte fosse una delle cose da fare...”

Nonostante ogni sforzo di sfumare il significato del suo appunto e di dargli connotazioni, resta il rapporto con Annoni, che dall’interno della Commissione riferisce allo SMA, che dalle registrazioni radar si vede effettivamente un aereo – circostanza questa di sommo rilievo – e che su tale relevantissima scoperta la Commissione si era irrigidita.

Certo non si può affermare che i lavori di questa Commissione abbiano brillato per incisività e completezza. Dagli stessi componenti escussi, molti dei quali già in tarda età, non si è riuscito a comprendere l’ordine e la regolarità dei lavori, le loro specifiche competenze, le modalità di verbalizzazione.

Ma ancor più incomprensibili le modalità con le quali è stata introdotta nella Relazione l’ipotesi dell’esplosione interna, che potrebbero addirittura apparire surrettizie. Non solo gravissime risultano la scelta e le conseguenti funzioni del generale AM Annoni, che non è soltanto il collegamento della Commissione con la sua Arma di origine, ma in un certo senso colui che riferisce allo SMA sui lavori, sugli atteggiamenti della Commissione, addirittura sulle scoperte che essa va facendo. Inutile ripetere l’annotazione di Ferracuti sulla propria agenda, i cui contenuti sono particolarmente illuminanti sui rapporti Annoni-SMA e su quella sorta di sconvolgimento che l’individuazione di una traccia sui dati radar che presi in esame, traccia certamente diversa da quella del DC9, determina membri della Pratis e conseguentemente alla notizia sugli uomini dello SMA. Ovviamente di tale vicenda nessuno sa nulla o sa dare una spiegazione. In primo luogo Annoni e lo stesso Ferracuti che redige l’annotazione.

Ancor più gravi infine, ai fini di una esatta ricostruzione dei fatti quali potrebbero essersi verificate quella notte, le modalità secondo cui fu compiuto per iniziativa della Commissione l’esperimento del 18 aprile 89. Al punto tale che l’Accusa vi ravvisa condotte di non leale cooperazione dei detentori delle cognizioni tecniche con le autorità politiche e giudiziarie. Di questo esperimento si dirà più a lungo nella parte relativa ai giudizi sui dati radaristici. Qui si deve solo affermare, sulla base del

materiale da ultimo acquisito, che la simulazione fu condotta secondo modalità tali da renderla inattendibile.

In effetti per quanto concerne Licola, la situazione del radar era completamente cambiata, da fonetico-manuale in automatizzato, collegato con Marsala, cui perciò trasmetteva in cross-tell i propri dati. Per quanto concerne Marsala la traccia dell'F104 è stata inizializzata sin dalla sua origine. Per avere una situazione identica a quella del 27 giugno 80 si doveva comunque escludere, nella nuova sala operativa di Licola, l'inizializzazione perché quella sera gli echi di un aereo che avesse volato nei pressi del DC9, non sarebbero stati precedentemente correlati in una traccia da un operatore. Non solo; l'F104 volava con l'identificatore IFF inserito ed in effetti risponde alle interrogazioni con il SIF di modo 3 4200. "Ciò ovviamente falsa, come rileva il PM, le risposte del sistema, giacché condiziona le correlazioni tra i plots. Ed invece nella Relazione, all'allegato "Analisi e interpretazione dei dati del sistema ATCAS di Ciampino", si attesta, contrariamente al vero, che "si è ritenuto opportuno ricorrere a una sperimentazione con aereo senza trasponder attivato, in modo da avere un congruo numero di plots PR associabili ai parametri di volo."

Quello che appare incomprensibile - nè la Pratis si è premurata di darne spiegazione - è che l'F104 sui tabulati del Marconi non dà risposte di SSR, mentre Marsala riceve il SIF 4200. D'altra parte non è stato verificato quali fossero le condizioni reali di copertura di Marsala per l'interferenza sia della presenza del transponder che dell'invio di dati in cross-tell da Licola. Non è stato acquisito il nastro di registrazione; non è stata effettuata la riduzione per il tabulato CDR. Non si è rilevato che nella finca relativa alla provenienza della traccia, ai ritorni a qualità 7 alternati a quelli di qualità inferiore risulta la cifra 1, e cioè remota e non locale, quindi trasmessi in cross-tell da altro sito. Non si pone in luce il fatto che a seguito del recupero, dopo diversi tentativi, della qualità 7 della traccia, il sistema attribuisce al NTN una new entry e solo la presenza del SIF consente di ricostruire con certezza un'unica traccia. Nulla è stato detto sul modo del SIF che falsa i risultati dell'esperimento, né che dopo una serie di battute nulle, ciò che viene rivelato da Marsala non è l'F104 ma il DC9.

Quanto alla comparazione dei dati di Marsala con quelli di Ciampino, essa non è stata compiuta dalla Commissione, né è stato possibile compiere riscontri per la stampa incompleta dei dati. Sta di fatto che il Marconi che vede l'F104 solo come primario, lo perde proprio quando si approssima alle coordinate dell'incidente. Nel terzo esperimento il Marconi batte il caccia un numero di volte non dissimile da quello registrato il 27 giugno 80.

Sulle questioni poste dalla Pratis si ritornerà specificatamente nelle conclusioni di questo capitolo. Qui si deve soltanto dire che i risultati di questa Relazione, in ispecie nella parte radaristica, non sono assolutamente accettabili e vi sono indizi - da approfondire in seguito - di colpevoli alterazioni dei dati. Così come deve dirsi, contrariamente a quanto concluso da quella Commissione, che la situazione vista da Ciampino era molto simile a quella del 1980, mentre quella vista da Marsala non era accettabile per la differenza delle condizioni dell'esperimento.

* * * * *