



III C O R T E D I A S S I S E
R O M A

PROC. PEN. N° 1/99 R.G.

A CARICO DI BARTOLUCCI LAMBERTO + 3.-

LA CORTE

1 - DOTT. GIOVANNI	MUSCARÀ	PRESIDENTE
2 - DOTT. GIOVANNI	MASI	G. a L.
DOTT. VINCENZO	ROSELLI	PUBBLICO MINISTERO
DOTT. ENRICO CARMELO	AMELIO	PUBBLICO MINISTERO
SIG.RA DANIELA	BELARDINELLI	CANCELLIERE B3
SIG. DAVID	PROIETTI	TECNICO REGISTRAZIONE
SIG. NATALE	PIZZO	PERITO TRASCrittore

UDIENZA DEL 24.09.2002

Tenutasi nel Complesso Giudiziario Aula "B" Bunker
Via Casale di S. Basilio, 168, Rebibbia

* R O M A *

ESAME DEL PERITO:

FIRRAO	DONATO	PAG. 08 - 213
REALE	SERGIO	" 08 - 213
ROBERTI	ROBERTO	" 08 - 213

RINVIO AL 27.09.2002

PRESIDENTE: Gli imputati sono tutti presenti, l'Avvocato Nanni è in arrivo? **IMPUTATO MELILLO**

CORRADO: non ne sono a conoscenza. **PRESIDENTE:** non n'è a conoscenza, va bene, intanto siccome dobbiamo esaminare una istanza di rinvio dell'Avvocato Bartolo, va bene nominiamo intanto come... l'Avvocato Equizi, in sostituzione sia dell'Avvocato Nanni che dell'Avvocato Bartolo. Dunque, Avvocato Bartolo ha fatto pervenire in data di ieri, via fax, una richiesta di rinvio, così motivata: "il sottoscritto Avvocato Pasquale Bartolo, Difensore del Generale Zeno Tascio nel procedimento..."... **PUBBLICO MINISTERO ROSELLI:**

non si sente, Presidente, chiedo scusa!

PRESIDENTE: "il sottoscritto Avvocato Pasquale Bartolo, Difensore del Generale Zeno Tascio nel procedimento penale fissato per l'udienza del 24 settembre, essendo nella stessa mattinata impegnato alle ore 9:30 dinanzi al Tribunale del Riesame di Potenza, quale Difensore dei signori Antonio Lucio Michele e Francesco De Sio, sottoposti alla misura cautelare della custodia in carcere del 16 settembre ultimo scorso, e alle ore 11:30 dinanzi al Tribunale di Bari quale Difensore del Signor Paio Cultim, imputato e

detenuto per traffico internazionale di stupefacenti chiede che il processo sopra indicato compatibilmente con esigenze dell'ufficio venga rinviato ad altra data", in allegato c'è il decreto di fissazione del procedimento camerale per il riesame presso il Tribunale di Potenza, con indicazione degli imputati De Sio Antonio, Lucio Francesco, non c'è Michele va be' comunque, con indicazione di avviso ai Difensori Avvocato Pasquale Bartolo e Avvocato Donato Pace di Potenza. **PUBBLICO**

MINISTERO ROSELLI: in che data è... **PRESIDENTE:**

notifica... **PUBBLICO MINISTERO ROSELLI:** la data della notifica? **PRESIDENTE:** notifica effettuata all'Avvocato Bartolo in data 18 settembre, per quanto riguarda il procedimento davanti al Tribunale di Bari non c'è documentazione insomma.

AVV. P.C. BENEDETTI: Presidente... **PRESIDENTE:**

quindi queste... **AVV. P.C. BENEDETTI:** ...quando è stata depositata l'istanza? **PUBBLICO MINISTERO**

ROSELLI: ieri. **PRESIDENTE:** ieri è pervenuta via fax. Sì, allora Pubblico Ministero? **PUBBLICO**

MINISTERO ROSELLI: beh, ritiene, se pur limitatamente al primo impedimento, trattandosi di processo con detenuto ed essendo l'Avvocato

Bartolo un unico Difensore l'istanza sia fondata.

PRESIDENTE: no, scusi Pubblico Ministero, forse non sono stato chiaro, l'avviso di fissazione dell'udienza di riesame, unico difensore in questo processo. **PUBBLICO MINISTERO ROSELLI:** a

questo processo mi riferisco. **PRESIDENTE:** ah, va bene, sì sì. **PUBBLICO MINISTERO ROSELLI:** in questo processo... **PRESIDENTE:** sì. **PUBBLICO**

MINISTERO ROSELLI: ...perché se fossero stati due... **PRESIDENTE:** sì sì, va bene. La Parte

Civile? **AVV. P.C. BENEDETTI:** Presidente si oppone perché l'Avvocato Bartolo avrebbe potuto fare presente il suo impedimento già dal giorno 19 e avrebbe sicuramente quanto meno evitato che i testimoni dovessero affrontare il viaggio e anche per gli Avvocati e per la Corte tutti questi disagi, quindi visto che è stata presentata tardivamente si oppone. **PRESIDENTE:** sì, Avvocato

Equizi, anche in sostituzione dell'Avvocato Bartolo? **AVV. DIF. EQUIZI:** si associa alla richiesta di rinvio dell'Avvocato Bartolo, ravvisando con legittimo impedimento...

PRESIDENTE: va bene. **AVV. DIF. EQUIZI:** ...idoneo a giustificare il rinvio... **PRESIDENTE:** la Difesa

del Generale Bartolucci? **AVV. DIF. CECI:** la

Difesa del Generale Bartolucci si associa all'Avvocato... alla richiesta dell'Avvocato Bartolo, mi sembra di aver capito, Presidente, che addirittura c'è una istanza, così mi diceva il Generale Tascio dell'Avvocato Bartolo e in relazione al fatto che se non si può in qualche modo rinviare l'udienza per questo impedimento, nella eventualità noi ci assumiamo l'onere di pagare l'eventuale venuta dei testimoni in un altro giorno. **PRESIDENTE:** no, questo... **AVV. DIF.** **CECI:** questo mi era stato... **PRESIDENTE:** ...perlomeno non risulta... **AVV. DIF. CECI:** questo mi è stato rappresentato anche dal... **PRESIDENTE:** ...tra la documentazione arrivata qui via fax e che è in mio possesso, quindi non so. **AVV. DIF. CECI:** questo mi è stato rappresentato... **PRESIDENTE:** comunque va bene. **AVV. DIF. CECI:** ...anche dal Generale Tascio, Presidente, ecco perché... **PRESIDENTE:** va bene, la Corte si ritira. (La Corte si ritira).-

ALLA RIPRESA

PRESIDENTE: è arrivato l'Avvocato Nanni sì.
VOCI: (in sottofondo).

O R D I N A N Z A

PRESIDENTE: La Corte di Assise di Roma, Sezione

Terza letta l'istanza dell'Avvocato Bartolo intesa ad ottenere il rinvio dell'odierna udienza per concorrenti impegni professionali, ritenuta l'ammissibilità dell'istanza stante l'applicabilità e i processi che proseguono con il vecchio rito, in virtù predisposte dall'art. 245 comma secondo lettera i), disposizioni transitorie del nuovo codice, della disciplina prevista dall'art. 486 comma quinto codice di procedura penale nel 1989, rilevato per quanto concerne l'impegno presso il Tribunale del Riesame di Potenza, primo: che l'Avvocato Bartolo ha omesso di prospettare tempestivamente nelle decorse udienze del 19 e 20 settembre la contemporaneità di tale ulteriore impegno del quale era già a conoscenza, avendo ricevuto la notifica di fissazione dell'udienza in Camera di Consiglio in data 18 settembre; secondo, che nell'odierna udienza è fissato davanti a questa Corte l'esame dei componenti di un Collegio Peritale la cui audizione era già stata deliberata in periodo preferiale; terzo, che dalla documentazione prodotta dallo stesso istante emerge la presenza di altro Difensore degli imputati nel procedimento per il quale è

fissata l'udienza camerale presso il Tribunale di Potenza; rilevato inoltre per quanto concerne l'addotto impegno presso il Tribunale di Bari che oltre a quanto già evidenziato in precedenza sub 1) e 2), l'istante non ha esposto le ragioni che rendano essenziale la sua presenza o per la particolare natura dell'impegno professionale o per l'assenza di altro Difensore e l'impossibilità di avvalersi di sostituto processuale, confronta Cassazione Sezione Terza 16 novembre 2001, 15 gennaio 2002, numero 1449 Sezione Terza, 8, 31 maggio 2002, numero 21436

P.Q.M.

rigetta l'istanza. Quindi si conferma la nomina dell'Avvocato Equizi in sostituzione, come già avevamo nominato, o l'Avvocato Nanni? **AVV. DIF.**

NANNI: (voce lontana dal microfono). **PRESIDENTE:**

non è che aveva lei ricevuto qualche... **AVV. DIF.**

NANNI: se mi permette Presidente... **PRESIDENTE:**

sì. **AVV. DIF. NANNI:** ...avevo ricevuto sì un mandato, cioè nell'ipotesi... **PRESIDENTE:** ah, va

bene, e allora l'Avvocato sì... **AVV. DIF. NANNI:**

grazie! **PRESIDENTE:** siccome era già stato

nominato, ecco perché io... **AVV. DIF. NANNI:** mi

scuso, no no, mi scuso per il ritardo con cui

sono ritardo. **PRESIDENTE:** sì sì. **AVV. DIF. NANNI:**
per questo inconveniente a cui do causa, ma era
semplicemente per questo, perché volevo
rappresentare una... per conto dell'Avvocato
Bartolo che da questa momento sostituisco, una
istanza, se cioè la Corte può eventualmente
autorizzare una riserva da parte della Difesa del
Generale Tascio di nuove citazioni degli stessi
Periti a cura e spese della Difesa evidentemente,
per ipotesi che si rendesse necessaria in una
data successiva. **PRESIDENTE:** beh, se si rendesse
necessaria in ogni caso anche senza riserva
diciamo... **AVV. DIF. NANNI:** va bene, allora...
PRESIDENTE: ...potrebbe essere ammessa, ecco.
AVV. DIF. NANNI: se si rendesse necessaria
naturalmente mi sembra di capire che Lei lo
rapporta ad una valutazione della Corte, il
discorso è che di una valutazione della Parte che
non essendo potuto essere oggi... non essendo
potuto essere qui oggi, in considerazione di
questo impedimento, di cui avete discusso,
comunque chiedeva di poter eventualmente
esaminare se all'esito di una valutazione però
fatta dalla Parte ciò risultasse necessario,
naturalmente con una ricitazione a cura e spese

della Difesa. **PRESIDENTE:** sì, però faccio osservare che la citazione dei Periti odierna in prima battuta oltre che dal Pubblico Ministero è stata chiesta solo dalla Difesa Melillo, cioè non era stata chiesta dalla Difesa Tascio la citazione di questi Periti. **AVV. DIF. NANNI:** mi rendo conto, sono Periti però e quindi diciamo e... persone del processo... a disposizione del processo, ecco in questo senso. **PRESIDENTE:** sì sì, comunque lei vuol... **AVV. DIF. NANNI:** sì, allora io esprimo semplicemente questa riserva per conto della Difesa del Generale Tascio di chiedere di essere autorizzati ad una nuova citazione dei Periti a cura e spese della Difesa stessa. **PRESIDENTE:** va bene, la Corte si riserva. Sì, allora può far entrare tutti e tre sì. **VOCI:** (in sottofondo).

ESAME DEI PERITI FIRRAO D. REALE S. ROBERTI R.. -

PRESIDENTE: prego si accomodi, i microfoni credo che funzionino solo quei due, i due diciamo con il supporto, il terzo non funziona. Sì, allora per cortesia le generalità per prima cosa. **PERITO FIRRAO DONATO:** Donato Firrao, nato a Bari il 16/12/1944, residente a Torino in Piazza Carlo Felice, 7. **PRESIDENTE:** sì, lei che attività

svolge attualmente? **PERITO FIRRAO DONATO:** sono Professore di prima fascia di tecnologia dei materiali metallici, presso il Politecnico di Torino. **PRESIDENTE:** all'epoca dell'incarico peritale? **AVV. DIF. NANNI:** Presidente scusi, non riusciamo a sentire quasi nulla. **PRESIDENTE:** sì, un po' più vicino per favore. **PERITO FIRRAO DONATO:** sono Professore di prima fascia di tecnologia dei materiali metallici, presso il Politecnico di Torino e già all'epoca ero. **PRESIDENTE:** benissimo, poi prego! **PERITO REALE SERGIO:** mi chiamo Sergio Reale, sono nato a Campobasso il 12 aprile del '44, risiedo a Firenze in Via Monte Latici, 1, sono anch'io Professore di prima fascia presso la facoltà di Ingegneria di Firenze ed insegno meccanica sperimentale e meccanica dei materiali presso quella sede, lo facevo anche all'epoca dei fatti, di quando è dato l'incarico. **PERITO ROBERTI ROBERTO:** Roberto Roberti nato a Roma il 30 novembre 1949, residente a Milano in Via Battaglia, 36, sono attualmente Professore universitario di prima fascia presso l'Università degli Studi di Brescia di impianti metallurgici, all'epoca ero presso il Politecnico di Milano e

nel corso delle attività sono poi stato trasferito all'Università prima di Trento e poi di Brescia. **PRESIDENTE:** va bene, allora in data 7 dicembre '91 i Periti Firrao e Roberti e in data 30 dicembre '91 il Perito Reale avevano ricevuto lo stesso incarico, diciamo dal Giudice Istruttore con i seguenti quesiti: "accertino i Periti esaminati gli atti e i documenti processuali analizzati i reperti acquisiti e che si acquisiranno e compiuta ogni necessaria operazione peritale, qual è la morfologia e il tipo delle fratture riscontrabili su parti dell'aeromobile recuperate, osservando con osservazioni visive macrografiche e micrografiche e con ogni altra metodologia da essi ritenuta idonea, anche al fine di, primo, contribuire ad una possibile ricostruzione dello stato di sollecitazione che ha causato dette fratture e le deformazioni rilevabili sulle varie parti; secondo, offrire ulteriori elementi utili per la formulazione delle risposte ai quesiti specifici elencati da 2.9 a 2.12 nel processo verbale di perizia affidata da questo ufficio al Collegio Tecnico il 25 settembre 1990", questi quesiti specifici da 2.9 a 2.12 di quell'altro verbale di

perizia sono i seguenti: "2.9, considerate le strutture dell'aeromobile, esaminate le parti recuperate, valutati gli accertamenti tecnici e peritali sulle stesse già effettuati, come quelli sui restanti reperti e sulle salme, e compiuti quelli che si dovessero ritenere accertino gli effetti dell'esplosione sulle parti dell'aeromobile, il punto o l'area relativamente all'aeromobile ove essa si è verificata, le caratteristiche dell'ordigno e ogni altro elemento utile ai fini dell'indagine; 2.10 esaminate le precedenti perizie e tutti gli atti concernenti i frammenti, ne accertino la composizione comparativamente con i materiali degli elementi del velivolo, in caso negativo ne accertino la natura e la provenienza; 2.11 considerate le parti recuperate esaminate quelle che risultano riprese dalle videocassette all'atto dell'interruzione delle operazioni di recupero e valutate l'entità e l'importanza delle parti mancanti, riferiscano sull'opportunità di procedere ad una ulteriore campagna di recupero; 2.12 riferiscano i Periti su ogni altra esultanza comunque utile alla ricostruzione dell'evento".

In data 30 luglio 1994 avveniva il deposito

dell'elaborato peritale, nel quale erano contenute queste conclusioni, conclusioni pagina 127 della perizia, "i quesiti formulati dal Collegio sono riportati al capito primo, introduzione della presente relazione, nel corso dell'espletamento del mandato il Collegio ha esaminato la documentazione degli atti di causa, dopo una loro generale ricognizione ne ha rilevato le parti di interesse ai fini della risposta ai quesiti specifici proposti, dall'esame di tale documentazione si è evinto che le analisi metallografiche e frattografiche fatte in precedenza, anche a causa del limitato numero di reperti allora disponibili, sono state di limitata entità e di scarsa rilevanza ai fini della risposta ai quesiti specifici proposti, ad eccezione di quelle effettuate sulle schegge metalliche, rapporti R.A.R.D.E. e Aeronautica Militari, vedi capitolo 8, si è quindi proceduto ad un'analisi delle deformazioni e delle fratture di primo, attacchi dei motori, ordinate di appoggio degli attacchi, piloni relativi, si è verificata in particolare la correlabilità delle azioni che hanno causato i danneggiamenti analizzati sui motori, distinguendo quelle

associabili con un impatto in mare da quelle associabili con un distacco in volo. Sulle poi... relative alle fratture di... - no dunque - sulle ordinate 7 8 6 e 8 6 0 si sono analizzate le differenti deformazioni sulla parte destra e sulla parte sinistra probabilmente correlate con le azioni di distacco dei motori", quindi poi si è sempre proceduto all'analisi delle formazioni delle fratture di: "secondo, varie zone identificabile sull'ala sinistra dall'attacco con la fusoliera alla frattura che ha determinato il distacco del moncone terminale, si è verificato in particolare che la zona dell'ala sinistra danneggiata si estenda a notevole distanza dalla frattura completa del moncone terminale, il resto dell'ala non mostra danneggiamenti degni di nota", poi: "tre, alcune zone sull'ala destra dove sono stati analizzati tra gli altri due fori, di cui uno in corrispondenza del flap, probabilmente causato da un oggetto a velocità medio alta; quattro, varie zone della fusoliera con particolare attenzione alla parte superiore della cabina di pilotaggio la parte anteriore destra, la parte anteriore sinistra, la sezione della fusoliera in corrispondenza delle ali, il

tronco di coda, di tutte si è suggerito un possibile quadro di azioni causa degli estesi danneggiamenti, si è verificato in particolare che in nessuna parte della fusoliera sono presenti zone con morfologia di frattura che siano associabili a tranciatura, si è verificato anche che la zona della fusoliera in corrispondenza delle ali ha subito nella parte superiore un'azione di flessione con rottura dei terminali della ordinata 642 da entrambe le parti; quinto, numerosi reperti posizionati nella zona della toilette, si è verificato in particolare che sui reperti analizzati AZ498, pezzo della fusoliera in lega di titanio pro... il motore destro, AZ519 pezzo di ordinata ad esso adiacente, AZ511 contenitore di fazzoletti, AZ558 lavello, AZ453 tubo lavaggio contenitore liquami WC, non sono presenti segni di esposizione ad alta pressione o ad alta temperatura, sui reperti AZ498, AZ519, az558 sono state anche svolte numerose e approfondite analisi metallografiche che hanno escluso deformazioni a livello microcristallino o fenomeni connessi con una ricristallizzazione, sono stati analizzati anche lastre e lavelli di acciaio inossidabile

sottoposti a prova di scoppio a cura del Collegio Balistico Esplosivistico ritrovando invece tutti i segni microstrutturali sopra menzionati e anche talvolta fenomeni di roller desk e gas washing, si è anche osservato che la porta della toilette sembra essersi aperta verso l'interno, vedi esami del reperto AZ639 modanatura della porta. In nessuno dei reperti osservati si è verificata la presenza di rotture iniziate da cricche di fatica, sono state effettuate di concerto con il Collegio Chimico analisi relative alle schegge denominate 6-4M(I), 6-4M(II) e 52-1M, accertando la completa dissomiglianza di composizione chimica tra le prime due, operando confronti con frammenti prelevati in varie parti dell'aeromobile, si è appurato che le schegge 6-4M(II) e 52-1M possono provenire da zone della fusoliera in cui le leghe di alluminio base, sono ricoperte da strati di rivestimento protettivo clading (s.d.). In tutte le operazioni peritali si è assicurato il massimo di concerto nel Collegio Tecnico Scientifico, Collegio Chimico, il Collegio Balistico Esplosivistico, i risultati di analisi svolte sono state progressivamente comunicati a tutti i Collegi in numerose

riunioni". Oh, anzitutto ora devo precisare che voi siete esaminati come Collegio, quindi le risposte possono essere date indifferentemente dall'uno o dall'altro dei Periti, salvo che magari la domanda sia rivolto espressamente a uno di voi tre, ed eventualmente comunque ciascuno di voi può intervenire nel caso lo ritenga opportuno anche a seguito delle risposte date dall'altro membro del Collegio Peritale, ciò premesso, ecco, anzitutto chiedo se voi conferm... per ora non ci occupiamo della successiva perizia che ha avuto ad oggetto due frammenti specifici, quindi volevo anzitutto dire se confermate queste conclusioni e comunque se potete in breve riassumere la metodologia seguita della esecuzione dell'incarico che vi è stato affidato, prego, chi risponde? Ecco, magari man mano chi risponde dica il nome perché noi registriamo e così poi abbiamo per la trascrizione il nominativo. **PERITO FIRRAO DONATO**: sono Donato Firrao, noi confermiamo tutte quante le conclusioni, di un'attività che ci ha visto impegnati, come ha già detto il Presidente, dal dicembre 1991 fino al 30 luglio '94 per la prima perizia e poi fino al marzo 1995 per la seconda, e le attività sono state analisi di

reperti o gruppi di reperti individuati come rilevanti nel corso dell'indagine da parte del Collegio Tecnico Scientifico o del Giudice Istruttore, nello svolgere questa attività noi abbiamo seguito i metodi propri delle nostre competenze con osservazioni delle macrodeformazioni e oppure o a seconda dei casi delle superfici di frattura dei reperti e abbiamo utilizzato osservazioni visive al microscopio ottico con macrofrattografie e microfrattografie ed al microscopio elettrico a scansione, quali erano gli obiettivi di questa attività? Prima di tutto una... punto di partenza era la descrizione del reperto del gruppo dei reperti, abbiamo allegato alla nostra relazione e forse il Presidente le può vedere lì dietro, come anche tutta la Corte, una notevole mole di documentazione fotografica, questo al fine di identificare, ove possibile, le modalità di frattura e da queste le azioni possibili, un altro degli obiettivi era l'esecuzione di analisi metallografiche e frattografiche mirate, sempre su richiesta del Collegio Tecnico Scientifico e del Magistrato. Ancora, da questo una ricostruzione locale per reperto o per gruppi di

reperiti dei moti relativi nel corso della frattura e da queste le tipologie di azioni possibili, ribadisco un po' le conclusioni e che era quello che probabilmente aveva richiesto il Presidente nel momento in cui ci confermate, noi non abbiamo osservato tracce di elementi riconducibili a fratture che si siano iniziate da cricche di fatica, non abbiamo trovato traccia di elementi riconducibili ad onde di sovrappressione o sovratemperatura generate dai venti al limitata distanza dei reperti osservati. L'intera attività nelle sue varie fasi è sempre stata riferita al C.T.S. e al Magistrato in pieno rapporto di concertazione e collaborazione, voglio ricordare che il Giudice Istruttore ha anche partecipato per tre volte alle nostre operazioni peritali.

PRESIDENTE: va bene. Gli altri componenti hanno qualche cosa da aggiungere? Nessuno. Il Pubblico Ministero? **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sì.

PRESIDENTE: prego! **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** alcune domande di carattere, diciamo, generale. Voi nell'effettuare queste analisi avete individuato delle aeree, avete diviso l'aereo in delle aree sulle quali investigare, cioè zone di aereo sulle quali poi vi siete concentrati

nell'attività tecnico e scientifica? **PERITO**

FIRRAO DONATO: ringrazio della domanda, se andiamo ad esaminare semplicemente l'indice della prima relazione, la nostra attenzione si è focalizzata perché a poco a poco spinti dal Collegio Tecnico Scientifico ad una analisi della zona dei motori, sia del motore destro e sia del motore sinistro, poi, e questo è il capitolo quarto della nostra relazione... **PRESIDENTE:**

chiedo scusa se interrompo! No, volevo dire, destra e sinistra siccome appunto a volte non... destra e sinistra diciamo stando nella posizione del Pilota, giusto? **PERITO FIRRAO DONATO:** certo.

PRESIDENTE: quindi il motore destro, il Pilota è seduto e il motore destro è a destra, ecco questo per avere un punto di riferimento certo. **PERITO**

FIRRAO DONATO: allora Presidente, ringrazio anche di questa domanda se mi è possibile, perché a pagina 17 e a pagina 18 della nostra relazione, abbiamo individuato utilizzando un modellino di aereo che era presente nello studio del... nell'ufficio del Giudice Istruttore, tutte le modalità di individuazione delle varie parti dell'aereo, quindi noi abbiamo un fronte che è in corrispondenza della cabina di pilotaggio, un

retro che è in corrispondenza della coda e detti anche nord e sud per un sistema di riferimento locale, quindi può anche darsi che l'aereo vada verso sud però il nord è il punto della punta dell'aereo e rispetto a questo l'ala destra si trova alla destra del pilota seduto e l'ala sinistra alla sinistra e inoltre abbiamo un alto e un basso, in più in questo... questa serie di fotografie abbiamo identificato dei sistemi di riferimento geometrici più puntuali con una indicazione dell'asse X che va dal retro al fronte, dell'asse Y che va dall'ala sinistra all'ala destra e l'asse Z rivolto verso il basso, come si usa in Aeronautica, il tutto posizionato con il centro in corrispondenza del possibile baricentro dell'aereo che è dove ci sono le ali.

PRESIDENTE: sì, la ringrazio! Sì, può proseguire allora, stava parlando dei motori credo. **PERITO**

FIRRAO DONATO: sì, ha ragione. Dopo l'analisi della zona dei motori svolta guardando appunto prima l'uno e poi l'altro, siamo passati ad esaminare la situazione delle ali partendo da un'analisi dell'ala sinistra e poi passando all'ala destra sulla fusoliera c'erano stati dati vari campioni, abbiamo fatto un'analisi di questi

campioni e abbiamo fatto anche un'analisi di varie parti della fusoliera in seguito alle richieste del Collegio Tecnico Scientifico del Magistrato, abbiamo anche fatto una serie di analisi sui reperti provenienti dalla zona della toilette, alcune analisi poi sono state svolte su elementi non specificamente correlabili con una determinata posizione. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** senta, quali erano le condizioni dei reperti che voi avete analizzato, come si sono presentati, che tipo di frammentazione avevano? **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, allora come suggerisce il Professor Reale... **PERITO REALE SERGIO:** era duemila e rotti pezzi da pezzettini grossi come un'unghia a della roba che ci vuole un carro... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ecco, quello che voi dite a pagina 5: "estesa frammentazione"? **PERITO FIRRAO DONATO:** in che senso? **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** voi a pagina 5 dite: "i reperti presentano una estesa frammentazione con conseguenti superfici di frattura e di estensione totale molto rilevante". **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** nella premessa, ecco questa è... **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, allora come diceva giustamente

il Professore Reale avevamo pezzi di varie dimensioni, e siccome il Collegio era un Collegio Frattografico oltre che metallografico, eravamo anche chiamati a studiare le superfici di frattura per quanto possibile. Qui abbiamo voluto dire che siccome moltiplicando un aereo in tanti pezzi si moltiplicano le superfici di frattura perché le zone di divisione diventano molto estese, non potevamo mettere tutto quanto in osservazione in un microscopio elettronico.

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: ho capito. Senta, ora passando all'analisi delle parti che voi avete, diciamo, studiato... **PRESIDENTE:** un po' più

vicino al microfono per cortesia! **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: sì, parlando dei motori, ecco, può riferire se sono state riscontrate nei motori delle deformazioni analoghe o delle deformazioni differenti fra il motore di destra e il motore di sinistra? **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO**

DONATO: allora, per quanto concerne i motori, se lei va a vedere le pagine 46 e 47 ci troviamo le viste dei due motori, il motore sinistro e il motore destro, se andiamo poi alla pagina 48 andiamo a vedere le azioni che noi abbiamo identificato localmente sulle varie zone del

reperito, questa è la figura 4211A e lei possibili azioni che hanno portato alla rottura della forcella, 4211B motore sinistro, viene ribadito, vista da fronte. Per quanto concerne il motore destro a pagina 52 di nuovo le azioni locali, le azioni locali sono differenti sono come vede per come sono state rappresentate. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: senta, questo che cosa può significare la diversa deformazione sul motore sinistro da quel motore destro, poi significa che è causata da una diversa azione oppure significa un'altra cosa?

PERITO FIRRAO DONATO: allora, significa che i movimenti e le rotture sono state differenti, le azioni locali sono state differenti, se poi da questo lei sta chiedendoci di estrapolare, devo ribadire che la nostra era un'attività di osservazione locale, che trasferivamo al Collegio Tecnico Scientifico che era preposto ad una visione sistemica dell'aereo, una sorta di divisione dei compiti, voi ci dite localmente, noi poi guarderemo globalmente. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: avete potuto accertare cosa ha provocato queste deformazioni, queste rotture oppure no? L'origine, la causa? **PERITO FIRRAO**

DONATO: ci sono azioni che hanno portato al

distacco dei motori, ci sono delle azioni che hanno portato alla rottura di parti dei motori, faccio un esempio: se noi guardiamo a pagina, abbiamo detto, 48, non so se tutti quanti hanno sottomano la relazione che noi abbiamo presentato, noi non abbiamo pensato di portarci dietro una lavagna luminosa, ma spero che tutti possano seguirci, vediamo nella figura di sopra i motori rappresentati con due circonferenze concentriche e di fianco la forcella, un'azione è lo sfilamento della forcella delle due bandelle che costituiscono la forcella dalla fusoliera e l'altra azione è la rottura della forcella stessa dovuta alla caduta del complesso forcella motore in mare, come abbiamo detto nelle nostre conclusioni. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** senta, e questa frattura che propagazione ha avuto o forse l'ho interrotta? **PERITO FIRRAO DONATO:** no no. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** stava continuando? **PERITO FIRRAO DONATO:** scusi se... no no, io avevo finito stavo prendendo delle fotocopie delle fotografie che noi abbiamo reperito... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sì sì, ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...e allegato alla relazione. Mi scusi, non voglio prendere... quale frattura? Quando

parliamo di frattura... PUBBLICO MINISTERO

AMELIO: questa fra la deformazione e queste rotture che ci sono state fra motore e forcella di cui parlava ora. PERITO FIRRAO DONATO: ah sì,

la rottura della forcella... PUBBLICO MINISTERO

AMELIO: che propagazione ha avuto? PERITO FIRRAO

DONATO: allora noi... posso prendere delle...

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: sì sì. PERITO FIRRAO

DONATO: ...delle fotocopie delle fotografie così gliele... VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO

DONATO: mi scusi, ma il numero di fotografie che noi abbiamo fatto è piuttosto rilevante, se lei va a considerare il complesso delle fotografie della forcella, in particolare può andare a guardare la foto 4128, si vede una rottura dell'anello di serraggio superiore e inferiore e in particolare un inizio di frattura in mezzeria della forcella. Lo studio puntuale delle rotture degli anelli superiore e inferiore, la presenza di una rottura incipiente in metà ci hanno consentito di risalire allo schema di azioni che è riportato nella figura 4211B pagina 48 della relazione. PUBBLICO MINISTERO AMELIO: sì. Senta,

e da cosa può essere stata determinata questa rottura, la causa della rottura è stata

accertata, era nel vostro... fra i vostri compiti o... PERITO FIRRAO DONATO: questa rottura è dovuta alla caduta in mare del complesso motore e forcella. PUBBLICO MINISTERO AMELIO: quindi all'impatto con l'acqua del mare o prima? PERITO FIRRAO DONATO: con l'acqua del mare. PUBBLICO MINISTERO AMELIO: senta, e... PERITO FIRRAO DONATO: con la superficie del mare, poi quel punto lì quando dico acqua sembrerebbe qualcosa... è come se andasse a finire contro una tavola. PUBBLICO MINISTERO AMELIO: senta, è stato accertato come è avvenuto il distacco del motore sinistro e poi anche del motore destro, insomma, con quale modalità si sono distaccati? PERITO FIRRAO DONATO: qui dovremmo leggere tutte quante le conclusioni dei vari capitoli perché dopo aver fatto un'analisi delle rotture della forcella e dei collegamenti fra la forcella e il motore, abbiamo fatto anche un'analisi dei collegamenti fra il motore sinistro e la fusoliera e il motore destro e la fusoliera. VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: allora, se andiamo a pagina... mi scusi, è un po' complessa come ritrovamento, quindi lavoriamo veramente in team. PERITO REALE SERGIO: e ci abbiamo sempre

lavorato. **PERITO FIRRAO DONATO:** come sempre. A pagina 61 noi scriviamo: "è quindi ora possibile fare un'ipotesi dei movimenti dei due motori rispetto alla fusoliera, da una parte si può confermare che il distacco del motore sinistro dall'aereo è avvenuto prima in corrispondenza del collegamento anteriore pilone e fusoliera ed è poi proseguito con la rottura progressiva delle lamiere di giunzione pilone e fusoliera fin quasi al collegamento posteriore le cui bandelle hanno ceduto prevalentemente per trazione. Durante questo movimento del motore, noto dal redattore, l'ordinata 786 nella parte sinistra ha subito una rotazione ad asse meno Z, dall'altra parte, cioè dalla parte del motore destro, il motore destro si è distaccato in corrispondenza della travatura di attacco anteriore provocando prima il cedimento del montante interno destro dell'ordinata 786 per flessione verso l'esterno dell'aereo, poi un analogo cedimento per analogo flessione della parte esterna della stessa ordinata, ed in seguito un'azione sulla travatura di attacco posteriore che ha provocato la rottura del montante interno destro, dell'ordinata 860".

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: senta, è stato

accertato se entrambi i motori o anche uno solo di essi aveva o non aveva ingerito del materiale estraneo prima del distacco? **PERITO FIRRAO**

DONATO: i motori dopo che sono stati recuperati sono stati inviati ai laboratori della "Fiat Avio", non siamo stati noi e non eravamo ancora stati chiamati, quindi parliamo di fatti antecedenti al 7/12/1991 e c'è una relazione specifica sull'argomento fatta dai laboratori della "Fiat Avio" dopo i motori sono stati riportati nell'Hangar Butler dell'Aeroporto di Pratica di Mare e noi siamo stati chiamati a guardarne le fratture. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:**

senta, le gondole dei motori è stato accertato se sono stati oggetto di esposizione a fonte di esplosione? **PERITO FIRRAO DONATO:** noi non abbiamo

visto come abbiamo detto nelle conclusioni, effetti di onde di sovrappressione e di sovratemperatura. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sono

stati rilevati dei fori sui motori? **PERITO FIRRAO**

DONATO: se lei vede proprio a pagina 61, noi abbiamo... siamo stati chiamati e l'attività è proseguita per parecchi mesi e ogni volta se lei guarda i nostri verbali, su centinaia di verbali molti di questi prevedono la presenza

contemporanea di persone facenti parte del Collegio Tecnico Scientifico dei Periti di Parte imputata, dei Periti di Parte Civile e quindi diciamo in questa attività svolta direi come grande team, c'è stato anche richiesto di guardare i fori presenti sui cosiddetti cauling, i ricoprimenti dei motori che prima della ricostruzione completa erano poggiati di fianco e le leggo quello che abbiamo scritto, viene qui riportata l'analisi condotta sui fori, sui cauling dei motori, i cauling sono le cappottature dei motori e sono costituiti per ognuno dei due motori da due gusci, uno superiore ed uno inferiore. Sui reperti dei cauling sono presenti alcuni fori tutti posizionati sui lati di ciascun cauling prospicienti la fusoliera e quindi non sulla parte esterna, su tali fori sono state effettuate riprese fotografiche ed osservazioni mediante video microscopio e noi abbiamo anche un allegato nel quale vengono riportate le risultanze delle nostre analisi mediante video e metroscopia, le osservazioni relative alle deformazioni associate ai fori e a quelle presenti nei riccioli prodottisi dalla ripiegatura del materiale asportato dal foro,

relative anche alla presenza di cricche secondarie arrestatesi e dalla striature che testimoniano il contatto con moto relativo dei caulings con altri oggetti di natura presumibilmente metallica, hanno consentito di concludere che i fori sottoposti ad esame sono stati prodotti dalla prenotazione di oggetti o frammenti estranei al cauling, alcuni dall'esterno verso l'interno e ad altri dall'interno verso l'esterno, stiamo sempre parlando del motore e della cappottatura che li ricopre, quindi questa cappottatura aveva fori sia provenienti dall'esterno verso l'interno e sia dall'interno della cappottatura verso l'esterno e che si tratta di penetrazioni verosimilmente a bassa velocità. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: il Collegio non ha accertato se era... non so sera fra i suoi compiti da cosa erano stati causati questi fori. **PERITO FIRRAO**

DONATO: non abbiamo riscontrato nei fori tracce che ci permettessero di risalire a cosa li aveva causati, noi abbiamo visto i fori, abbiamo esaminato con il video microscopio... a noi c'era stato chiesto questo in particolare. **VOCI:** (in

sottofondo). **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** è stato

accertato... PERITO FIRRAO DONATO: noi volevamo sapere... loro volevano sapere cosa era il nostro giudizio sulla velocità di penetrazione. PUBBLICO

MINISTERO AMELIO: e questo giudizio poi... PERITO

FIRRAO DONATO: si tratta di penetrazioni verosimilmente a bassa velocità. PUBBLICO

MINISTERO AMELIO: ed è stato accertato quando si sono separati i motori e se si è separato prima il motore destro o il motore sinistro? PERITO

FIRRAO DONATO: beh, questo non rientrava nei nostri compiti, come le ho detto noi davamo i risultati delle nostre analisi puntuali e locali al Collegio Tecnico e Scientifico che essendo formato da una dozzina di persone con varie competenze, aveva poi il compito di una ricostruzione globale dei movimenti delle varie parti dell'aereo anche andando a considerare altre cose oltre quelle che potevamo dire noi.

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: senta, passando all'analisi delle ali e con particolare riferimento all'ala di sinistra... PERITO FIRRAO

DONATO: sì. PUBBLICO MINISTERO AMELIO: ...mi può dire cosa è stato rilevato, cosa è stato accertato? PERITO FIRRAO DONATO: allora, noi abbiamo immaginariamente diviso l'ala sinistra in

tre zone e a pagina 69 nelle conclusioni, paragrafo 526 noi diciamo: "le analisi condotte nei paragrafi precedenti portano ad isolare due azioni principali, la prima è indicata con A, un'azione flettente ad asse Z alla radice dell'ala che ne ha causato il distacco dalla fusoliera; B, un'azione flettente ad asse meno X e quindi purtroppo faccio riferimento a quel sistema di riferimento di cui abbiamo parlato prima, questa azione flettente ha causato estesi danneggiamenti in corrispondenza dell'intera zona 2; sono coerenti con questa azione le rotture della lamiera dorsale in corrispondenza della centina XRS 240, posizionata la separazione fra la zona 1 e la zona 2, teniamo presente la zona 1 che è quella più vicina alla fusoliera, la zona 2 è quella estesamente fratturata che si vede anche nelle fotografie allegate al capitolo 5". Allora, dicevo qui abbiamo trovato coerenti le rotture della lamiera dorsale, le rotture del longheroni adiacenti al bordo di attacco e al bordo di uscita della stessa zona ed è anche altresì coerente la rottura totale che ha portato al distacco del troncone terminale, quindi noi abbiamo tre zone; una zona adiacente alla

fusoliera, una zona centrale detta zona 2 espressamente fratturata con un momento flettente ad asse meno X, verso il basso in pratica, con un movimento verso il basso e la zona terminale che è stata trovata abbastanza integra, le due azioni non sono collegate tra loro e se si vuole dare una successione temporale la seconda può essere considerata antecedente alla prima, quello che noi qui diciamo prima si è rotta la zona centrale con distacco della zona terminale e poi si ha avuto il distacco di quello che rimaneva dell'ala dalla fusoliera. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:**

senta, relativamente all'ala di destra... **PERITO**

FIRRAO DONATO: sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:**

...dell'aereo, è stato analizzato il flap, sono stati rilevati i fori sul flap? E' stato accertato nel caso in cui siano stati rilevati questi fori, è stato accertato cosa li ha prodotti oppure no? **PERITO FIRRAO DONATO:** noi a pagina 70, noi abbiamo esaminato e... dei fori, infatti qui diciamo a pagina 70, quarto capoverso, "sulla lamiera dorsale - stiamo parlando dell'ala destra - e su un flap sono stati individuati i segni di due fori causati da oggetti presumibilmente provenienti dall'esterno

dell'ala stessa, una porzione del foro sulla lamiera dorsale è visibile a ingrandimento crescente nelle figure 5 38 e 5 39". **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** "il foro sul flap mostrato in vista dal basso in figura 5 10, è stato sottoposto ad analisi particolare dai componenti del Collegio, - e qui c'è un riferimento al verbale del 15, dell'operazione peritale svolta il 15/10/1993, - il reperto individuato con il numero 627 mostra che il foro ha una superficie di frattura prevalentemente normale alla superficie esterna, ossia non è obliquo, molto lisce, probabilmente dovuta a tensione tangenziale", noi in frattura utilizziamo dei... delle sigle particolari per indicare i vari tipi di distacco, qui indichiamo modo 3, "e si può ipotizzare l'oggetto, l'azione di un oggetto a velocità medio alta", se vuole... **PRESIDENTE:** scusi se intervengo, siccome prima ha usato anche il termine velocità, bassa velocità, quali sono i parametri, i vostri parametri di alta, medio e bassa velocità, ecco così per... **PERITO FIRRAO DONATO:** certo ha ragione, quanto più è liscia la superficie di frattura, tanto maggiore è quella... è la velocità di moto

relativo che ha portato, però dobbiamo avere modo 3, quindi di tranciatura, e quindi a seconda del tipo di frattura punto primo, che ci dice se è un distacco... niente, di modo 1 o di modo 2 o di modo 3, dobbiamo vedere qualcosa che sia o di modo 3 o forse al massimo di 2 ma principalmente di modo 3 e poi quindi deve essere un'azione tangenziale. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** e a pagina 19 ci sono i modi, grazie! E poi dalla... quanto è liscia la superficie di frattura tanto maggiore è la velocità, perché questo? Perché se il tempo in cui è avvenuto il fenomeno è molto basso non si ha la possibilità di avere la formazione di rugosità. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, il materiale non ha tempo di deformarsi. **PRESIDENTE:** sì, scusi ma forse non sono stato chiaro, ma la velocità, per esempio lei prima ha fatto riferimento ai fori sulle coperture dei motori... **PERITO FIRRAO DONATO:** certo. **PRESIDENTE:** ...alcuni dall'esterno verso l'interno, altri viceversa... **PERITO FIRRAO DONATO:** allora se lì troviamo localmente una grande... oh, scusi l'ho interrotta! **PRESIDENTE:** sì, ecco, e che sono indicativi di una

penetrazione credo a bassa velocità. **PERITO**

FIRRAO DONATO: a bassa velocità. **PRESIDENTE:**

ecco, questa bassa velocità in termini... come può essere, noi siamo chiaramente inesper...

PERITO FIRRAO DONATO: ha ragione. **PRESIDENTE:**

cioè che è andato a cinque chilometri all'ora, a dieci all'ora... **PERITO FIRRAO DONATO:** allora...

PRESIDENTE: ...ecco come viene calcolata? **PERITO**

FIRRAO DONATO: allora questa graduazione è propria, quella di chilometri all'ora, è propria del Collegio Balistico Esplosivistico, noi diciamo: "guardate, se ci sono delle deformazioni plastiche estese il materiale ha avuto il tempo di allungarsi e rompersi" e noi vediamo questi allungamenti locali, se invece noi vediamo una superficie liscia con mancanza di deformazioni plastiche estese, noi cominciamo a dire: "guardate che l'osservazione frattografica porta ad una velocità medio alta oppure se è molto liscia una velocità altissima", io so che nell'ambito di questa stessa... procedimento sono state fatte delle prove contro il portellone d'ingresso passeggeri anteriore sinistro per valutare l'azione di proiettili contro le lamiere di alluminio che costituiscono l'involucro

esterno della porta, e sono state fatte a cura del Collegio Balistico Esplosivistico.

PRESIDENTE: quindi se ho capito bene... **PERITO**

FIRRAO DONATO: o almeno del C.T.S.. **PRESIDENTE:**

sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** non ho una... né io e

né loro abbiamo l'illusione di riuscire a

ricordare tutto. **PRESIDENTE:** quindi in termini

diciamo un po' semplici, più il foro è netto più

è veloce, più è alta la velocità di penetrazione.

PERITO FIRRAO DONATO: devo dire Presidente che

Lei ha riassunto... **PRESIDENTE:** ecco, ho capito.

PERITO FIRRAO DONATO: ...effettivamente.

PRESIDENTE: prego! **PERITO FIRRAO DONATO:** spero

anche di aver risposto. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: sì sì. Senta, il danneggiamento subito

dall'ala di destra, avete accertato a cosa è

stato dovuto, da cosa è stato causato? **PERITO**

FIRRAO DONATO: lei sta parlando del

danneggiamento globale dell'ala di destra?

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: sì sì. **PERITO FIRRAO**

DONATO: e noi, sempre alla fine della pagina 70,

abbiamo tirato questa conclusione, "si può

concludere che l'ala destra ha subito un diffuso

danneggiamento, probabilmente conseguenza di un

impatto che è andato ad interessare l'intera

area" questo è quello, quindi è l'ala che ha urtato contro qualcosa e si è estes... danneggiato estesamente, non abbiamo trovato niente che ci consentisse di fare un'analisi puntuale come avevamo fatto sull'ala sinistra.

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: sono stati riscontrati dei fori? **PERITO FIRRAO DONATO:** come? **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sono stati riscontrati dei fori? **PERITO FIRRAO DONATO:** sono quelli di cui le ho parlato un attimo fa. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** e causati da che cosa? Sempre da... **PERITO FIRRAO DONATO:** da oggetti che sono passati attraverso, poi noi abbiamo anche detto da che parte sono arrivati. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** come? **PERITO FIRRAO DONATO:** noi abbiamo detto che sono arrivati dall'esterno dell'ala. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** dell'esterno, con che... anche qui avete stimato... **PERITO FIRRAO DONATO:** sono quelli di prima. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ...la velocità? **PERITO FIRRAO DONATO:** sono quelli di prima. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** quelli di prima. **PERITO FIRRAO DONATO:** scusi se insisto, sono proprio... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** quelli di prima. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...quelli di prima. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** con la velocità

medio alta... PERITO FIRRAO DONATO: sì. PUBBLICO
MINISTERO AMELIO: ...descritta... PERITO FIRRAO
DONATO: d'altra parte, non so se lei ha sottomano
delle fotografie dell'ala, quest'ala è molto più
estesamente danneggiata dell'ala destra e...
dell'ala sinistra, ed è per questo che noi
abbiamo parlato di diffuso danneggiamento, cosa
che non avevamo detto nell'altro caso. PUBBLICO
MINISTERO AMELIO: passando all'analisi della
fusoliera, che cosa è stato riscontrato e a
carico diciamo di tutto il materiale repertato e
se sono state riscontrate differenze fra,
diciamo, la parte destra della fusoliera e la
parte invece di sinistra, e che differenze
c'erano. PERITO FIRRAO DONATO: allora mi dispiace
se vi leggo la perizia, però direi che... noi
abbiamo diviso per l'analisi dello stato di
deformazione delle fratture della fusoliera,
l'abbiamo divisa in cinque parti, parte destra,
cabina di pilotaggio e parte superiore della
fusoliera, parte sinistra, tronco di coda,
sezione dell'aeromobile in corrispondenza delle
ali, credo che la sua domanda sia riferisca a
quelle che noi abbiamo identificato come parte
destra e parte sinistra della fusoliera, e sulla

parte destra noi abbiamo trovato una estesa frammentazione e abbiamo detto che questa si presenta con estesa frammentazione sostanzialmente irregolare, non si evidenziano linee macroscopicamente comuni di frattura, cosa significa? Significa che non si identificano delle fratture che si siano sviluppate dall'inizio alla fine, né si possono individuare zone caratterizzate da modalità e linee di frattura che le rendano diverse e peculiari rispetto alla fusoliera, quello che noi abbiamo notato è questa estesa frammentazione sulla parte destra della fusoliera, mentre per quanto concerne la parte sinistra "la parte sinistra della fusoliera rispetto a quanto è osservabile per la parte destra, risulta caratterizzata da reperti di dimensioni maggiori e con minore grado di deformazione globale, in generale, come d'altra parte per la parte destra il grado di deformazione di frammentazione tende a decrescere passando dal davanti al retro dell'aeromobile, macroscopicamente è possibile riconoscere un andamento comune alle deformate coerente - questo forse è quello che lei voleva sapere - con una generica e globale azione di compressione

approssimativamente nella direzione longitudinale della fusoliera, cui poi si sono sovrapposte azioni locali di vario genere". **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: ecco, questo andamento a decrescere... **PERITO FIRRAO DONATO:** è comune... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ...anche alla parte... **PERITO FIRRAO DONATO:** è comune sia alla parte destra, sia alla parte sinistra. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: senta, invece relativamente alla cabina di pilotaggio e quindi anche alla parte superiore della fusoliera? **PERITO FIRRAO DONATO:** allora noi abbiamo... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** stiamo parlando della zona davanti alle ali, adesso... 73, "la parte anteriore della fusoliera, cabina di pilotaggio, si presenta in analogia con il lato destro anteriore della fusoliera ad elevato ed irregolare grado di frammentazione, le deformazioni delle cornici dei finestrini consentono di ipotizzare in quest'area la prevalenza di azioni dall'esterno verso l'interno", noi poi su questa zona, perché all'inizio l'attenzione era su questa zona, abbiamo fatto anche delle analisi particolari trovando però tutto in accordo. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: senta... **PERITO FIRRAO DONATO:**

"il quadro delle azioni che emerge dalle analisi sopra riportate, - pagina 76 - per la parte superiore della cabina di pilotaggio è piuttosto complesso, di non immediate interpretazioni, non fornisce indicazioni sulle azioni predominanti cui fa risalire le fratture", questo è quello che noi abbiamo scritto. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:**

senta, un attimo tornando all'analisi della parte destra della fusoliera... **PERITO FIRRAO DONATO:**

sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ...sono state accertate, c'erano dei segni riconducibili ad effetti di tranciatura? **PERITO FIRRAO DONATO:** no,

noi li abbiamo esclusi. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: l'ultima parte... **PERITO FIRRAO DONATO:** e

l'abbiamo anche detto. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:**

l'altra parte che voi avete analizzato ha detto era il tronco di coda, no? **PERITO FIRRAO DONATO:**

sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** e poi la sezione in corrispondenza delle ali, cosa è stato accertato in relazione a dette due aree? **PERITO**

FIRRAO DONATO: abbiamo dal tronco di coda... un attimo solo. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO**

DONATO: la descrizione è piuttosto articolata, noi abbiamo esaminato due correnti nella zona di

coda, e infatti qui diciamo, evito la parte più specificamente frattografica, "nel caso le correnti esaminati posizionati sul velivolo molto vicino fra di loro, le caratteristiche morfologiche delle fratture sono analoghe ed evidenziano una propagazione della frattura in direzione Y", andando avanti... **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: sono state rilevate fratture?

PERITO FIRRAO DONATO: noi abbiamo detto che "le azioni evidenziate dalle analisi condotte sui correnti posizionati sulla parte sinistra e sulla parte destra della cosa non risultano correlabili fra di loro. Nella zona di culmine della porzione del tronco di coda in esame, le deformazioni e le rotture dei correnti sembrano indicare un'azione differente, i correnti appaiono piegati come se fossero stati sottoposti ad un'azione di compressione assiale", noi abbiamo individuato azioni differenti. In ogni caso nelle fratture noi abbiamo sempre rivelato fratture di tipo duttile, quando parliamo di fratture di tipo duttile fratture di tipo fragile, noi entriamo nelle domande che faceva prima il Presidente, frattura netta è una frattura di tipo fragile, una frattura meno netta con estesa deformazione

plastica è una frattura di tipo duttile, e quello che noi abbiamo cercato di individuare, perché questa era una delle cose che c'era stato richiesto, se c'erano sta... c'erano segni di fatica, nel senso che... se ci fossero stati segni di fatica si sarebbe potuto presumere un inizio di una frattura per fatica, piegando più volte una determinata filo di ferro, lo si indebolisce, si genera una frattura per fatica e poi dopo alla fine questo si rompe di schianto, quindi le fratture di fatica avrebbero potuto essere antecedenti all'evento del 27 giugno 1980 e poi portare per esaurimento della capacità resistente della struttura ad una rottura della struttura, noi tutte le zone che abbiamo guardato non abbiamo visto fratture che si siano originate da cricche di fatica. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** senta, l'ultimo punto, quello... la sezione in corrispondenza delle ali sono state riscontrate anche lì fratture e se sì, se erano determinate da cricche di fatica oppure no? **PERITO FIRRAO DONATO:** allora qui noi abbiamo la... "la sezione del velivolo in corrispondenza delle ali è la parte della fusoliera che è rimasta più integra e costituisce una fascia anulare che si presenta

quasi continua, almeno per la parte al di sopra del palimento, dove due settori di ordinata sono rimasti solidali con la fusoliera", andando poi al... a pagina 85 quando parliamo della parte superiore dell'ordinata 6 42, che è quella sulla quale noi abbiamo sviluppato in massima parte la nostra analisi, e invito a guardare le figure allegati del capitolo 6, dalla 6 51 alla 6 5 26, che permettono anche visivamente di ricostruire la localizzazione dell'ordinata 6 42 sul reperto, perché io... tutti noi siamo a conoscenza che sul... nell'ambito della relazione del Collegio Tecnico Scientifico ci sono... sono riportati tutti quanti i disegni costruttivi, quando parliamo della 6 42 stiamo parlando della ordinata, purtroppo... se volete sono lì tutte quante le fotografie e francamente è stato un lavoro di ricostruzione piuttosto importante, ecco noi abbiamo detto che questa 6, ordinata 6 42 nella parte superiore e anche la fascia anulare ad essa adiacente ha subito una flessione tendente ad aprire l'ordinato, l'ordinato era così, e verosimilmente una rotazione antioraria per un osservatore posto in coda, perché noi abbiamo esaminato sia la fascia anulare, sia

anche il pavimento, quello che è restato, che in quella zona... l'unica zona del pavimento effettivamente ancora presente, almeno come travatura e non come ricopertura. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: senta, lei all'inizio diceva che è stata analizzata anche la zona che è indicata come la toilette, no? **PERITO FIRRAO**

DONATO: sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ecco, che tipi di reparti sono stati analizzati e relativamente a detta zona? **PERITO FIRRAO DONATO:**

allora per identificare la toilette, la zona della toilette noi scriviamo che la toilette è collocata in posizione posteriore del DC9, di questo DC9 in corrispondenza del lato destro, fra le stazioni 786 e 860, da questa zona provengono i reperti che sono stati dal Collegio analizzati in dettaglio, reperto numero 1566 è il lavello del DC9 I-Tg, che è stato analizzato dal Collegio congiuntamente a lastre di acciaio inossidabile e lavelli, analoghi al primo ma originali, e sottoposti a prove di scoppio dal Collegio Balistico Esplosivistico nel periodo aprile, giugno 1993, prima ad aprile nel balipedio cottrau di La Spezia, lastre e lavelli singoli, poi a giugno nel Poligono di Ghedi un simulacro

di toilette, poi abbiamo esaminato il reperto 1382 che è un tubo in acciaio inossidabile inserito nel compartimento di raccolta liquami del water closet di bordo del DC9, ancora il reperto 1493 parte della modanatura della porta d'ingresso del vano toilette, reperto numero 1545 cerniera della porta della toilette. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: senta, iniziando dal lavello...

PERITO FIRRAO DONATO: sì. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: ...può descrivere come era collocato e che... all'interno ovviamente dell'area adibita a toilette e quali esami sono stati esaminati su detto reperto, come si presentava il reperto...

PERITO FIRRAO DONATO: d'accordo. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: ...e quali esami sono stati eseguiti. **PERITO FIRRAO DONATO:** allora, qui

veramente sarebbe utile Presidente far riferimento alle fotografie allegate, perché sono mostrate i vari pezzi del reperto 1566 posizionati in sovrapposizione con un lavello integro originale, e quindi veramente vi mando alle foto per capire come si presentavano i pezzi nel momento in cui ci sono stati consegnati.

Allora... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO**

DONATO: sì, in effetti sono venti pagine, allora

il lavello è appoggiato nel mobiletto della toilette ed è tenuto in sede mediante collegamenti a vite, oltre che collegamenti con i tubi di adduzione dell'acqua e con il tubo di scarico, noi abbiamo fatto una serie di esami metallografici su quattro campioni prelevati nel corso delle operazioni peritali e poi dopo ancora di due, io vorrei in un certo senso arrivare alle conclusioni, se poi vorrete chiedere qualcosa di più anche sulle analisi microstrutturali, il Professor Roberti ha esaminato punto per punto insie.... abbiamo fatto tutto insieme ma ciascuno aveva la responsabilità di più da una parte, anche operativa e... tenete presente che quando parliamo di analisi metallografiche e analisi frattografiche parliamo di un impegno enorme della struttura che sta dietro, perché bisogna tagliare i campioni assicurando che tutto sia fatto per bene, non si alteri, la preparazione dei campioni, l'osservazione, l'interpretazione, infatti è per questo che noi abbiamo nominato degli ausiliari, allora... **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: ecco, prima di... **PERITO FIRRAO DONATO:**

...conclusioni che io... **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: ecco, prima di arrivare alle conclusioni,

a cosa miravano queste indagini, questi esami, a cosa... **PERITO FIRRAO DONATO:** allora, le indagini miravano a stabilire l'origine delle deformazioni e se si potevano prevedere la esposizione, si potevano verificare che queste parti della lavello che erano state tirate fuori da sotto il mare, fossero state esposte ad onde di sovrappressione e sovratemperatura. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** e questa analisi era importante perché che cosa ci poteva dire? **PERITO FIRRAO DONATO:** era giudicata piuttosto importante dal Collegio Tecnico Scientifico che infatti aveva affidato a noi la verifica se erano visibili i segni che potessero ricondurre a queste onde sovratensione. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO ROBERTI ROBERTO:** era anche una riprova di quanto già era stato fatto da un laboratorio, il R.A.R.D.E. in Inghilterra, in quanto reperto era già stato analizzato presso questo... questa struttura e in aggiunta a quegli esami per confermare... per completare era stato affidato anche a noi questo reperto. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** quindi voi già sapevate i risultati che aveva raggiunto il R.A.R.D.E. oppure no? **PERITO ROBERTI ROBERTO:** all'epoca credo che non...

perché erano stati fatti in epoche veramente molto ravvicinate, quindi io ricordo che quando il lavello è stato consegnato a noi non avevamo verosimilmente avuto la relazione del R.A.R.D.E. da esaminare. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** senta, ma la tecnica che avete usato voi in questi esami è stata la stessa, poi avete potuto accertare che sia stata la stessa che ha utilizzato il R.A.R.D.E. oppure sono state utilizzate due tecniche differenti, se ci sono due tecniche differenti dell'esame di questi... **PERITO FIRRAO DONATO:** posso rispondere? **PERITO ROBERTI ROBERTO:** sì sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** è giusto per capire come si è proceduto. **PERITO FIRRAO DONATO:** no no, lei ha perfettamente ragione e questo è un punto direi abbastanza, in un certo senso delicato, se lei... lei non ha avuto modo di guardare le fotografie, mi scusi Presidente, io insisto perché vengano tirate fuori le fotografie. **PRESIDENTE:** le fotografie ce le abbiamo qua, il problema è magari che siccome ci abbiamo solo una copia, quindi ogni... **PERITO FIRRAO DONATO:** no, è importante sotto un certo punto di vista. Il reperto si presentava abbastanza in alcune parti corrosivo ed ossidato,

quindi l'unica possibilità di vedere se c'erano state quelle azioni che erano ipotizzate, era quello di eseguire un'analisi metallografica e questa viene eseguita con tecniche analoghe in tutto il mondo. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** va bene. **PERITO FIRRAO DONATO:** se poi guarda all'inizio della seconda relazione, viene proprio spiegato punto per punto visto che la seconda... il secondo incarico era mirato su due reperti per vedere se c'era... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sulle schegge. **PERITO FIRRAO DONATO:** d'accordo? Non schegge, no no, erano due reperti sempre della stessa zona. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** senta, lei stava facendo riferimento ai risultati a cui siete pervenuti poc'anzi quando l'ho interrotta, vuole dire quali sono state poi le conclusioni a cui poi siete pervenuti? **PERITO FIRRAO DONATO:** certo, le conclusioni oltre tutto sono state stilate andando a considerare anche quelli che erano i risultati di analisi svolte su lastre e lavelli sottoposti a prove di scoppio. Allora, se andiamo a vedere a pagina 106, le prove condotte sui lavelli e sottoposte a prova di scoppio in varie condizioni, hanno permesso di rilevare la totale dissomiglianza fra le

deformazioni macroscopiche subite dai livelli A e B per i quali la carica esplosiva era posizionata al di sotto, da quella del livello recuperato come reperto numero 1566, allora noi abbiamo seguito questo tipo di sequenza di indagine, paragonando un livello integro con le deformazioni subite dallo stesso livello dopo l'esplosione e paragonando il livello integro con le deformazioni subite dal reperto 1566 siamo andati prima di tutto a vedere se le deformazioni erano simili per poter ipotizzare anche una possibile posizione di un'eventuale carica che fosse stata presente e l'abbiamo anche messo a verbale, in ogni caso A e B sono stati fatti scoppiare posizionando l'esplosivo al di sotto del livello nel balipedio cottrau a La Spezia e qui diciamo che le deformazioni di A e B per i quali la carica esplosiva era posizionata al di sotto, sono differenti da quelle del livello recuperato dall'aereo il numero 1566, diciamo inoltre che invece una forte analogia delle deformazioni macroscopiche e qui stiamo parlando di come si è piegato, appallottolato in un certo senso, accartocciato, le deformazioni macroscopiche nel caso del livello sottoposto a

prova con carica esplosiva leggermente sovrastante livello C, ossia nel caso dell'esperimento individuato con la lettera C, la carica esplosiva era posta al di sopra del livello leggermente spostata perché ovviamente non si può immaginare che una carica esplosiva voli nell'area al di sopra del livello, scusate questa non... Inoltre abbiamo anche trovato una discreta somiglianza nel caso del livello sottoposto a prova con carica esplosiva leggermente sovrastante in un intero simulacro di toeletta, la prova fatta a Ghedi e in pratica noi guardando le deformazioni il giorno primo dicembre 1992, avevamo detto: "non ci sembra che le azioni fossero... siano dal basso verso l'alto ma piuttosto dall'alto verso il basso", e infatti nella progettazione delle prove fatte a La Spezia già erano state fatte due prove con l'esplosivo sotto il livello e una prova con l'esplosivo posizionato un po' più in alto considerando, un attimo solo... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** ...no no, noi abbiamo detto: "guardate, queste formazioni sono più analoghe al livello C", prova fatta a Ghedi all'inizio di aprile, non a Ghedi, a La Spezia all'inizio di

aprile del '93 e dopo di che la progettazione della prova nel simulacro di toeletta svolta a Ghedi al giugno 1993, ha fornito una discreta somiglianza fra le deformazioni del lavello repertato e le deformazioni del lavello contenuto in quella toeletta indicate come lavello D. Noi abbiamo inoltre affermato questo, proprio facendo una serie di considerazioni di comparazione e osservazioni, viene confermata l'assenza sui campioni prelevati dal reperto numero 1566, cioè il reperto lavello del DC9 I-Tigi dell'"Itavia", di fenomenologie riconducibili all'effetto di onde di pressione e di temperatura visibili invece nelle lastre e nei lavelli sottoposti a prova a scoppio. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** senta, è stata accertata la presenza di carburi di cromo ai bordi di grani intergranulari? **PERITO ROBERTI ROBERTO:** chiedo la parola è il Professor Roberti. **PERITO FIRRAO DONATO:** che è un noto esperto di acciaio inossidabile. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO ROBERTI ROBERTO:** allora, dalla relazione a pagina 89, si vede come al quarto capoverso abbiamo affermato come gli esami effettuati sui campioni A, B, C e D effettuati in data 01/12/'92, hanno escluso la presenza di

carburi di cromo precipitati ai bordi di grani, quindi carburi intergranulari, così come è possibile osservare dalle micrografie allegare al verbale di tale operazione peritale, dove sono numerate da figura 10 a figura 15 quindi questo è diciamo, la risultanza per quanto concerne gli esami effettuati su quei quattro campioni A, B, C e D, così come erano stati individuati come posizioni di prelievo, ricordo, nella riunione presso l'ufficio del Magistrato quando era arrivato questo reperto. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: l'assenza dei carburi di cromo escluso l'esposizione appunto del lavandino a temperature elevate? **PERITO ROBERTI ROBERTO:** la

precipitazione di questi carburi di cromo tipicamente avviene in corrispondenza di un intervallo di temperatura piuttosto preciso e i tempi per la precipitazione di questi carburi di cromo sono ragionevolmente brevi se la temperatura è attorno a seicento o cinquecentocinquanta gradi. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: quindi laddove per esempio nelle conclusioni di pagina 98 lei dice: "non vi è segno di precipitazione di carburi di cromo a bordo grano, ma sono presenze di carburi di

titanio intergranulari, cioè porterebbe ad escludere esposizioni del lavandino a temperature elevate per un tempo tale da provocare dissoluzione dei carburi di titanio e successiva precipitazione di quelli di cromo. **PERITO ROBERTI**

ROBERTO: esatto. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** è questo. **PERITO ROBERTI ROBERTO:** la situazione microstrutturale di questi acciai che vengono chiamati stabilizzati, è abbastanza complessa nel senso che il carburo di titanio che è stato riscontrato presente all'interno della microstruttura è un carburo desiderato e serve per fissare il carbonio al fine che questo carbonio, questo elemento non sia disponibile per far precipitare i carburi di cromo. Quindi in uno stato microstrutturale ottimale, il carbonio è già collegato, è già impegnato dal titanio e non è disponibile per la precipitazione, per potere avere... **PERITO FIRRAO DONATO:** dei carburi di cromo. **PERITO ROBERTI ROBERTO:** ...dei carburi di cromo. Per potere osservare la precipitazione dei carburi di cromo bisogna rimandare in soluzione i carburi di titanio e quindi rendere disponibile nuovamente il carbonio e allora nel successivo raffreddamento è possibile che precipitino i

carburi di cromo al posto di quelli di titanio proprio perché i carburi di cromo hanno tempi di precipitazione più brevi. PUBBLICO MINISTERO

AMELIO: senta, sono stati osservati i fenomeni di deformazione plastica per scorrimento multiplo su alcuni cristalli? PERITO ROBERTI ROBERTO: no, questi non sono stati osservati. PERITO FIRRAO

DONATO: del 1566. PERITO ROBERTI ROBERTO: come? PERITO FIRRAO DONATO: del reperto... PUBBLICO

MINISTERO AMELIO: sì sì. PERITO ROBERTI ROBERTO: nel reperto... PUBBLICO MINISTERO AMELIO: e questo cosa significa? PERITO FIRRAO DONATO: questo significa che non si sono avute onde di sovrappressione, diciamo relativamente ad eventi che si possono essere verificati ad una distanza non rilevante dal reperto. PUBBLICO MINISTERO

AMELIO: quindi se ho capito bene, quando non ci sono si dice che diciamo l'oggetto non è sottoposto ad onde d'urto? PERITO ROBERTI

ROBERTO: ad onde di sovrappressione sì. PUBBLICO

MINISTERO AMELIO: e dalle risultanze delle vostre analisi, le fenomenologie che avete osservato con che cosa sono coerenti, se escludete quella dell'onda d'urto cosa è possibile averla determinata? PERITO FIRRAO DONATO: non lo so.

PERITO ROBERTI ROBERTO: ritengo che questo fosse uno dei quesiti che possono trovare risposta dal Collegio Tecnico Scientifico in quanto va tutto inserito all'interno di uno scenario, noi ipotizziamo che ci sia questa azione dall'alto verso il basso per quanto concerne il bacino del lavello da come osserviamo le deformazioni del bordino e da come il bacino è deformato, altro bisogna inserirlo nello scenario più globale che però non rientra nelle nostre competenze.

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: sì sì, no dico, ma per voi quando voi dite a pagina, appunto, 99: "tale fenomenologie sembrano coerenti con un'azione di trazione, questa qua, globale subita dal lavello". **PERITO ROBERTI ROBERTO:** certo e questo

può essere stato tirato verso il basso o spinto dall'alto verso il basso. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: quindi o dall'alto verso il basso spinto oppure tirato... **PERITO ROBERTI ROBERTO:** o tirato

dal basso verso l'alto. **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: senta, poi sono state fatte delle prove, delle analisi sul tubo. **PERITO ROBERTI ROBERTO:**

sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** è un altro dei...

PERITO FIRRAO DONATO: allora noi... **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: ...dei reperti sul tubo di

lavaggio... PERITO FIRRAO DONATO: ...abbiamo...
PUBBLICO MINISTERO AMELIO: ...del serbatoio...
PERITO FIRRAO DONATO: certo, certo. Allora sì...
PUBBLICO MINISTERO AMELIO: allora, innanzi tutto
è stato recuperato tutto il tubo, ne mancava una
parte? PERITO FIRRAO DONATO: quando noi lo
abbiamo ricevuto, abbiamo verificato che
mancavano delle parti, che erano già state
sottoposte, queste sì, dal R.A.R.D.E. e infatti
sulla base di informazioni assunte da membri del
Collegio Tecnico Scientifico è stato possibile
accertare che il prelievo che noi verificavamo da
un punto di vista microscopico era stato
effettuato da tecnici del laboratorio del
R.A.R.D.E. al quale il tubo era stato
precedentemente inviato per esame. In effetti qui
se andiamo a considerare anche i disegni che sono
allegati alla relazione noi abbiamo avuto non
tutto quanto il reperto, una parte del reperto,
circa centocinquanta o centottanta millimetri,
adesso... millequattrocento millimetri, circa un
metro e mezzo, da cui dei campioni verosimilmente
piccoli erano già stati prelevati dal R.A.R.D.E.
e quindi tutto il... è ragionevole ipotizzare che
il tubo di lavaggio del serbatoio del water

closet non fosse arrivato già in partenza completo. Ora... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** mi scusi, era ininfluyente ai fini della indagine vostra avere tutto il tubo oppure no? **PERITO FIRRAO DONATO:** beh, noi abbiamo in questo caso risparmiato delle analisi metallografiche, risparmiato, nel senso, voglio sempre dire che qui di analisi ne abbiamo fatte veramente tante, se erano state fatte da un'altra parte era inutile ripeterle. Noi abbiamo fatto le analisi delle deformazioni invece, che analisi delle deformazioni delle... metallografiche e della frattura, l'analisi della frattura terminale non la potevamo fare perché non avevamo i pezzi, le analisi metallografiche le avremmo potute ripetere però se erano già state fatte da un'altra parte... e infatti qui nelle conclusioni, se mi permette... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ecco, a quali conclusioni poi siete giunti? **PERITO FIRRAO DONATO:** stiamo parlando di pagina 113, paragrafo 723, dall'esame globale delle deformazioni e dall'osservazione che globalmente queste si presentano non omogenee su tutta la lunghezza del reperto si ritiene di potere affermare che il tubo non sia stato

assoggettato ad onde di pressione, gli esami effettuati dal R.A.R.D.E. che poi ci sono stati comunicati, hanno peraltro riscontrato a livello microstrutturale la presenza di deformazioni non necessariamente associate all'esposizione dell'acciaio del tubo ad un evento esplosivo ed a livello macroscopico sulle superfici esterne del tubo l'assenza di segni o evidenze riconducibili a fenomeni esplosivi. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:**

senta, per quella che è la loro esperienza, una eventuale esposizione del tubo a fenomeni esplosivi, avrebbe determinato la frantumazione del tubo o no? **PERITO FIRRAO DONATO:** questo...

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: o si sarebbe trovato... **PERITO FIRRAO DONATO:** ...dipende...

allora il Professor Reale che è ordinario di meccanica, dà la risposta, chiedo scusa, giusta da un punto di vista meccanico, dipende dai vincoli, ossia dipende dalla posizione della...

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: e quindi? **PERITO FIRRAO DONATO:** ...dalla distanza, dalla presenza

di intermediari. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** e quindi ci può fare qualche esempio sul punto, cioè quando avrebbe determinato una carica esplosiva la frantumazione del tubo e quando

invece... cioè a che distanza avrebbe dovuto essere posizionato l'esplosivo, cioè che ne so, se l'esplosivo è... **PERITO FIRRAO DONATO:** ho capito, ho capito. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ...è posizionato a venti centimetri determina la frantumazione del tubo se è posizionato ad un metro o no? **PERITO FIRRAO DONATO:** se c'è un intermediario può anche non essere. Allora, noi abbiamo... sotto questo punto di vista sono molto importanti... è molto importante l'analisi delle prove che sono state fatte sulle lastre di acciaio inossidabile a La Spezia, perché lì sono stati svolti due tipi di prove, prove con intermediario e prove senza intermediario, ora se noi andiamo a vedere le fotografie delle lastre, le prove da uno a cinque... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ci dice scusi... **PERITO FIRRAO DONATO:** allora, se lei va a vedere la figura... sono riportate come prove, io nella mia fotocopia non leggo, deve essere figura 8... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** le figure delle lastre sottoposte, che ce le ha lei, allora lei vada alla figura 7.1.4.5, d'accordo? 7.1.4.5. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** punto 4 anche, 7.1.4.4., dall'altra parte vede

subito dopo le figure delle lastre. **PUBBLICO**
MINISTERO AMELIO: non l'abbiamo trovato, mi
scusi! **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO**
DONATO: allora, 7.1.4.4 d'accordo? Lei adesso si
sposti sulla destra in basso vede un C.M.F e mi
dica che cosa legge in basso sulla parte destra.
PUBBLICO MINISTERO AMELIO: 7.1.4.5, 7.1.5.2.1.
PERITO FIRRAO DONATO: perfetto, grazie! Ecco,
allora lei vede da quella pagina in poi riportate
le figure delle lastre, lei tenga presente che
queste lastre potevano avere un'estensione di una
quarantina o cinquantina di centimetri per venti
centimetri prima dell'esplosione, come vengono
fuori rotte o solo deformate in presenza di
quantitativi di esplosivo progressivamente
crescente. La prova numero 1 e la prova numero 2
la prova numero 3, la prova numero 4 e la prova
numero 5 sono con intermediario, le prove numero
6, 7, 8, 9, la 10 non è riportata, sono senza
intermediario, allora vede che noi abbiamo una
frammentazione che però è differente se si è in
un caso o nell'altro. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:**
ecco scusi, intermediario che cosa intende?
PERITO FIRRAO DONATO: vi era stata messa una
lastra di un materiale plastico in mezzo, in

maniera da simulare la situazione in cui non sia direttamente a contatto l'esplosivo con il pezzo o che non ci fosse assolutamente niente. Sempre guardando quello che poteva essere una toilette e considerando che in una toilette di un aereo accanto ai lavelli noi abbiamo delle scaffalature in materiale vario, di solito materiale di tipo polimerico. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** infatti se noi andiamo a vedere quello che c'è scritto, le prove su lamiera, pagina 100, terzultimo capoverso nel caso delle lamiere da numero a cinque la carica progressivamente crescente era posta sotto la lastra a sessanta centimetri di distanza con interposizione di una lastra di plexiglas per quanto riguarda la prova numero 1 a livello di esplosivo inferiore o di vetroresina dal numero 2 a 5. Invece nel caso di quelle da numero 6 a 10 la carica era posta a trenta centimetri dalle lastre senza intermediari. Quindi lei può vedere che per bassi livelli di esplosivo, quindi la prova numero 1 e la prova numero 6 non abbiamo frantumazione mentre invece negli altri casi ce l'abbiamo. Direi che... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** cioè la prova 1? **PERITO FIRRAO DONATO:**

nel caso della prova 1, lei la guardi bene...

PUBBLICO MINISTERO AMELIO: sì. **PERITO FIRRAO**

DONATO: ...non c'è un accartocciamento, come dice il mio collega, della lastra ma non una frantumazione, se lei passa alla prova numero 2 i pezzi sono già frantumati, se passa a vedere la numero e la 3 e la numero 4 lei si ritrova a frantumazioni sempre maggiori almeno di parti e poi guardi la 5 se invece andiamo a vedere di nuovo la 6, la 6 pur non essendoci un intermediario ed essendo la distanza inferiore neanche questa è frantumata è solo accartocciata. Ora, questo può avvenire sia per un livello di esplosivo inferiore e sia per una distanza maggiore, ma questo è un problema da... diciamo da esplosivisti, io le faccio... lei mi ha fatto una domanda dicendo una domanda e dice: "il tubo sarebbe stato frantumato?". **PUBBLICO MINISTERO**

AMELIO: sì sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** io le dico: "guardi questo, questa è l'unica cosa che noi possiamo dire. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ho capito. Grazie! Senta, poi lei all'inizio ha detto che è stato esaminata sia la modanatura della porta della toilette e sia la cerniera della porta. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PUBBLICO**

MINISTERO AMELIO: cosa è stato accertato a carico di detti reperti ed in particolare se avete accertato il possibile verso di apertura della porta, se è stata verso l'interno, verso l'esterno? **PERITO FIRRAO DONATO:** certo certo, anche qui se va verso il fondo di quel fascicolo trova anche le fotografie, adesso le leggo: "allora per quanto concerne la modanatura della porta della toilette, le tavole di figura 7 3 1 e 7 3 2 fanno vedere la toilette di un DC9 integro ed in particolare la modanatura, lo scrocco e la sede di questa porta chiusa e la cerniera della porta stessa". Noi abbiamo sempre cercato di paragonare la situazione al DC9 integro e la situazione da noi verificata. Noi abbiamo concluso a fine di pagina 114: "la combinazione delle improntature della piegatura del battente porta ad ipotizzare un movimento relativo fra stipite e porta che ha portato la porta verso l'interno della toilette, la rottura della sede dello scrocco solidale alla porta rafforza tale ipotesi" questa è stata la nostra conclusione, sulla cerniera noi abbiamo fatto altre analisi sempre visive e noi abbiamo detto che la deformazione della parte terminale verso il basso

della cerniera mal si accorda con una ipotesi di apertura totale della porta fino al blocco contro lo stipite, teniamo presente che noi per entrare in una torretta di aereo, dato che la toilette è molto piccola dobbiamo aprire la porta verso di noi e quindi quando parliamo di apertura totale della porta con blocco contro lo stipite stiamo immaginando di entrare nella toilette aprire la porta e ruotarla sino a quando questa non si va a sbattere contro lo stipite, destra o sinistra secondo di come il verso di apertura, non so se... ho risposto... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sì sì. Senta, poi sono state fatte anche delle analisi su... degli esami sull'estintore su una bombola... **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, beh, l'esame della bombola era stato già fatto perché noi abbiamo riscontrato che era già stato tagliato, credo che sia stato fatto in precedenza, noi ad un certo punto dice: "c'è il carro prendete tutto", noi abbiamo preso poi quando siamo andati a vedere abbiamo trovato che non c'era niente da vedere perché era già stata esaminata per quanto concerne l'estintore, l'estintore è stato esaminato sia come estintore integro, sia come sezionato e siccome... perché è interessante

questo estintore almeno secondo qualcuno era interessante perché presentava un foro e quindi si poteva anche qui il discorso... relativo ai fori; e qui c'è scritto perché poi dopo averlo sezionato abbiamo potuto anche esaminare la parte interna il foro sul reperto è stato prodotto da un oggetto acuminato che è penetrato solo parzialmente infatti non avevamo trovato segni all'interno sulle pareti opposte al foro di ingresso e noi abbiamo anche aggiunto probabilmente non in direzione ortogonale alla superficie anche perché guardando le fotografie si vede la deformazione asimmetrica. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** l'ultimo punto che poi rimase è quello dell'esame che sono stati effettuati sulle schegge 6M4 52 1M. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** ecco vuole descrivere qual è stata la metodica di esame adottata quali sono stati i risultati cui si è pervenuto, soprattutto in relazione alla lega di composizione delle due schegge. **PERITO FIRRAO DONATO:** allora direi che da pagina 117 in poi c'è un po' una cronistoria il Collegio si è ritrovato, leggiamo a pagina 119 in alto, fra i reperti in mano al Collegio Tecnico Scientifico

si sono trovati due reperti con la dicitura 6 4M e precisamente il reperto 6 4M I di forma uguale a quello fotografato dall'Aeronautica Militare quando era stato inviato al R.A.R.D.E. ed il reperto 6 4N 2I costituito da un campione inglobato in resina metallografica nera il reperto 52 1M era costituito anch'esso da un campione inglobato in resina nera, teniamo presente la scheggia 6 4M, come la 52M è una delle due schegge sulle quali il R.A.R.D.E. ha trovato segni definiti di... devo purtroppo utilizzare una terminologia inglese perché è quella usata dal R.A.R.D.E. roller degis partial mescin... meltin and gas wasching (s.d.), nella seconda relazione ho cercato insieme con il Professor Roberti e il Professor Reale di dare una traduzione in italiano perché se no qui continuiamo a parlare in anglicano, allora si fa notare che nessuna parte del rapporto R.A.R.D.E. si fa menzione degli indici I e 2I, partendo dal presupposto rilevatosi poi errato che il campione 6 4 M2I fosse una parte del 6 4MI si è cercato di esaminare al microscopio elettronico tutto il contorno del frammento 6 4M I non rivenendo alcuna porzione che mostrasse i segni del taglio

cui far risalire l'origine della scheggia 6 4 N I, allora noi abbiamo prelevato dei pezzi in modo da svolgere, far svolgere delle analisi a cura del Collegio Chimico, allora non avevamo un 6 4 M I e un 6 4 M2I in nostra mano con queste cose scritte dietro i due campioni in resina nera, se vogliamo sapere come son fatti questi campioni, sono nient'altro che dei cilindretti in resina nera, che hanno all'interno le schegge... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** sì sì, solo il 2I e il... sì sì, ho sbagliato, sì sì ha ragione dietro il reperto inglobato 6 4M c'era scritto 6 4M2I, queste analisi del frammento 6 4M2I sono risultate sostanzialmente analoghe a quelle del R.A.R.D.E., lega alluminio-rame con circa il tre per cento di rame, le analisi del frammento 6 4M3I che è stato prelevato dal reperto indicato come 6 4M lo vedete qui dietro 6 4M I hanno invece indicato una lega alluminio-zinco e d'altra parte anche l'Aeronautica Militare quando venne inviato queste leghe, aveva già indicato che il reperto 6 4M allora era solo il reperto 6 4M era una lega alluminio-zinco, per acquisire maggiori informazioni al riguardo, ci si è recati al R.A.R.D.E. dove sono state

prodotte due foto globali a basso ingrandimento dei frammenti inglobati 1S4M2I e l'altro il 52 1M, tali foto sono allegare al verbale stilato in data 12/02/1993, in tale occasione sono state anche prodotte fotocopie di un libro di bordo di laboratorio relative al giorno 13/07/1988 quindi antecedente al nostro ingresso nelle quali sul R.A.R.D.E. viene scritto che nel reperto 6 4M, cioè nella bustina sono presenti due frammenti, uno grande e uno piccolo. La descrizione del frammento... dal R.A.R.D.E. denominato 6 4NI corrisponde a quella desumibile dalla foto allegata al rapporto dell'Aeronautica Militare e dal frammento 6 4MI a reperto, foto di tavola 8 2 2 1 lo vedete. La descrizione del frammento piccolo è affidato alla foto del... prodotta dal R.A.R.D.E. ed allegata al verbale del 12/02/'93, e poi se volete io ho una copia di questo verbale ve lo posso leggere, i risultati delle analisi chimiche condotte a cura del Collegio Chimico sull'intera sezione dei frammenti prelevati in varie parti dell'aereo sono stati esaminati per vedere se fosse possibile riscontrare una variabilità di dati in corrispondenza di uno o di entrambe l'estremità della sezione, in

corrispondenza cioè di un'eventuale clading, non vorrei leggermi tutto, ma se andiamo alla fine della pagina 120 noi diciamo che la composizione della scheggia 6 4M2I può essere collegata con alcune delle composizioni di lamiera rivestite dell'aereo la conclusione che troviamo a pagina 126, è possibile che entrambe le schegge 6 4M2I e 52 1M provengono dalla stessa zona esterna di lamiera ricoperta da clading l'altra conclusione la 6 4M2I non ha la stessa composizione della 6 4M generata. **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** sono stati fatti accertamenti per verificare, passo ad altro argomento per concludere se l'aereo era stato revisionato? **PERITO FIRRAO DONATO:** no, non era stato richiesto al Collegio mi scusi... **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** nessun... quindi... **VOCI:** (in sottofondo). **PRESIDENTE:** sì sì. **PUBBLICO MINISTERO ROSELLI:** per adesso la prima perizia e ci fermiamo. **PRESIDENTE:** va bene, allora sospendiamo per dieci minuti, breve pausa. (Sospensione).-

ALLA RIPRESA

PRESIDENTE: Allora Parte Civile? **AVV. P.C.**

BENEDETTI: Avvocato Benedetti, senta, vorrei magari con una risposta da tutti e tre, volevo

sapere se precedentemente qualcuno di voi o eventualmente tutti e tre avevano già avuto esperienze di questo tipo avevano analizzato rottami di aerei incidenti di aerei? **PERITO**

FIRRAO DONATO: allora per quanto riguarda il sottoscritto non ero stato mai chiamato a investigare incidenti di aerei. **PERITO ROBERTI**

ROBERTO: Professor Roberti, anche personalmente non avevo mai avuto esperienze analoghe a queste per quanto concerne rotture di struttura aeronautica. **PERITO REALE SERGIO:** sono Sergio

Reale la stessa situazione anche per me, precedentemente... **AVV. P.C. BENEDETTI:** anche

ricerche di esplosione all'interno di aerei, mai nessuna esperienza. **PERITO FIRRAO DONATO:** mi

sembra che avendo detto che non avevamo esperienze di rotture di aerei questo uhm...

comprende anche le esplosioni all'interno degli aerei, noi avevamo un'esperienza di studio di fratture, di studio di strutture metallografiche avevamo degli studi pregressi. **AVV. P.C.**

BENEDETTI: no, mi scusi, questo studi pregressi, diciamo fatti non in concreto, cioè, mi scusi non riesco a... **PERITO FIRRAO DONATO:** relativamente

ad altri incidenti... **AVV. P.C. BENEDETTI:** eh!

PERITO FIRRAO DONATO: non aerei. AVV. P.C.

BENEDETTI: ah, ecco non... PERITO FIRRAO DONATO:

non riguardanti strutture aeronautiche. AVV. P.C.

BENEDETTI: perfetto, perfetto grazie. Senta, io

devo manifestare diciamo il fatto che in tante

cose che avete detto forse per la mia mancanza di

cognizioni specifiche non ho compreso bene, e

quindi se possiamo ripetere alcuni concetti,

magari anche con delle espressioni non tecniche

se è possibile in modo da comprendere meglio

quello che si dice, allora io tornerei per quanto

riguarda il reperto 1566 leggendo quanto avete

scritto: "in oltre viene confermata l'assenza sui

campioni prelevati dal reperto 1 5 6 6 di

fenomeno... AVV. DIF. EQUIZI: scusa, pagina così

possiamo... AVV. P.C. BENEDETTI: 97 se non

sbaglio... VOCI: (in sottofondo). AVV. P.C.

BENEDETTI: ..."inoltre viene confermata l'assenza

sui campioni prele... e sui campioni prelevati al

reperto 1 5 6 6 di fenomenologia riconducibili

all'effetto di onde di pressioni o di

temperatura, visibili invece sulle lastre e sui

lavelli sottoposti a prove di scoppio". VOCI: (in

sottofondo). AVV. P.C. BENEDETTI: pagina 107.

PERITO FIRRAO DONATO: ah, no 97. PRESIDENTE: no

97. AVV. P.C. BENEDETTI: sì, scusi 107. PERITO FIRRAO DONATO: no no, sentivo delle cose che avevamo già detto ma non... benissimo pagina 106, 107. AVV. P.C. BENEDETTI: ecco io innanzi tutto vorrei capire una cosa l'effetto di onde di pressione o di temperatura, quindi fenomenologie riconducibili all'effetto di onde di pressione o di temperatura a cosa sono normalmente, da cosa sono normalmente causate. PERITO FIRRAO DONATO: la ringrazio molto della domanda perché effettivamente ci consente di ritornare anche alla seconda relazione da noi fatta, se lei vede da pagina 6 in poi paragrafo II.2.1 c'è tutto quanto un paragrafo che consente di descrivere i segni microstrutturali di sovrappressione e di sovratemperatura e anche riportata un minimo di ricerca bibliografica dal primo libro di Sciumon e Zachy, (s.d.) tra parentesi, io ho studiato con Sciumon responsor the metal stuaiv velocity deformation (s.d.), andando a vedere altre pubblicazioni fino ad esempio nel 1987 "Material Setai Strayn Reight" (s.d.) sarebbe materiali sottoposti ad alta velocità di deformazione e qui viene individuata sia la possibilità di presenza di effetti osservabili per via metallografica a

livello microcristallino e qui diciamo ad esempio proprio per essere un po' più chiari per quanto consentito dalla differenza di lessico, la conseguenza a livello microstrutturale di un'onda di sovrappressione possono consistere informazione di zone di geminazione all'interno dei cristalli, formazione di intense bande di scorrimento multiplo con il prelevare dell'una o dell'altra morfologia in conseguenza dell'abitus cristallino e dell'energia dei difetti di inquinamento, le leghe di alluminio ad esempio sono state osservate solamente bande di scorrimento multiplo, per quanto concerne... **AVV. P.C.**

BENEDETTI: mi scusi, io non vorrei interromperla, però la premessa che avevo fatto in questo caso la devo ribadire in senso che... **PERITO FIRRAO**

DONATO: certo... **AVV. P.C. BENEDETTI:** ...io non sto capendo assolutamente nulla, allora se è possibile, perché se non è possibile mi dice: "guardi Avvocato, non è possibile", allora io le chiedo... **PERITO FIRRAO DONATO:** Avvocato nemo ad impossibilia tenetur le rispondo... però e... cerco di venire incontro, tutti cerchiamo di venire incontro alle sue... **AVV. P.C. BENEDETTI:** guardi le riformulo in modo... **PERITO FIRRAO**

DONATO: no no, io ho capito la domanda, io ho capito la domanda, se noi andiamo a vedere il verbale delle operazioni peritali tenute il giorno 5 giugno 1993, presso il dipartimento lei trova le analisi metallografiche che vengono effettuate per andare a identificare i segni di sovrappressione tenga in oltre presente che costantemente queste operazioni peritali si sono svolte alla presenza dei Consulenti Tecnici di parte, ad esempio qui bisognerebbe andare a considerazione proprio i verbali di analisi e credo che la Corte ne abbia disponibilità ci sono delle fotografie che mostrano la presenza di geminati e la presenza di altre fenomenologie che qui sono state riportate, se posso cercare, posso... direi che quello che abbiamo letto adesso è proprio il complesso delle morfologie che si possono ritrovare, quando noi diciamo che le abbiamo ritrovate nelle lastre e imparzialmente nei lavelli sottoposti ad esplosione, facciamo riferimento ad esperimenti che abbiamo condotto in relazione a questo specifico procedimento penale. **AVV. P.C.**

BENEDETTI: Professore sarò più specifico e diretto, le fenomenologie riconducibili

all'effetto di onde di pressione o di temperatura, sono costituite, derivano dall'esplosione all'interno della zona, dell'aereo in questo caso, ad esempio di una bomba, sono tipiche dell'esplosione di una bomba?

PERITO FIRRAO DONATO: allora sicuramente, allorché scoppia una bomba vengono generate delle onde di sovrappressione e di sovratemperatura, queste onde subiscono intanto una variazione di forma a seconda dell'ambiente inoltre queste onde subiscono un'attenuazione Corte la distanza e abbiamo cercato di far vedere andando ad esaminare gli effetti su lastre esposte a cariche a distanza fissa ma di intensità variabile, quali possono essere gli effetti di campioni che sono posizionati a distanza variabile da una carica fissa... **AVV. P.C. BENEDETTI:** quindi... **PERITO**

FIRRAO DONATO: queste... solo... **AVV. P.C.**

BENEDETTI: sì sì, prego! **PERITO FIRRAO DONATO:**

...sono solo un attimo... **AVV. P.C. BENEDETTI:** no

no, prego pensavo avesse finito. **PERITO FIRRAO**

DONATO: non ancora, e... dopo averle detto quali sono gli effetti di una bomba le dico anche che su questo argomento ne è stato proprio per la specificità dell'argomento dell'effetto delle

esplosioni, è stato anche nominato uno specifico Collegio denominato Esplosivistico Balistico.

AVV. P.C. BENEDETTI: perfetto grazie. Ora vorrei, diciamo, tenermi su argomenti di tipo generale senza entrare nel caso di specie. **PERITO FIRRAO**

DONATO: sì. **AVV. P.C. BENEDETTI:** quindi mi corregga se la mia analisi è corretta o meno, quindi lei da quello che ha appena finito di dire io desumo che più piccolo è l'ambiente in cui eventualmente la bomba esplode più ravvicinato la bomba, gli oggetti e più dovrebbe rimanere tracce come leggo, fenomenologie riconducibili all'effetto di onde di pressione o di temperatura è corretto o è sbagliato? **PERITO FIRRAO DONATO:**

allora quando stiamo parlando di vicinanza io le posso confermare che maggiori sono gli effetti perché come ho detto prima noi abbiamo un'attenuazione notevole con la distanza. **AVV.**

P.C. BENEDETTI: perfetto. **PERITO FIRRAO DONATO:** l'interpretazione che lei mi chiede sul sconfinamento o meno della carica se dobbiamo utilizzare un linguaggio che non è né mio e né suo ed è degli esplosivisti e dei balistici...

AVV. P.C. BENEDETTI: mi scusi per confinamento intende la grandezza dell'ambiente in cui si...

PERITO FIRRAO DONATO: certo, e questo dipende da... a cui sto rispondendo non sul mio campo, dipende poi da come è fatto questo ambiente. **AVV.**

P.C. BENEDETTI: perfetto, senta... **PERITO FIRRAO DONATO:** più non possiamo dire assolutamente...

AVV. P.C. BENEDETTI: io da quello che ho letto, ho ascoltato oggi ho capito, mi sembra che, la prego di correggermi se eventualmente non è corretto il mio ragionamento, ci sono diverse fenomenologie e possiamo dire una riconducibile all'effetto di onde di pressione, una all'effetto di onde di temperatura e in più deformazioni macroscopiche. **PERITO FIRRAO DONATO:** certo. **AVV.**

P.C. BENEDETTI: ora io le vorrei chiedere sono tutti, diciamo, segnali di uguale importanza, tutti segni diciamo decisivi, inequivocabili oppure ad esempio faccio solamente un esempio le fenomenologie riconducibili all'effetto di onde di pressione hanno un valore superiore rispetto a quelle di temperatura o rispetto a quelle di deformazioni macroscopiche, forse mi sono espresso male però voglio dire, hanno tutte, diciamo, uguale importanza nel senso che se si trova magari una di queste è segno inequivocabile della presenza di un esplosivo se invece se ne

trova un'altra potrebbe comunque lasciare adito a delle interpretazioni, ecco, forse non mi sono spiegato bene, ma forse lei ha compreso quello che voglio dire. **PERITO FIRRAO DONATO:** allora...

AVV. P.C. BENEDETTI: trovare ad esempio fenomenologie riconducibili a effetto di onde di pressione è qualcosa di... come voglio più discriminatorio più importante rispetto a quelle di deformazioni macroscopiche o viceversa oppure hanno tutte uguali importanza? **PERITO FIRRAO**

DONATO: come tutti quanti i fenomeni un... una delimitazione esatta di una cosa o dell'altra non è sempre possibile ad esempio prendo sempre dalla seconda relazione, noi abbiamo detto che un'onda di sovratemperatura può creare una ricristallizzazione, cioè una formazione di nuovi cristalli, ma contemporaneamente c'è un'onda di sovrappressione e noi qui diciamo che a seconda dell'intensità della sovrappressione, della sovratemperatura la ricristallizzazione, cioè la formazione di nuovi cristalli partendo da quelli vecchi, può in sequenza solo iniziare in zone locali particolarmente instabili, tipo i bordi di grani... di grano o incrocio di più cristalli, procedere per percentuali più o meno elevate

della struttura cristallina, completarsi fino a dare una struttura totalmente a grana... con il che uno dice è arrivata la sovratemperatura ha cancellato ma c'è stata ricristallizzazione, qui aggiungiamo se la ricristallizzazione si completa quando non si è ancora esaurita l'onda di sovrappressione, i nuovi cristalli possono ulteriormente essere sottoposti a fenomeni di geminazione, che è un tipo di deformazione plastica o scorrimento multiplo, altrimenti se questo non avviene, i nuovi cristalli, quelli ricristallizzazione come le dicevo prima, si presentano esenti da tali fenomeni, il... la presenza può condurre a delle diagnosi, l'assenza dei fenomeni conduce ad un'altra diagnosi. **AVV.**

P.C. BENEDETTI: e cioè? **PERITO FIRRAO DONATO:** che non c'è stata l'esposizione ad onde di sovrappressione o di sovratemperatura. **AVV. P.C.**

BENEDETTI: quindi per concludere su questo punto il fatto che avete confermato l'assenza sui campioni prelevati di fenomenologie riconducibili all'effetto di onde di pressioni o di temperatura, visibili invece sulle lastre e sui lavelli sottoposti a prove di scoppio, significa che in quella parte da voi esaminata dell'aereo,

è cioè la toilette secondo la vostra esperienza non vi è stato un scoppio, una esplosione? PERITO

FIRRAO DONATO: posso leggerle un attimo, prima di risponderle a questa domanda... AVV. P.C.

BENEDETTI: prego! PERITO FIRRAO DONATO: ...un'altra parte, sempre della stessa introduzione alla seconda relazione, che era proprio specifica su questi fenomeni. AVV. P.C.

BENEDETTI: prego! PERITO FIRRAO DONATO: "la mancanza di grani di ridotte dimensioni - cioè quelli che possono provenire da fenomeni di ricristallizzazione - è una prova sicura dell'assenza dell'onda sovratemperatura che in una esplosione accompagna l'onda di sovrappressione, infatti non si hanno cristalli a dimensioni piccole in campioni sottoposti a processi di deformazione plastica ad alta velocità" perché ci possono essere processi di deformazione plastica ad alta velocità, "nei quali non si ha rapido innalzamento di temperatura per contatto con gas incandescenti", si veda "Material Setai Strein Reight", come le dicevo prima del 1987. Quindi mi sembra... noi non abbiamo visto fenomeni riconducibili ad onde di sovrappressione e ad onde di sovratemperatura,

questo... ve l'abbiamo detto mi sembra abbastanza chiaramente. AVV. P.C. BENEDETTI: perfetto, grazie! Senta, quando lei parla di fratture di fatica, mi scusi... PERITO FIRRAO DONATO: mi scusi solo un attimo, siamo un Collegio ogni tanto dobbiamo... AVV. P.C. BENEDETTI: certo, si figuri. PRESIDENTE: infatti io l'avevo premesso, è chiaro consultarsi e anche eventualmente esprimere... AVV. P.C. BENEDETTI: anche altri... PRESIDENTE: ...opinioni diversi. AVV. P.C. BENEDETTI: anche altri pareri degli altri due Periti. VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: ah, sì sì, ah, ho capito, sì sì, mi stanno... perché noi non abbiamo visto questi fenomeni di sovrappressione, di sovratemperatura, eventualmente già ...rate da esplosioni vicine ai reperti. AVV. P.C. BENEDETTI: benissimo. Senta, le chiedevo prima, a causa della mia ignoranza, lei per frattura di fatica quando esclude che vi sono state fratture di fatica e lei sta escludendo che vi sia stato un cedimento strutturale? PERITO FIRRAO DONATO: no, questo è un problema che non riguarda noi, le dicevo, noi abbiamo fatto, proprio all'inizio, scusi se ritorno al discorso... AVV. P.C. BENEDETTI: sì,

prego, prego! PERITO FIRRAO DONATO: noi abbiamo fatto una serie di osservazioni sempre mirate, sempre su richiesta su identificazione di reperti e una delle cose che c'era stata chiesta dice: "su questi reperti, su quello che voi state guardando avvisateci se vedete delle zona di frattura precedute da un evento di... che ha dato delle superfici di fatica", come spiegavo prima io posso avere sia delle rotture cosiddette di schianto, che non sono precedute da fenomeni di affaticamento del materiale, che può essere un affaticamento meccanico, un affaticamento termico - poi torno un attimo su questo problema - noi non abbiamo visto rotture precedute da questi fenomeni, le dico che il DC9 in oggetto aveva subito dei fenomeni di affaticamento termico e nella zona sulla parte posteriore sinistra era chiaramente visibile una rottura per fatica, adesso le dico probabilmente è un affaticamento termico riparata, e questa zona non si è rotta, la stessa zona della cabina di pilotaggio ha l'intersezione di due parti metalliche, si notava chiaramente la presenza di una ciappa, scusate il termine non perfettamente tecnico, il Professor Reale mi suggerisce crack stopper, e anche questa

zona non si era completamente fratturata, si era aperta leggermente, non si era completamente fratturata, allora questa serie di informazioni derivate da analisi accurate che delle fratture non c'era in partenza una cricca di fatica, sono poi state passate al Collegio Tecnico Scientifico che avendo la visione sistemica globale ha poi tirato determinate conclusioni, lei non trova nella nostra relazione delle conclusioni a livello sistemico. **AVV. P.C. BENEDETTI:** perfetto. Senta, solo una domanda, insisto su questo argomento, lei ha mai fatto studi, anche diciamo in letteratura, se in un incidente di aereo dovuto a cedimento strutturale si notano fratture di fatica? **PERITO FIRRAO DONATO:** ci sono in letteratura studi che riportano... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, infatti sto arrivando, ci sono in letteratura studi che riportano casi di cedimento strutturale originati di cricche di fatica, diciamo che, se il Presidente mi consente una piccola digressione, quando noi facciamo le nostre lezioni di meccanica della frattura citiamo fra i primi esempi di cedimento strutturale di un aereo originato per cricche di fatica, il cedimento

strutturale degli aerei Comed che usualmente facevano il volo da Londra a Cipro e talvolta si rompevano a metà strada sopra l'isola D'Elba, queste rotture erano originate da cricche di fatica partenti dagli angoli degli oblò dell'aereo, erano i primi aerei... erano i primi aerei nei quali veniva estesamente usata, primi aerei civili nei quali veniva estesamente usate leghe di alluminio ad alta resistenza, e poi dopo altre... volo Tokyo/Osaka, credo nel 1986, altri esempio successivi sono stati riportati come facenti parti di rotture per cedimento strutturale originate da cricche di fatica. **AVV.**

P.C. BENEDETTI: grazie! Senta, vorrei tornare un attimo alla domanda che le faceva il Presidente poc'anzi, quando parlavamo di velocità medio alte, basse, lei ha detto che secondo la vostra relazione l'ala destra avrebbe urtato contro qualche oggetto a velocità medio alta. **PERITO**

FIRRAO DONATO: è stata urtata. **AVV. P.C.**

BENEDETTI: è stata urtata. **PERITO FIRRAO DONATO:**

perché è un'altra cosa. **AVV. P.C. BENEDETTI:** sì,

mi scusi, ha ragione, lei deve comprendere...

PERITO FIRRAO DONATO: no no, io... **AVV. P.C.**

BENEDETTI: almeno io non ho la finezza, diciamo,

che lei possiede sotto questo punto di vista. Allora le volevo chiedere: per velocità medio alta, lei ha detto: "io non posso determinare con precisione a che velocità andava", però mi scusi la rozzezza del ragionamento, possiamo dire che un oggetto che va a dieci chilometri all'ora ha una velocità medio alta, possiamo dire che ha una velocità medio alta quando va a cento chilometri all'ora o a mille chilometri allora, o forse sarebbe più congruo usare metri al secondi.

PERITO FIRRAO DONATO: metri al secondo. **AVV. P.C.**

BENEDETTI: eh! **PERITO FIRRAO DONATO:** metri al secondi, dieci chilometri all'ora non è una velocità medio alta. **AVV. P.C. BENEDETTI:** esatto,

ecco se voleva chiarirmi. **PERITO FIRRAO DONATO:**

mille chilometri all'ora è una velocità... **AVV.**

P.C. BENEDETTI: medio alta. **PERITO FIRRAO DONATO:**

...medio alta. **AVV. P.C. BENEDETTI:** grazie, non

ho altre domande! **AVV. P.C. OSNATO:** sì,

l'Avvocato Osnato soltanto qualche precisazione, anche molto velocemente, scusi se le faccio questa domanda molto diretta, lei ha mai partecipato nello studio degli segni di esplosione occorsi all'aereo dell'incidente di

Mattei? **PERITO FIRRAO DONATO:** devo chiedere al

Presidente il permesso, io rispondo solo da un punto di vista globale, anche se io già ho depositato la mia relazione di perizia sul caso Mattei, sì, la risposta è sì. **AVV. P.C. OSNATO:**

lei può parlare anche dei risultati relativi allo studio che lei ha svolto in questa indagine?

PRESIDENTE: scusi no, su questo io chiederei una domanda specifica, cioè se è correlata a... **AVV.**

P.C. OSNATO: sì, sì posso anche fare...

PRESIDENTE: eh! **AVV. P.C. OSNATO:** no, siccome...

in questo suo studio lei ha trovato dei segni diretti di esplosivi di un ordigno. **VOCI:** (in

sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, allora qui

c'è un distinguo, perché nell'ambito di questa

perizia i Professori Roberti e Reale non erano

coinvolti, quindi rispondo in prima persona e per

la parte che mi concerne, noi abbiamo trovato

segni di esplosione, un momento forse non è

giusto, segni che provano la presenza di onde di

sovrapressione che possono essere riconducibili

ad una esplosione. **AVV. P.C. OSNATO:** Professore

per me che non sono assolutamente esperto della

materiale, lei potrebbe farmi molto brevemente un

paragone tra le tipologie dei segni che

evidentemente lei ha trovato in questo suo lavoro

e quelli che sono stati riscontrati nel DC9 "Itavia", se ci sono le differenze io vorrei sapere e quali sono. **PERITO FIRRAO DONATO:** allora quando lei chiede riscontrati nel DC9 "Itavia" se io devo intendere la domanda specifica sul DC9 "Itavia" le rispondo di no, perché abbiamo detto che segni di sovrappressione e di sovratemperatura da noi non sono stati rilevati. **AVV. P.C. OSNATO:** nel DC9 "Itavia". **PERITO FIRRAO DONATO:** nel DC9 "Itavia", mentre invece sono stati rilevati su alcuni reperti estratti dal corpo del Mattei o appartenenti al Mattei stesso. **AVV. P.C. OSNATO:** perfetto. Adesso io volevo soltanto qualche precisazione in relazione alle domande che già le sono state poste e in particolare in relazione ai vari reperti di cui già abbiamo parlato e magari per semplificare e abbreviare i termini vorrei sintetizzare, nella vostra perizia, pagina 37 e 38, voi parlate del reperto numero 1470 identificato come AZ498. **PERITO FIRRAO DONATO:** un attimo solo... **AVV. P.C. OSNATO:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...mi ha detto pagina 36 e 37... **AVV. P.C. OSNATO:** sì... **PERITO FIRRAO DONATO:** ha cambiato... mi scusi, ha cambiato argomento. **AVV. P.C. OSNATO:** completamente argomento. **PERITO**

FIRRAO DONATO: mi consenta che mi sono ritrovato un attimo emozionato... AVV. P.C. OSNATO: prego!

PERITO FIRRAO DONATO: ...nel sentire... AVV. P.C. OSNATO: prego! PERITO FIRRAO DONATO: ...nel riferire del Mattei, ma ognuno ha le proprie sensibilità ecco, parlo di estratto dal corpo... Va bene, mi dica, scusi eh, se... AVV. P.C. OSNATO: posso? PERITO FIRRAO DONATO: scusi, scusi! AVV. P.C. OSNATO: no, scusi lei se... PERITO FIRRAO DONATO: purtroppo siamo uomini. AVV. P.C. OSNATO: ...ho generato. Allora parliamo del reperto 1470... PERITO FIRRAO DONATO: lì a pagina... AVV. P.C. OSNATO: era 498, io mi sono appuntamento 37 e 38, non vorrei sbagliare però. PERITO FIRRAO DONATO: è giusto. AVV. P.C. OSNATO: ecco. PERITO FIRRAO DONATO: sì, mi dica. AVV. P.C. OSNATO: e allora io sintetizzo un attimo... PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. P.C. OSNATO: ...perché mi pare che di questo già abbiamo forse accennato, si tratta di... leggo "di una porzione della fusoliera prospiciente il pilone destro dell'aeromobile..."... PERITO FIRRAO DONATO: certo, sì sì. AVV. P.C. OSNATO: ..."...è in lega di titanio..."... PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. P.C. OSNATO: ..."...l'interno dell'aereo... si

trova all'interno dell'aereo in corrispondenza della toilette esattamente all'altezza della ordinata 801". **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. P.C. OSNATO:** "è stata riscontrata la mancanza in entrambi i disegni di microdeformazioni a livello cristallino..."... **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. P.C. OSNATO:** "...queste deformazioni in una lega del tipo quella esaminata si producono facilmente". **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. P.C. OSNATO:** in conclusione si dice che la mancanza di microdeformazioni porta ad escludere che sul reperto sia arrivata un'onda di rilevante sovrappressione. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. P.C. OSNATO:** la mia domanda che è sostanzialmente un chiarimento, ancor di più se fosse possibile, in relazione a questo reperto, quindi dico bene se non sono stati rilevati segni di esplosione in nessuna maniera? **PERITO FIRRAO DONATO:** allora ribadisco, non sono stati rilevati segni di sovrappressione, sovratemperatura, quali quelli che potrebbero derivare da una esplosione a breve distanza. Un attimo sto andando a riprendere il verbale delle analisi che sono state condotte, una serie di analisi piuttosto complesse, la verbalizzazione è stata da me riscritta, siamo al

13 giugno 1994, quindi siamo veramente verso la fine della prima... primo periodo di lavoro, allora sono presenti... il sottoscritto Professor Roberti, per le parti inquisite l'Ingegnere Anz... Cardinali, il Dottor Giovanni Addone, per la Parte Civile il Professor Vadalini, Franco Algostino, gli ausiliari del Collegio Metallografico e Frattografico l'Ingegnere Roberto Doglione e Signore Antonio Favero, abbiamo esaminato, abbiamo ricavato due campioni indicati come T2 e T1, e qui abbiamo le fotografie allegare al verbale, e noi poi dopo nella... l'esame delle fotografie che non è fatto in... durante le prove, perché le prove danno le fotografie, poi le fotografie ognuno se le interpreta secondo la propria esperienza e cognizione, noi non abbiamo trovato assolutamente nessun segno. Se vuole vedere io ho qui delle fotocopie ma credo che la Corte abbia gli originali. **AVV. P.C. OSNATO:** Professore la stessa conclusione noi possiamo raggiungerla in relazione al reperto AZ519. che era... faceva parte dell'ordinata 801? **PERITO FIRRAO DONATO:** pagina 40... **AVV. P.C. OSNATO:** pagina 40 e 41 sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** noi scriviamo: "l'assenza

di segni e di fusione incipiente a bordo grano esclude che si sia pervenuti a temperature prossime a quelle degli inizi di formazioni di liquido, circa cinquecento gradi centigradi, inoltre l'assenza di fenomeni visibili di ricristallizzazione porta ad ipotizzare che non si sia superata la temperatura di ricristallizzazione, fra i duecento e duecento gradi centigradi circa", quindi anche qui il risultato... **AVV. P.C. OSNATO:** la conclusione è conforme. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...è sempre lo stesso. **AVV. P.C. OSNATO:** senta Professore, io vorrei concluderlo questo esame, perché sostanzialmente abbiamo parlato anche degli altri pezzi, del lavello, nella toilette e della porta, le faccio una domanda così, che le può sembrare un po' azzardata, in questa vostra analisi e in tutti i pezzi che voi avete analizzato, voi avete trovato qualcosa che possa essere definita come la firma di un ordigno esplosivo? **PERITO FIRRAO DONATO:** posso un attimo consultarmi con... **AVV. P.C. OSNATO:** certo, e infatti la domanda è fatta a tutti e tre, gradirei anche una risposta da tutti e tre. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** scusate, lei mi ha fatto... **VOCI:** (in

sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: allora cominciamo in maniera un po' tenue e poi andiamo avanti, perché... allora nelle lamiere sottoposte a scoppio, nei lavelli sottoposti a scoppio abbiamo trovato segni di sovrappressione e sovratemperatura. AVV. P.C. OSNATO: no, scusi Professore! PERITO FIRRAO DONATO: finisco, ho capito la sua domanda, ma se lei vuole sapere in tutti i campioni da noi analizzati al fine di trovare questi segni non ne abbiamo trovati, gli unici campioni o pezzi nei quali ci sono segni di esplosione sono le due schegge di cui alle relazioni del R.A.R.D.E., la 64 M2 e la 52 1M, ma non le abbiamo prelevate noi. AVV. P.C. OSNATO: benissimo. PERITO FIRRAO DONATO: non le abbiamo inglobate noi, non le abbiamo analizzate noi, abbiamo visto le superfici... AVV. P.C. OSNATO: grazie! PERITO FIRRAO DONATO: ...inglobate. AVV. P.C. OSNATO: io mi ritengo soddisfatto. PRESIDENTE: va bene, prego allora Avvocato Nanni! AVV. DIF. NANNI: La ringrazio Presidente. VOCI: (in sottofondo). AVV. DIF. NANNI: chiedo scusa, prima un paio di domande al Professor Firrao, solo per chiedere di tornare a un altro disastro della storia italiana oltre quello del DC9 caduto

su Ustica e cioè quello della morte dell'Ingegnere Mattei di cui ha appena riferito... PERITO FIRRAO DONATO: e allora proprio... AVV. DIF. NANNI: sì sì, ho sbagliato il nome Professor Firrao? PERITO FIRRAO DONATO: no no, giusto giusto, no volevamo sapere quale cappello avevo, portavoce della Commissione o in prima persona. AVV. DIF. NANNI: ecco, in questo senso che tipo di aereo era quello? PERITO FIRRAO DONATO: era un Morane Saulnier... AVV. DIF. NANNI: cioè come dimensioni di struttura... PERITO FIRRAO DONATO: era... era un dei primi Jet della classe executive con quattro posti, due motori in coda, nella parte posteriore della cabina. AVV. DIF. NANNI: quattro posti, quindi come dimensioni diciamo più limitate rispetto a quelle del DC9. PERITO FIRRAO DONATO: completamente differenti. AVV. DIF. NANNI: completamente differenti, molto più limitate mi sembra... PERITO FIRRAO DONATO: molto più limitate. AVV. DIF. NANNI: senta, ecco, mi sembra di aver capito che lei ha fatto parte di un Collegio in quel caso o ha condotto le sue analisi sotto il profilo metallografico, frattografico da solo? PERITO FIRRAO DONATO: in quel caso lì io svolgevo le analisi

metallografiche e frattografiche con l'aiuto di ausiliari nominati dal Giudice. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito, e c'era un altro Collegio che si è... ha lavoro, per esempio come nel nostro caso, sulla materia esplosivistica balistica? **PERITO FIRRAO DONATO:** mi scusi Avvocato, il suo nome non l'ho... **AVV. DIF. NANNI:** Nanni. **PERITO FIRRAO DONATO:** Nanni, mi scusi Avvocato Nanni, le mie magre conoscenze giuridiche mi fanno ricordare che era intervenuta una... modifica della procedura penale e quindi il processo veniva con il nuovo rito, io ero stato nominato Perito del P.M.... **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...dal Procuratore della Repubblica e accanto a me erano state nominate altre persone, ciascuno con un proprio... **AVV. DIF. NANNI:** ho capito, quindi lei ha agito come Consulente del P.M., la mia domanda era questa... **PERITO FIRRAO DONATO:** quindi è differente, qui noi invece funzionavamo come Consulenti del Giudice Istruttore... **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...vecchio rito. **AVV. DIF. NANNI:** sì sì, certo. Io le volevo chiedere in particolare se poi ha ricostruito lei o ha saputo, da chi eventualmente se n'è occupato in

prima persona, se si è potuto ricostruire che tipo di ordigno esplosivo era stato collocato in quell'aereo. **PERITO FIRRAO DONATO:** e... mi scusi Presidente, posso dare delle risposte ma prima... siamo in un altro procedimento penale. **PRESIDENTE:** sì sì, ma quel processo in che fa è? E' stato definito? **PERITO FIRRAO DONATO:** non ho capito. **PRESIDENTE:** il processo quello nel quale lei... **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PRESIDENTE:** ...l'espletò l'attività di Consulente del Pubblico Ministero... **PERITO FIRRAO DONATO:** c'è stata una Sentenza di rinvio a giudizio, questa è l'unica cosa che io so, poi dopo non... non ho più saputo niente, in ogni caso noi, se vuol sapere, anche qui parlo di noi nel senso che io e i miei ausiliari, abbiamo ricostruito una possibile posizione dell'ordigno, non il tipo di ordigno. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** siamo risaliti a una possibile entità della carica, se fosse una carica ricoperta o una carica nuda questo non glielo sappiamo dire. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. Se il Presidente lo consente e se il Professor Firrao ritiene, di che entità questa carica, cioè... **PERITO FIRRAO DONATO:** inferiore ai cento grammi.

AVV. DIF. NANNI: inferiore ai cento grammi.

PERITO FIRRAO DONATO: e... allora, in questo caso bisogna sempre parlare di grammi equivalenti di tritolo poi... AVV. DIF. NANNI: ah, perché ci sono altri componenti poi che... in questo senso diceva? PERITO FIRRAO DONATO: in questo senso.

AVV. DIF. NANNI: grazie, ho terminato su questo aspetto e adesso richiamo in causa l'intero Collegio Peritale. PERITO FIRRAO DONATO: ah,

cambio cappello. AVV. DIF. NANNI: sì, grazie! Ecco, solo per qualche domanda preliminare anzitutto e cioè... è stato letto prima dal Presidente allorché ha letto le vostre conclusioni, che avete agito assicurando il massimo di concerto con il Collegio Tecnico Scientifico, più in particolare diciamo in cosa è consistito questo concerto tra i due Collegi?

PERITO FIRRAO DONATO: ah, e... la ringrazio molto di questa domanda, perché questa è una delle cose che nel nostro lavoro essendo un Collegio specifico ed essendo il procedimento complesso, se il Collegio specifico va diciamo in una situazione ortogonale a quelle che sono gli altri e non si riesce, allora le dico noi siamo stati nominati il 7 dicembre '91, il 17 gennaio abbiamo

svolto con il C.T.S., dove C.T.S. significa Collegio Tecnico Scientifico, Collegio dei Chimici, Periti di Parte un sopralluogo nel quale abbiamo cominciato ad individuare quelli che sono... quelli che erano a quel tempo i reperti di interesse del Collegio, il 28 gennaio '92 abbiamo iniziato il prelievo e più volte noi siamo tornati nell'Hangar Butler a verificare insieme con gli altri ad esempio il 10/03/'92 ancora un sopralluogo dell'intero Collegio Metallografico con componenti del C.T.S. e spiccatamente Mister Taylor, alla presenza anche di Consulenti delle Parti, sia che fossero Parte imputata e sia che fossero Parte Civile, ancora insieme con il Magistrato l'11/04/92, il Magistrato è il Giudice Istruttore Dottor Priore, sopralluogo con consegna di pezzi, 9/01/'93 operazioni peritali svolte a Torino con la presenza dei componenti, il Collegio Esplosivistico e Balistico, ancora il 18/01/'93 operazioni peritali a Roma con i componenti del Collegio Chimico e così via. **AVV. DIF. NANNI:** sì sì, infatti... **PERITO FIRRAO DONATO:** come le ho detto, tre volte, una volta a Torino, una volta a Brescia, una volta a Roma abbiamo portato tutti,

compresi i Periti di Parte imputata e di Parte Civile e il Dottore Priore davanti al microscopio, proprio perché tutti riuscissero a percepire il tipo di lavoro che noi stavamo svolgendo e il tipo di risultati che noi potevamo dare. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. Senta, a me in particolare interessava questo, cioè le valutazioni fatte sulla base delle vostre osservazioni e analisi, sono state trasmesse via via al Collegio Tecnico Scientifico? **PERITO FIRRAO DONATO:** il Presidente proprio nel leggere le nostre conclusioni della prima perizia, ha letto la nostra ultima frase: "in tutte le operazioni peritali si è assicurato il massimo di concerto con il Collegio Tecnico Scientifico, il Collegio Chimico, il Collegio Balistico ed Esplosivistico", i risultati delle analisi svolte, e qui ci sono i verbali, ne abbiamo fatti cento... **AVV. DIF. NANNI:** uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** i risultati delle analisi svolte sono stati progressivamente comunicati a tutti i Collegi in numerose riunioni. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. Senta, le ho fatto questa domanda però per un motivo. **PERITO FIRRAO DONATO:** certo, non l'ho mai messo in dubbio... **AVV. DIF. NANNI:** la

vostra... **PERITO FIRRAO DONATO:** ...che faccia domanda senza motivo, mi scusi! **AVV. DIF. NANNI:** no, volevo domandarle questo... **PERITO FIRRAO DONATO:** mi scusi Presidente se ogni tanto... **PRESIDENTE:** prego prego! **AVV. DIF. NANNI:** no, per carità! Va benissimo penso anche per il Presidente. Perché la vostra relazione viene depositata dopo quella del Collegio Tecnico Scientifico, c'è un motivo attinente alla necessità di completare analisi, di scrivere conclusioni, di fare valutazioni o è motivo contingente, non so io che cosa. Glielo chiedo anche... **PERITO FIRRAO DONATO:** Avvocato, la sua è una bella domanda se lei mi permette, ma se lei ha seguito l'ultimo verbale che io ho citato, queste analisi sul reperto numero 1470 e il reperto numero 1487 sono state svolte il 13 giugno dell'anno 1994. **AVV. DIF. NANNI:** uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** nel 30 luglio noi abbiamo consegnato, allora fino all'ultimo ci sono state svolte, sono state richieste analisi e ogni volta se lei poi va a vedere dove sono stati inseriti, sono stati inseriti non nelle ultime pagine della relazione perché facevano parte di un altro blocco e un'altra area e quindi di conseguenza la

relazione aveva una sua impostazione e ogni volta doveva essere rivista, i tempi direi tecnici se posso permettere di dire, di stesura della relazione tenga anche presente che tutti e tre facendo i Professori universitari, nel periodo di giugno e luglio abbiamo anche qualche responsabilità nei confronti degli allievi. **AVV.**

DIF. NANNI: sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, sì sì, siamo in posti diversi, dobbiamo fare degli esami in posti diversi... **AVV. DIF. NANNI:** è chiaro.

PERITO FIRRAO DONATO: ...e non posso dire ad un allievo: "guardi io non posso interrogarla oggi perché sono impegnato in un'altra cosa", devo rispondere al mio dovere di docente. **AVV. DIF.**

NANNI: non c'è dubbio su questo. **PERITO FIRRAO**

DONATO: e come anche loro, eh! **AVV. DIF. NANNI:**

la mia domanda, e volevo completarla prima, scaturiva da questo e cioè che tra i vostri specifici quesiti, tra i quesiti specificamente formulati a voi, ce ne erano quattro, o meglio, ce ne era uno consistente nel collaborare, nel fornire meglio al Collegio Tecnico Scientifico le vostre valutazioni perché quel Collegio potesse dare risposta esaustiva a quei quattro quesiti che abbiamo letto prima, ecce perché mi nasceva

il dubbio e cioè, nel momento in cui a giugno...

PERITO FIRRAO DONATO: sì sì, ha ragione. **AVV.**

DIF. NANNI: ...il Collegio Tecnico Scientifico deposita, ha i vostri risultati per poter procedere a quelle valutazioni? **PERITO FIRRAO**

DONATO: allora, in pratica lei si sta chiedendo: "nel momento in cui noi facevamo la relazione, consegnavamo la relazione e mentre la svolgevamo i risultati parziali, chiamiamoli così, venivano comunicati volta per volta, è questo quello che mi sta chiedendo? **AVV. DIF. NANNI:** questo

gliel'ho chiesto prima, adesso gliene ho fatta una più cruda e cioè... **PERITO FIRRAO DONATO:** e allora forse non ho percepito la crudezza. **AVV.**

DIF. NANNI: il Collegio... no no, cruda nel senso, secca ecco. **PERITO FIRRAO DONATO:** ah sì.

AVV. DIF. NANNI: ...il Collegio Tecnico Scientifico, nel momento in cui a giugno del '94 deposita la sua relazione, la cosiddetta Perizia Misiti, ha potuto disporre dei risultati delle vostre indagini? Soltanto questo. **PERITO FIRRAO**

DONATO: certo. **AVV. DIF. NANNI:** perfetto! **PERITO**

FIRRAO DONATO: no no, veramente in maniera assoluta. **AVV. DIF. NANNI:** quindi se capisco bene è un problema contingente quello che ha

impedito... PERITO FIRRAO DONATO: certo. AVV.
DIF. NANNI: ...contestuale o preliminare da parte
vostra, nella sostanza i risultati delle vostre
analisi sono però confluiti in quella perizia
così come era... PERITO FIRRAO DONATO: e le dirò
di più se il Presidente mi consente. PRESIDENTE:
prego! PERITO FIRRAO DONATO: alcune nostre
considerazioni hanno portato a svolgere degli
altri esperimenti da parte di altri Collegi. AVV.
DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: le
ho fatto... ho fatto prima l'esempio del perché
nell'esperimento di Ghedi l'esplosivo era stato
posto in una determinata posizione invece che
un'altra essendo l'esperimento complesso e non
facilmente ripetibile. AVV. DIF. NANNI: senta...
PRESIDENTE: comunque scusi Avvocato Nanni! AVV.
DIF. NANNI: prego! PRESIDENTE: mi sembra che le
date di deposito siano 23 luglio Collegio
Scientifico e 30 luglio il Collegio Firrao...
AVV. DIF. NANNI: ero certo del... PRESIDENTE: mi
sembra, eh! AVV. DIF. NANNI: ...della precedenza,
però mi sbagliavo sui tempi. PRESIDENTE: sì,
erano sette giorni prima a quelle altre, ecco.
AVV. DIF. NANNI: per voglio dire... PRESIDENTE:
sì sì. AVV. DIF. NANNI: ...se fosse stato il

problema forma sarebbe stato un impedimento anche quello ma ci hanno detto i Periti che sostanzialmente... **PRESIDENTE:** sì sì. **AVV. DIF.**

NANNI: ...diciamo che sono stati... grazie Presidente! Dunque, avete anche detto prima di esservi avvalsi dell'opera di ausiliari. **PERITO**

FIRRAO DONATO: certo. **AVV. DIF. NANNI:** per quali specifiche materie, per quali competenze, per...

PERITO FIRRAO DONATO: allora, noi abbiamo una nomina degli ausiliari nelle persone dei Signori Doglione, Favora e Fontana il 9 gennaio 1992 per aiuto al prelievo di campioni e alla preparazione dei campioni e collaborazione nel posizionamento, nel prendere le fotografie dei campioni, inoltre abbiamo una nomina nel marzo 1992, posso anche sbagliarmi su questa data, del Signor Toccafondi che ha aiutato il Collegio, il Signor Toccafondi svolge la propria attività... almeno all'epoca svolgeva la propria attività presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze, Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, perché questo? Perché lui era l'addetto alle riprese mediante video-microscopio e ci ha aiutato a fare le riprese materialmente.

AVV. DIF. NANNI: uhm! Ho capito, quindi comunque

delle nomine che riguardavano, diciamo, attività materiali o ho frainteso? PERITO FIRRAO DONATO: d'altra parte... AVV. DIF. NANNI: cioè è una collaborazione in attività materiali. PERITO FIRRAO DONATO: collaborazioni in attività materiali, collaborazioni in attività, ad esempio se devo far fare un disegno, capisce? AVV. DIF. NANNI: uhm! PERITO FIRRAO DONATO: d'altra parte mi scusi Avvocato... AVV. DIF. NANNI: prego! PERITO FIRRAO DONATO: ...non so se vado oltre le sue richieste, se lei esamina i verbali, sempre hanno agito alla presenza di un componente del Collegio. AVV. DIF. NANNI: sì sì, non c'è dubbio. PERITO FIRRAO DONATO: no, era solo perché non riuscivo... mi dica! AVV. DIF. NANNI: allora, avete già parlato di questo aspetto dicendo che una primissima fase della vostra indagine è consistita, lo ha ripetuto adesso Professore Firrao richiamando alcuni verbali, in sopralluoghi per decidere, per verificare insomma, fare una valutazione complessiva e decidere su quali campioni soffermarsi. PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: ecco. Il criterio sommariamente con cui avete deciso di soffermarvi su un campione piuttosto che su un

altro, glielo chiedo anche così faccio una domanda insieme e potete rispondermi sui due aspetti, per esempio prima rispondendo ad una domanda di un altro collega ha detto: "noi non abbiamo trovato dei segni di cedimento strutturale", no? PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: "non abbiamo trovato..."... PERITO FIRRAO DONATO: sulle fratture che abbiamo esaminato. AVV. DIF. NANNI: ecco, se ne aveste esaminate delle altre avreste potuto trovarli? E allora... PERITO FIRRAO DONATO: sì, ho capito quale è... AVV. DIF. NANNI: ...immagino che non possiate rispondermi sì o no, però voglio dire, allora ecco, il criterio che vi ha guidato quale è stato? PERITO FIRRAO DONATO: allora, quando abbiamo detto... lo abbiamo detto proprio all'inizio, che le analisi erano mirate anche principalmente su richiesta del Collegio Tecnico Scientifico e del Magistrato, Collegio Tecnico Scientifico, vi ho fatto l'esempio prima, faceva delle riunioni e nell'ambito di queste riunioni c'era anche un confronto dialettico, in queste considerazioni venivano scelti determinati campioni. All'inizio per esempio il campione che c'è stato richiesto di esaminare erano

principalmente nella parte superiore della cabina di pilotaggio, poi dopo ci si è spostati progressivamente verso la coda dell'aereo e ha visto che l'ultima parte temporale dell'attività di richieste di analisi e di svolgimento di analisi si è focalizzata sulla parte posteriore destra dove era posizionata la toilette dell'aereo, c'è stato un periodo intermedio in cui ci si è soffermati molto sui motori. **AVV. DIF. NANNI:** chiedo scusa! **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:** sempre su richiesta... **PERITO FIRRAO DONATO:** sempre su richiesta. **AVV. DIF. NANNI:** ...del Collegio Tecnico Scientifico? **PERITO FIRRAO DONATO:** sempre su richiesta del Collegio Tecnico Scientifico nel senso che ad un certo momento si discuteva e dice: "va bene, questo è un pezzo che può essere...", alcune volte potevamo anche dire, ma non ricordo, rileggendo forse i verbali, si dice: "ma questo pezzo non sembra", però noi perlopiù abbiamo sempre lavorato sotto quell'indicazione, quindi sotto quella ratio. **AVV. DIF. NANNI:** avete per caso fatto delle analisi su scelti individuati da voi autonomamente? **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** analisi specifiche metallografiche

e frattografiche solo su pezzi individuati dal C.T.S. e dal... AVV. DIF. NANNI: ho capito.

PERITO FIRRAO DONATO: ...e dal Magistrato, considerazioni di reperti circostanti veniva naturale, perché non solo c'era il discorso puntuale dell'analisi metallografica e frattografica, ma c'era il discorso di un ambito leggermente più ampio, studio delle deformazioni e delle possibili azioni, quindi è un processo logico di estensione fino a gruppi di reperti.

AVV. DIF. NANNI: ho capito. Qualche domanda adesso più specifica. PERITO FIRRAO DONATO: certo. AVV. DIF. NANNI: si è già soffermato lei, Professor Firrao, sul problema del distacco dei motori rispondendo alle domande che le formulava il Pubblico Ministero, che se ho capito bene si dovrebbero essere staccati, diciamo prima nella parte anteriore e poi in quella posteriore ciascun o dei due motori, è corretto? PERITO FIRRAO DONATO: sì, guardando... AVV. DIF. NANNI: parlo di parte... PERITO FIRRAO DONATO: ...guardando il pilone... AVV. DIF. NANNI: sì.

PERITO FIRRAO DONATO: ...che collega ciascuno dei due prima davanti e poi di dietro. AVV. DIF. NANNI: quindi sì, in questo senso cercavo di

esprimere... PERITO FIRRAO DONATO: sì sì, no ha ragione, mi scusi, anche noi dobbiamo cercare di capirci. AVV. DIF. NANNI: dopo di che se non sbaglio, parlando anche di alcuni segni, di alcuni fori trovati, mi è sembrato di capire su un rivestimento del motore, una sorta di... PERITO FIRRAO DONATO: sì, i cosiddetti caulung o cappottature se vuole... AVV. DIF. NANNI: carenatura? PERITO FIRRAO DONATO: ...un termine italiano. AVV. DIF. NANNI: solo per non sbagliarmi con quello inglese. PERITO FIRRAO DONATO: no no. PERITO ROBERTI ROBERTO: la carenatura ha diciamo una funzione specifica nell'ambito del... non so se ve ne siete occupati, ecco, cioè per dire a cosa serve, come è tenuta al resto del motore, se è un corpo unico, se è attaccata? PERITO FIRRAO DONATO: allora mi scusi Avvocato, premesso che io non sono un Ingegnere Aeronautico, non so se lo sia tu. VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: lui no, io sono un Ingegnere Chimico e lui un Ingegnere Meccanico, lui è... un Ingegnere Nucleare... VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: in ogni caso quando noi guardiamo un aereo noi abbiamo non la visione delle palette,

l'unica visione che lei ha è della palettatura anteriore che in alcuni casi lei vede che ancora gira è evidente che se lei passasse vicino con questa palettatura che ancora gira potrebbe avere qualche danno, allora poi la calettatura, la carenatura, cappottatura, ha delle funzioni specifiche sulle quali io posso a buon senso immaginare ma non ho informazioni specifiche.

AVV. DIF. NANNI: va bene, no mi domandavo se per valutare per esempio il tipo di fori che sono stati rinvenuti avete anche tenuto conto del fatto di come quel pezzo è assicurato al resto della struttura, del fatto che fosse stato trovato oppure no, in quali condizioni... **PERITO**

FIRRAO DONATO: ho capito, ho capito la sua domanda Avvocato, mi scusi! **PERITO FIRRAO DONATO:**

la distribuzione non seguiva particolari geometrie. **AVV. DIF. NANNI:** uhm! **VOCI:** (in

sottofondo). **AVV. DIF. NANNI:** ricordate questi fori sul... diciamo sul rivestimento, sulla

carenatura del motore da che parte erano, se verso l'esterno o... **PERITO FIRRAO DONATO:** noi

abbiamo detto proprio leggendo, che erano prospicienti la fusoliera e non verso l'esterno.

Queste erano delle cose che specificamente c'era

stata richiesta. AVV. DIF. NANNI: ho capito.

PERITO FIRRAO DONATO: tenga presente che con il permesso della Corte lei può anche farsi dare le videocassette perché su questa parte abbiamo anche fatto delle videocassette. AVV. DIF. NANNI: quindi c'è una differenza nelle condizioni in cui avete trovato il motore destro e il motore sinistro? PERITO FIRRAO DONATO: un momento sulle modalità di distacco, sulle modalità di rottura di sicuro, se lei mi sta parlando della cappottatura... AVV. DIF. NANNI: sì sì, della cappottatura. PERITO FIRRAO DONATO: allora bisogna prendere le foto, a memoria non mi sembra, però adesso... VOCI: (in sottofondo).

PERITO FIRRAO DONATO: che pagina abbiamo? VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: pagina 61, noi non abbiamo registrato una particolare differenza, noi qui scriviamo... almeno, non abbiamo registrato in scrittura particolari differenze, se andiamo a vedere le fotografie sull'allegato A 3 e 2 me le faccia un attimo consultare se permette. VOCI: (in sottofondo).

PERITO FIRRAO DONATO: ah ecco, sì sì, aggiungi, aggiungi! PERITO ROBERTI ROBERTO: il problema è che come vede dalla relazione, il nostro esame è

stato richiesto relativamente ai fori presenti sui caulings ma non alla deformazione dei caulings, questo... AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: anche perché non li abbiamo tolti no. AVV. DIF. NANNI: scusi? Non ho sentito! PERITO FIRRAO DONATO: i caulings non li abbiamo materialmente tolti noi da intorno ai motori, non sappiamo se come erano arrivati in "Fiat Avio" e sono stati consegnati in tempi successivi. AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: rispetto alla nostra entrata in scena. Quindi fino a che punto le deformazioni che noi riuscivamo a vedere erano originali o indotte, il grosso problema che noi... che sempre si ha e quindi bisognerebbe andare a vedere le foto allegate alla relazione della "Fiat Avio" volevo solo ancora fare... nessuno ha attirato la nostra attenzione altro che sui fori. AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: e siccome lavoravamo in stretta collaborazione né d'altra parte in quel momento abbiamo percepito una necessità ulteriore, ecco questo possiamo dire. AVV. DIF. NANNI: ho capito. Senta, vorrei parlare solo brevemente delle ali. PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: allora, innanzi tutto l'ala

sinistra... chiedo scusa, preliminarmente mi sembra che non sia stato fatto prima, se una sintetica descrizione di come è fatta, di come è strutturata un'ala, se è un corpo unico, se ci sono dei... non so, un reticolo o piuttosto che delle sbarre? **PERITO FIRRAO DONATO:** Avvocato, se lei guarda, ecco un attimo che recupero alcune foto, se vuole avere un'idea di come è fatta un'ala dall'interno può andare a consultare le fotografie allegate al capitolo 5... **AVV. DIF.**

NANNI: uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** ...perché a cura di questo Collegio è stato praticato, sono stati praticati dei fori sull'ala, si è entrati con una macchina fotografica e si è fatta una serie di fotografie a trecentosessanta gradi e se lei guarda la foto di figura 5/2 3/6 e la foto di figura 5/2 3/7 si rende esattamente conto di come è fatta un'ala all'interno oltre a quello che noi possiamo vedere dall'esterno. **AVV. DIF. NANNI:**

sì, io l'ho... **PERITO FIRRAO DONATO:** prego! **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** posso?

PRESIDENTE: come no! Anzi grazie, la ringrazio, perché così... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO**

FIRRAO DONATO: è sia da una parte che dall'altra.

VOCI: (in sottofondo). **AVV. DIF. NANNI:** e questa

è la... (incompr. voce lontana dal microfono).

PERITO FIRRAO DONATO: sì, esatto. AVV. DIF.

NANNI: queste sono delle barre? PERITO FIRRAO

DONATO: ci sono le centine in questo senso e dei correnti. VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO

DONATO: sì, questa è la più grande delle estremità. VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO

DONATO: come dicevamo prima, se immaginiamo di considerare l'ala divisa in tre tronconi questa è stata fatta nella zona immediatamente adiacente alla fusoliera. AVV. DIF. NANNI: quindi la zona

1? PERITO FIRRAO DONATO: nella zona 1 per andare a verificare se almeno macroscopicamente si potessero rilevare all'interno delle macrodeformazioni. AVV. DIF. NANNI: ho capito.

PERITO FIRRAO DONATO: dato che l'ala sembrava a parte alcuni danneggiamenti esterni, particolarmente non segnata... AVV. DIF. NANNI:

ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: ...da deformazioni. AVV. DIF. NANNI: quindi io leggendo

la vostra... la vostra relazione, il longherone è quella barra diciamo... PERITO FIRRAO DONATO: ci

sono le centine e poi ci sono i longheroni. AVV.

DIF. NANNI: i longheroni sono quelli lunghi,

diciamo. PERITO FIRRAO DONATO: sì, quelli lunghi.

AVV. DIF. NANNI: ecco, l'asse lungo della...

PERITO FIRRAO DONATO: sì, l'asse lungo dell'ala.

AVV. DIF. NANNI: ...dell'ala. PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: e le centine sono quelle uniscono i longheroni e ce ne sono diverse, insomma, per tutta la lunghezza dell'ala. PERITO FIRRAO DONATO: diciamo che come nella fusoliera abbiamo le ordinate e i correnti... AVV. DIF. NANNI: uhm! PERITO FIRRAO DONATO: ...qui abbiamo al posto delle ordinate le centine. AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: e poi sono uniti da longheroni correnti... AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: ...da barre lunghe insomma. AVV. DIF. NANNI: ecco, ci sono anche i correnti in mezzo ai due longheroni... PERITO FIRRAO DONATO: sì sì. AVV. DIF. NANNI: ...principali e altri correnti. Ecco... PERITO FIRRAO DONATO: lei mi sta facendo un esame di struttura aeronautica, eh! AVV. DIF. NANNI: no. PERITO FIRRAO DONATO: francamente non ho mai... AVV. DIF. NANNI: no. PERITO FIRRAO DONATO: ...non ho mai fatto lo studente in questo corso, ho fatto lo studente di Ingegnere aerospaziale ma per altri ragioni. AVV. DIF. NANNI: io l'ho fatto nell'ultimo mese

Professore, quindi diciamo più o meno siamo lì.

PERITO FIRRAO DONATO: sì, mi dica! AVV. DIF.

NANNI: però era soltanto una premessa... PERITO

FIRRAO DONATO: sì sì, ho capito, ho capito. AVV.

DIF. NANNI: ...volevo chiedere in quali

condizioni allora si trovavano questi longheroni

correnti nella parte in cui mi sembra di capire

l'ala sinistra è quella che presente la zona 3

mancante. PERITO FIRRAO DONATO: allora la zona 3

che era mancante l'1 1 1993 non era più mancante

altre 37 94... scusi all'1 1 '92 non era più

mancante quando abbiamo finito la nostra... AVV.

DIF. NANNI: certo. PERITO FIRRAO DONATO: certo.

AVV. DIF. NANNI: ho capito, non era un... ho

capito bene, cioè mancante nel momento in cui

iniziate i lavori ma poi è stata ritrovata...

PERITO FIRRAO DONATO: certo è stata ritrovata

durante... AVV. DIF. NANNI: però era separata

diciamo dalle altre. PERITO FIRRAO DONATO: sì sì

completamente separata. AVV. DIF. NANNI: ecco,

volevo chiederle come si trovavano in che

condizione erano longherone e correntini, nella

zona in cui è avvenuto il distacco dalla parte

trovata separatamente... PERITO FIRRAO DONATO:

noi l'abbiamo scritto esattamente in maniera

puntuale, adesso riprendo quello che abbiamo scritto... analisi dell'ala sinistra, analisi della zona 2, lei vuole sapere la frattura fra la zona 2 e la zona 1 o la frattura fra la zona 2 e la zona 3. **AVV. DIF. NANNI:** quest'ultima. **PERITO FIRRAO DONATO:** se lei guarda quello che noi abbiamo scritto a pagina 68 specificamente dell'analisi della zona 3, noi parliamo che la nostra attenzione si è concentrata sulle modalità delle rotture... della rottura che costituisce la separazione con la zona 2, noi diciamo, quindi stiamo parlando della rottura fra zona 2 e zona 3 e la rottura interessata sia le lamiere di copertura dorsale e ventrale, sia i correnti alle quali queste si appoggiano, sia i longheroni adiacenti ai bordi di attacco e di uscita, e rimando alle figure 5/2 5/3 con la vista anteriore e le figure 5/2 5/4 con la vista posteriore inoltre noi diciamo che la parte superiore della frattura del longherone mostrata in dettaglio e diciamo che le modalità di rottura dei due longheroni sono totalmente analoghe, non c'è differenza tra il longherone adiacente al bordo di attacco, sia il longherone adiacente al bordo di uscita, noi diciamo che le parti

superiori dei longheroni appaiono essere state sottoposte globalmente a trazione mentre le parti verso il basso mostrano rotture in seguito ad azioni di compressione, è per questo che noi diciamo che tali modalità di rottura portano ad ipotizzare un'azione flettente ad asse meno X cioè verso il basso, anche le deformazioni e le rotture dei correnti sono coerenti con tali ipotesi e rimandiamo alla figura 5/2 5/8 proprio per... me la trovi scusa 2 5 8. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** devo purtroppo farle vedere di nuovo, proprio si vede... **AVV. DIF. NANNI:** ecco Professore leggendo a pagina 69 della vostra relazione... **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:** ...alcune deformazioni del secondo capoverso, alcune deformazioni in corrispondenza dei longheroni adiacenti al bordo di attacco e ad al bordo di uscita, portano inoltre ad immaginare che la rottura iniziata per flessione ad asse meno X sia terminata con una deviazione di tale flessione verso l'asse Z può... se... capisco bene se dico che è iniziata con una flessione verso il basso e poi ha avuto uno spostamento verso l'indietro o l'avanti? **PERITO FIRRAO DONATO:** ossia non si è piegata così

ma ha avuto una deviazione mentre si piegava.

AVV. DIF. NANNI: una deviazione quindi la...

PERITO FIRRAO DONATO: su pian... ossia non è... non è così... **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** ma è... **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF. NANNI:** si riesce a ipotizzare secondo le vostre competenze che tipo di trauma può aver prodotto una frattura di quel genere? **PERITO FIRRAO DONATO:** allora noi abbiamo visto un momento flettente in una certa maniera, quando lei mi chiede o chiede a ciascuno di noi che tipo di trauma se è arrivato un pugno se è arrivato un peso, se è arrivato questo noi non lo riusciamo a dire, non c'è un'azione concentrata è arrivato un obice... ha fatto un foro... o qualche altra cosa che abbia lasciato un impronta... **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** localizzata, non so se sono stato chiaro. **AVV. DIF. NANNI:** sì sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** noi vediamo che si è piegata. **AVV. DIF. NANNI:** adesso sì, cambiamo argomento ci ho provato insomma, già prima avete dato questa... una risposta di questo tipo. Senta è nell'area destra invece che avete notato quei due fori, uno sull'ala e l'altro sul flap? **PERITO FIRRAO**

DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: ecco... PERITO
FIRRAO DONATO: no, che abbiamo notato che sono
visibili. AVV. DIF. NANNI: sì sì. PERITO FIRRAO
DONATO: tenga presente che il primo foro c'era
stato subito indicato dal C.T.S. e se lei nota la
sequenza temporale di analisi è uno dei pezzi...
per ultimo le posso anche spiegare perché
volevamo riuscire a utilizzare un microscopio con
una camera piuttosto grande per limitare al
massimo i tagli uhm... noi volevamo non impedire
ulteriori analisi... AVV. DIF. NANNI: ho capito.
PERITO FIRRAO DONATO: per esempio lei può fare...
lei mi può chiedere... può chiedere a qualsiasi
di noi, perché non avete segato a metà il foro in
modo da riuscirlo a vedere meglio, eh, perché poi
dopo non si riusciva più a riosservare qualora
qualcuno avesse deciso di voler fare un'ulteriore
analisi. AVV. DIF. NANNI: ho capito, senta, il
foro sul flap sul quale pure ci si è soffermati
prima avete potuto osservare se aveva un
corrispondente foro nella parte sottostante,
nell'altra parte, perché mi sembra che sia sulla
parte superiore insomma, ecco, il flap è una
struttura vuota all'interno, ha un'altra parete
diciamo? PERITO FIRRAO DONATO: e... l'ala destra

è estrema... abbiamo detto che aveva un danneggiamento diffuso, se lei guarda purtroppo devo rimandare sempre alle foto e anche la possibilità di essere completamente sicuri della ricostruzione e non è facile... **AVV. DIF. NANNI:** uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** ...il Collegio Tecnico Scientifico, quando ci ha dato il pezzo e il pezzo è stato portato in laboratorio non ci ha indicato nessun altro pezzo che avesse un foro analogo... **AVV. DIF. NANNI:** quindi era una lamiera a se stante... **PERITO FIRRAO DONATO:** sì sì, una lamiera lei la può vedere... **AVV. DIF. NANNI:** va bene, Professore la ringrazio, mi serviva di capire questo, la domanda scaturiva dall'osservazione che facevate prima sulla bombola di ossigeno. **PERITO FIRRAO DONATO:** certo certo... **AVV. DIF. NANNI:** nella quale siete andati a controllare... **PERITO FIRRAO DONATO:** l'estintore. **AVV. DIF. NANNI:** l'estintore esatto, invece in questo caso non avevate diciamo... **PERITO FIRRAO DONATO:** non avevamo... no no... **AVV. DIF. NANNI:** diciamo non avevate la... vuota all'interno. **PERITO FIRRAO DONATO:** non avevamo... una rete... antagonista di un'eventuale... **AVV. DIF. NANNI:** ecco perfetto, grazie. L'esame

complessivo no? Perché mi sembra che lo abbia confermato anche poco fa analisi sui singoli pezzi però osservazioni e considerazioni anche su ciò che c'è intorno ecco è stato possibile ricavare qualche considerazione dall'osservazione delle parti della fusoliera diamo per scontato quello che avete già ripetuto dopo averlo scritto e cioè che la parte destra presentava una maggiore frammentazione rispetto alla sinistra, eccetera. **PERITO FIRRAO DONATO:** certo. **AVV. DIF.**

NANNI: che so sono state rilevate delle bombature più o meno presenti in una zona piuttosto che in un'altra oppure delle particolarità ulteriori?

PERITO FIRRAO DONATO: noi abbiamo detto, adesso possiamo rileggere che la frammentazione è maggiore da una parte che dall'altra abbiamo anche detto che passando dalla... anche nell'ambito di questa differenziazione sia da una parte che dall'altra, stiamo parlando della parte della fusoliera anteriore alle ali. **AVV. DIF.**

NANNI: uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** noi andando verso il retro osservavamo una frammentazione progressivamente inferiore... **AVV. DIF. NANNI:**

sia da una parte che dall'altra... **PERITO FIRRAO DONATO:** ...abbiamo anche detto che sulla

fusoliera non abbiamo trovato zone di e...
rottura per tranciatura... AVV. DIF. NANNI: uhm!
PERITO FIRRAO DONATO: ...abbiamo... esaminato per
quanto possibile globalmente stiamo parlando di
analisi visive e su ricostruzioni di zone lei le
ritrova nell'ambito delle nostre fotografie
proprio per andare a vedere se laddove ci fossero
parti mancanti si potesse verificare sulle
rotture circostanti un'azione che gli americani
chiamano shearing di taglio... AVV. DIF. NANNI:
shearing, e senta quando prima ha detto
tranciature è una... PERITO FIRRAO DONATO:
shearing. AVV. DIF. NANNI: lo shearing, e quindi
queste non le avete riscontrate avendole cercate
mi sembra di... PERITO FIRRAO DONATO: avendole
cercate. AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO
FIRRAO DONATO: sempre che... grande riunione
all'Hangar Butler, dice andate a guardare quelle
fratture e... AVV. DIF. NANNI: quello vi è stato
indicato e voi avete... PERITO FIRRAO DONATO: e
la ripresa... AVV. DIF. NANNI: ...le vostre
considerazioni. PERITO FIRRAO DONATO: ...dei vari
pezzi, ricostruzione delle foto lei le ritrova...
AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO:
e esame visivo, se non lo vedi visivamente che ti

possa dare un'indicazione non lo vedi sicuramente al microscopio. AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: se invece hai dei dubbi vai al microscopio. AVV. DIF. NANNI: quindi questa indicazione riguardo alle tranciature possibili vi era stata data. PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: ecco possibili indicazioni per considerare delle zone di bombatura, cioè indica anche una sovrappressione all'interno, che so lo stato dei ribattini che uniscono due lamiere e... in che condizioni sono stati trovati se e come, se era possibile ricostruirne il distacco eventuale? PERITO FIRRAO DONATO: volta a volta sono stati descritti, ci sono state richiamate le nostre attenzioni su alcune bombature in lamiere ad esempio in corrispondenza della zona della toilette e abbiamo dato dappertutto la nostra analisi interpretazione, prima l'analisi e l'interpretazione dei dati di analisi. AVV. DIF. NANNI: nei mo... PERITO FIRRAO DONATO: sempre in termini di movimenti no? AVV. DIF. NANNI: cioè mi scusi? PERITO FIRRAO DONATO: di moti relativi che hanno portato... AVV. DIF. NANNI: ho capito, ne trova qualcuna Professore se magari sfogliando... PERITO FIRRAO DONATO: le dico deve essere e...

quando parliamo... VOCI: (in sottofondo). PERITO
FIRRAO DONATO: scusi eh! AVV. DIF. NANNI: sì.
VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO:
Avvocato lei ce l'ha sottomano? AVV. DIF. NANNI:
no no... PERITO FIRRAO DONATO: scusi eh, perché
se no... AVV. DIF. NANNI: no no, non avrei fatto
la domanda. VOCI: (in sottofondo). AVV. DIF.
NANNI: cioè il problema può essere stato una
lettura distratta mia e al momento non... non me
lo ritrovo, quindi per quello voi che lo...
PERITO FIRRAO DONATO: no no, io so perfettamente
che da qualche parte c'è... dirle esattamente...
VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: e io
adesso francamente non lo riesco a identificare
ma devo guardare anche... avessimo un calcolatore
con... allora si va a vedere bombature... AVV.
DIF. NANNI: chiedo scusa, mi è capitato sotto gli
occhi pagina 77 alla fine... PERITO FIRRAO
DONATO: stavo lì anche io. AVV. DIF. NANNI: eh,
il reperto appare caratterizzato da una
macrodeformazione principale ad arco verso
l'alto, questa è quella che io che guardo l'aereo
chiamo una bombatura verso l'esterno? PERITO
FIRRAO DONATO: sì e questo è relativo
all'antennino... AVV. DIF. NANNI: cos'è? PERITO

FIRRAO DONATO: eh, al di sopra dell'aereo c'è un antennino e c'era sia l'antenna, sia la lamiera di sostegno, reperto numero 348, il reperto appare caratterizzato da una macro... deformazione principale ad arco verso l'alto che può essere derivata da una prelevante compressione nel senso longitudinale del reperto, quindi... **AVV. DIF. NANNI:** ai lati... **PERITO FIRRAO DONATO:** io schiaccio il foglio e invece di andare verso il basso va verso l'alto. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** e la probabilità che vada verso il basso o verso l'alto in una lamiera libera è uguale, in una lamiera vincolata come in questo caso non è uguale, nel senso che era necessario che si piegasse verso l'alto perché so bene... posizionata... **AVV. DIF. NANNI:** ho capito, e può, potete illustrarci brevemente evidentemente, diciamo, da quali dati potete arrivare ad attribuire questo tipo di deformazione a una compressione in senso longitudinale, piuttosto che ad una sovrappressione, ammesso che la sovrappressione in una fusoliera possa determinare quelle macrodeformazioni. **PERITO FIRRAO DONATO:** quando lei parla di bombatura mi scusi, stiamo

parlando di bombatura... AVV. DIF. NANNI: sì, io da lì sono... PERITO FIRRAO DONATO: ah, no no, quindi stiamo parlando di una bombatura che può essere... AVV. DIF. NANNI: è una cosa assimilabile questa? PERITO FIRRAO DONATO: e... sta parlando di una bombatura della fusoliera verso l'esterno è quello... AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: ...quello che lei sta ipotizzando? AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: e allora... pagina 85, pagina 85 è uno dei casi ai quali lei potrebbe far riferimento tenga presente sempre di guardare le figure 6/5 23 6/5 26, allora sulla lamiera di rivestimento... allora dove ci troviamo? Ci troviamo, mi scusi, altrimenti qui il resto della Corte non... anzi la Corte, lei non fa parte della Corte non riesce a... capire dove siamo, stiamo parlando dell'analisi della sezione del velivolo in corrispondenza delle ali... AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: e stiamo prendendo in considerazione la lamiera di rivestimento... AVV. DIF. NANNI: superiore. PERITO FIRRAO DONATO: sulla lamiera di rivestimento della fusoliera pagina 85 secondo capoverso, all'intersezione fra correnti ed

ordinate, si hanno deformazioni localizzate che hanno provocato squamature sempre localizzate della vernice esterna evidenti nella parte superiore sinistra della fascia anulare e mostrate con ingrandimento crescente nelle fotografie da 6/5 23 a 6/5 26, tali deformazioni possono anche essere correlate con la flessione dell'ordinata 642 sopra descritta e abbiamo detto che, l'ordinata che ha un andamento di questo genere si era flessa verso l'alto. In conseguenza di tale flessione la lamiera di rivestimento della fusoliera in corrispondenza della fascia anulare oggetto di analisi è sottoposta ad un'azione di compressione nel piano della lamiera stessa, se io allargo la... la curvatura, il raggio di curvatura la lamiera viene spinta... tale compressione potrebbe e noti il... condizionale che è essenziale come quell'anche di prima, essere causa di imbozzamenti, più marcati nelle aree in cui la lamiera è più lontana dai vincoli costituite dalle livettature di collegamento con i correnti e le ordinate, è in corrispondenza delle intersezioni potrebbe indurre ulteriori deformazioni locali quali quelle sopra osservate; era questo il punto al

quale faceva riferimento lei se non mi sbaglio.

AVV. DIF. NANNI: no, guardi la mia domanda era assolutamente generica più che generale, perché siccome quando ci sono stato... lì all'Hangar Butler di Pratica di Mare c'erano dei Consulenti che notavano dei... diciamo dei rigonfiamenti verso l'esterno, allora mi sono chiesto, magari il Collegio fratto... metallografico avrà analizzato, ecco era generica la mia domanda...

PERITO FIRRAO DONATO: ecco questo è uno dei casi, guardi anche le fotografie ovviamente... **AVV.**

DIF. NANNI: se capisco bene in questo caso, il rigonfiamento voi lo attribuite a una rottura per flessione di un'ordinata... **PERITO FIRRAO DONATO:**

ad una flessione dell'ordinata, poi dopo quando l'ordinata è rotta... non si trasmette più sforzo. **AVV. DIF. NANNI:** certo. **PERITO FIRRAO**

DONATO: se lei sta appeso ad una corda e la corda si rompe, lei cade. **AVV. DIF. NANNI:** uhm! **PERITO**

FIRRAO DONATO: perché non c'è più sforzo, quindi le deformazioni delle corda esistono fino a quando lei è appeso da una parte e la corda resiste. **AVV. DIF. NANNI:** l'ordinata in questo

caso è quella... è una barra di ferro... di metallo chiedo scusa. **PERITO FIRRAO DONATO:** non

si preoccupi, e... sono decenni che a casa mia combattiamo con la... AVV. DIF. NANNI: ancora parlano così! PERITO FIRRAO DONATO: ...con la parola ferro. AVV. DIF. NANNI: ancora parlano così. PERITO FIRRAO DONATO: eh, ormai è diventato un vezzo per prendermi in giro. AVV. DIF. NANNI: io li manderei tutti fuori. PERITO FIRRAO DONATO: dice il ferro... io dire il ferro non esiste, esiste solo l'acciaio e la ghisa e questo poi e... è alluminio, è anche lega di alluminio non si preoccupi non mi offendo. AVV. DIF. NANNI: è metallo. PERITO FIRRAO DONATO: lega di alluminio. AVV. DIF. NANNI: no, quindi, appunto, volevo capire l'ordinata è comunque una struttura... diciamo una... PERITO FIRRAO DONATO: è un prodotto lungo... AVV. DIF. NANNI: un prodotto lungo che potrebbe essere a sezione differente ad esempio mi sembra di ricordare che la 6 4 2 è una sezione a T e... AVV. DIF. NANNI: ho capito. Quindi questo è un caso specifico, poi prima avevo trovato per caso una macrodeformazione ad arco verso l'alto, la macrodeformazione ad arco verso l'alto che descrivete a pagina 77, quello dell'antennino no? PERITO FIRRAO DONATO: sì, era nell'altra direzione eh! AVV. DIF. NANNI: cioè?

PERITO FIRRAO DONATO: e mentre la deformazione ad arco verso l'alto della base dell'antennino era in direzione fronte/retro dell'aereo... AVV. DIF.

NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: ...la deformazione dell'ordinata 6 4 2 è in direzione trasversale a questa, esattamente perpendicolare.

AVV. DIF. NANNI: circonferenza, però devo chiedere un'altra cosa, cioè quella domanda che avevo fatto prima evidentemente non l'avevo posta bene, cioè ci sono dei dati nella osservazione di questi materiali che vi dicono questo rigonfiamento chiamiamolo così può essere dovuto ad una sovrappressione? Questo può essere dovuto alla flessione dell'ordinata, perché lì c'è l'ordinata e lo vedete. PERITO FIRRAO DONATO:

certo. AVV. DIF. NANNI: questo può essere dovuto ad un'altra causa, ad una compressione in senso longitudinale, ecco ci sono dei dati sul materiale che vi dice ha subito... questa causa è l'origine... PERITO FIRRAO DONATO: ho capito, se permette l'utilizzazione di un avverbio, anche, e di un tempo, potrebbe, dà una risposta... AVV.

DIF. NANNI: è chiaro. PERITO FIRRAO DONATO:

...transhat... AVV. DIF. NANNI: è chiaro. PERITO

FIRRAO DONATO: il discorso si sposta poi ad una

visione di tipo sistemico se vado a vedere, ipotizzare una sovrappressione devo vedere anche gli elementi circostanti, sotto quel punto lì cosa ci può essere una cappelliera... AVV. DIF.

NANNI: pen... PERITO FIRRAO DONATO: e allora...

AVV. DIF. NANNI: ...allora quella... PERITO

FIRRAO DONATO: ...allora però a questo punto scivoliamo su un'osservazione di tipo sistemico che esula dalle nostre competenze. AVV. DIF.

NANNI: ho capito. VOCI: (in sottofondo). AVV.

DIF. NANNI: esaminando il tronco di coda dell'aereo è una delle parti in cui avete diviso diciamo il campo di osservazione... PERITO FIRRAO

DONATO: certo. AVV. DIF. NANNI: e... avete potuto svolgere delle considerazioni sul momento in cui questa parte si è staccata dal resto dell'aereo?

PERITO FIRRAO DONATO: no, assolutamente... AVV.

DIF. NANNI: no. PERITO FIRRAO DONATO: ...né mi sembra di aver scritto niente, insieme con il Professore Roberti e il... VOCI: (in sottofondo).

PERITO FIRRAO DONATO: a memoria non mi sembra che ci sia stato scritto niente, l'unica successione temporale che io ricordi è quella delle rotture sull'ala sinistra... AVV. DIF. NANNI: infatti

quella la ricordavo anche io, e il tipo stiamo ai

movimenti come prima... adesso mi risponde come prima, quindi non la faccio la domanda. Mentre invece volevo tornare brevissimamente lo prometto al problema del lavello, del lavandino della toilette. **PERITO FIRRAO DONATO:** esatto. **AVV. DIF.**

NANNI: lei Presidente Firrao prima ha, diciamo, ha ricordato i risultati delle prove di scoppio e... dicendo che in due casi le deformazioni che si ottenevano posizionando una carica esplosiva sotto il lavandino erano differenti da quelle riscontrate sul lavandino del DC9 "Itavia", in un caso invece il posizionamento della carica in posizione, diciamo, sopraelevata rispetto al lavandino dava delle forti somiglianze a livello macroscopico, delle somiglianze... forti somiglianze mi sembra che abbia usato... cioè ad una visione, diciamo, immediata, che si intende per somiglianza a livello macroscopico. **PERITO**

FIRRAO DONATO: stiamo parlando di macrodeformazione. **AVV. DIF. NANNI:**

macrodeformazioni. **PERITO FIRRAO DONATO:** macrodeformazioni in pratica se lei prende un lavello integro e sovrappone i reperti del numero 1566 lavello del DC9 e i reperti del C e i reperti del D... **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO**

FIRRAO DONATO: ...lei trova che si accoppiano in maniera simile e... e sicuramente migliore dell'A e del B che avevano invece delle... erano state fatte scoppiare con l'esplosivo posto in basso...

AVV. DIF. NANNI: e... **PERITO FIRRAO DONATO:** ...ci sono delle deformazioni sugli angoli effettivamente molto simili... **AVV. DIF. NANNI:**

ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...e abbiamo detto il C meglio del D. **VOCI:** (in sottofondo).

AVV. DIF. NANNI: dunque avete più volte ripetuto perché da noi sollecitati che non avete trovato tracce di sovrappressione o sovratemperatura si dice così? **PERITO FIRRAO DONATO:** sul 1566. **AVV.**

DIF. NANNI: sul 1566. **PERITO FIRRAO DONATO:** certo. **AVV. DIF. NANNI:** d'altra parte però avete anche detto, che il 1556 il lavandino della toilette del DC9. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV.**

DIF. NANNI: ...del DC9 sembrava aver subito un'azione di trazione globale dall'altro verso il basso. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:**

ecco, questa azione di trazione globale dall'alto verso il basso per quelle che sono le vostre esperienze, come può determinarsi, con qualcuno che va a tirare? Sicuramente no, perché forse non ci riuscirei a deformare l'intera struttura.

PERITO FIRRAO DONATO: allora se lei guarda il lavandino, il lavandino ha dei vincoli che sono costituiti dai punti di ancoraggio alla struttura e in più le tubazioni di adozione e di scarico dell'acqua. **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** d'accordo? Lei può avere trazione dall'alto verso il basso sia per un'onda di sovrappressione dall'alto e sia per un'azione verso il basso. **AVV. DIF. NANNI:** quindi diciamo è possibile che su quel lavandino si sia esercitata una forte pressione, un'onda di sovrappressione senza che ne abbia lasciato i segni... **PERITO FIRRAO DONATO:** allora, la distanza... **AVV. DIF. NANNI:** ...che voi avete detto di non aver trovato? **PERITO FIRRAO DONATO:** noi è per questo che siamo andati a fare le analisi micrografiche che vanno al di là delle analisi frattografiche, perché sulle azioni... sulle analisi frattografiche non potevamo operare perché il bendino come abbiamo detto si presentava estremamente corrosivo, mentre invece a distanza di decenni se rimane un pezzo di metallo si vedono eventuali azioni, eventuali segni... **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...a livello microstrutturale e non li abbiamo trovati. **AVV.**

DIF. NANNI: i segni microstrutturali vengono lasciati da una carica sufficientemente vicina.

PERITO FIRRAO DONATO: certo. AVV. DIF. NANNI: mi è sembrato di capire dal vostro discorso...

PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: ...di questa mattina. Una carica non tanto vicina da lasciare segni microstrutturali, può incidere a livello macrostrutturale? PERITO FIRRAO DONATO:

li abbiamo... abbiamo fatto le prove con cariche poste a trenta centimetri e cariche poste a sessanta centimetri con intermediari... AVV. DIF.

NANNI: uhm! PERITO FIRRAO DONATO: ...e abbiamo visto quelli che potevano essere i segni lasciati e abbiamo visto che in quei casi lì si vedono, le leggo a pagina 106, sia dei segni di tipo frattografico che non potevamo vedere e sia dei segni di tipo microstrutturale. AVV. DIF. NANNI:

scusate, l'intero Collegio vostro ha avuto la responsabilità delle prove di scoppio insieme al Collegio... PERITO FIRRAO DONATO: no, nessuno di

noi ha avuto una responsabilità delle prove di scoppio. AVV. DIF. NANNI: ah ecco. PERITO FIRRAO

DONATO: noi abbiamo avuto la responsabilità dell'analisi di reperti derivati dalle... AVV.

DIF. NANNI: ho capito. Cioè, chi decideva quali

cariche posizionare, come... PERITO FIRRAO

DONATO: gli esplosivisti ringraziando il Signore!

AVV. DIF. NANNI: ...quanti grammi di esplosivo?

Ecco, magari voglio dire, ad uno di voi tre sarebbe pure potuto venire in mente di provare con una carica più piccola rispetto a quelle utilizzate. PERITO FIRRAO DONATO: posso essere...

AVV. DIF. NANNI: prego! PERITO FIRRAO DONATO:

quando lei fa parte di un Collegio che lavora da un'altra parte, lei non è abilitato a pensare, mi scusi se... AVV. DIF. NANNI: non c'è dubbio, ma

stando qui io devo pensare qualcosa su quello che hanno fatto gli esplosivisti. PERITO FIRRAO

DONATO: lei sì, io... AVV. DIF. NANNI: allora

volevo sapere se a voi potevo chiederne conto o se devo andare da... PERITO FIRRAO DONATO: deve andare dall'altra parte. AVV. DIF. NANNI: la

ringrazio! VOCI: (in sottofondo). AVV. DIF.

NANNI: senta, a proposito della schermatura...

PERITO FIRRAO DONATO: sì plexiglas o vetroresina.

AVV. DIF. NANNI: ...è stato usato plexiglas o vetroresina, diciamo possono per quella che è la vostra esperienza avesse effetti diversi a seconda di questa schermatura, il tipo di materiale, la quantità, che so, se la lastra

utilizzata è alta due centimetri, piuttosto che quattro, cioè voglio dire, il tipo di schermatura incide sui segni lasciati? **PERITO FIRRAO DONATO:** francamente questo è un argomento che non abbiamo affrontato, proprio perché non ci siamo posti il perché, i problemi della schermatura, se lei fa il paragone fra la numero 1, la lastra numero 1 e la lastra numero 6, può vedere gli effetti differenti. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. Mi dovete scusare, ma faccio ancora un passo... **PERITO FIRRAO DONATO:** lei fa il suo mestiere e io cerco di fare il mio, la Corte pure. **AVV. DIF. NANNI:** ...un passo indietro e cioè alla domanda che avevo fatto prima e lei mi ha rimandato ai risultati delle prove di scoppio. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:** però voglio dire, in quanto esperti, adesso spero di non sbagliare le qualifiche insomma, ma è inutile che le ribadisca, di metalli, di fratture, di... ecco, è possibile osservare delle deformazioni a livello macroscopico. **PERITO FIRRAO DONATO:** macro? **AVV. DIF. NANNI:** macro. **PERITO FIRRAO DONATO:** macro. **AVV. DIF. NANNI:** macroscopico, che sono derivate da una esplosione da un'onda di sovrappressione, senza trovare poi delle

deformazioni a livello microscopico? PERITO

ROBERTI ROBERTO: non è una nostra competenza.

AVV. DIF. NANNI: parlo in astratto, eh! PERITO

FIRRAO DONATO: eh, lei sta parlando in astratto e quindi andiamo nell'ambito di teorie sulle quali si sta ancora lavorando, è un po' la definizione di Perito, il Perito è uno che ha l'esperienza fino a che punto può rispondere in base alla propria teoria. AVV. DIF. NANNI: chiarissimo!

VOCI: (in sottofondo). AVV. DIF. NANNI: prima parlando delle condizioni in cui avete ritrovato la modanatura della porta della toilette ci avete anche detto: "quelle condizioni lasciano ipotizzare una pressione esercitata dall'esterno verso l'interno della toilette stessa". PERITO

FIRRAO DONATO: un movimento mi scusi, eh! AVV. DIF. NANNI: un movimento? PERITO FIRRAO DONATO:

mi scusi, le posso rileggere le quattro righe che sono molto... AVV. DIF. NANNI: grazie, allora forse le ho appuntate male io. PERITO FIRRAO

DONATO: è pagina 114 ultima: "la combinazione delle improntature e della piegatura del battente porta ad ipotizzare un movimento relativo fra stipite e porta e qui c'è anche uno schema a pagina 114 che ha portato la porta verso

l'interno della toilette, la rottura della sede dello scrocco solidale alla porta rafforza tale ipotesi". **AVV. DIF. NANNI:** per me è molto chiaro, perché era errato il mio presupposto, cioè io vi chiedevo se da quello potevate arguire una sovrappressione che agiva dall'esterno all'interno e voi mi rispondete e avete già risposto e ve ne chiedo scusa, in realtà noi osserviamo un movimento relativo. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:** potete ipotizzare la causa di questo movimento relativo? **PERITO FIRRAO DONATO:** non lo so, lei mi sta chiedendo se esistono delle bombe ad aspirazione, non sono mica bolognesi! **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** non lo so, scusi se... **AVV. DIF. NANNI:** no no, no mi lascia stupito questo riferimento alla bomba di aspirazione. **PERITO FIRRAO DONATO:** no niente... cioè è un moto relativo quello che io riesco a... **AVV. DIF. NANNI:** lei sa che c'è un altro Perito che invece osservando la situazione di quella porta e di quella toilette ha detto: "questo non è assolutamente significativo di una pressione che va dall'esterno verso l'interno piuttosto che dall'interno verso l'esterno. **PERITO FIRRAO DONATO:** noi abbiamo visto un movimento non

abbiamo analizzato in quel caso nessuna pressione. AVV. DIF. NANNI: e infatti Professore io mi riferivo soltanto alla sua battuta sulla bomba di aspirazione, perché voglio dire, io non stavo parlando di... PERITO FIRRAO DONATO: mi scusi la battuta, ma ogni tanto... AVV. DIF. NANNI: ...se avevo la bomba in testa. PERITO FIRRAO DONATO: ...sono le 2:28. AVV. DIF. NANNI: non c'è dubbio, non c'è dubbio. PERITO FIRRAO DONATO: no no. AVV. DIF. NANNI: cioè che questo non indichi la presenza della bomba oppure no, mi sembra che a questo momento siamo d'accordo. PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI: anche se sono le 2:25 volevo chiedervi un piccolo... PERITO FIRRAO DONATO: sì sì, no no. AVV. DIF. NANNI: ...piccolo sforzo. PERITO FIRRAO DONATO: io chiedevo scusa solo per la battuta. AVV. DIF. NANNI: no no, questo invece sono io che chiedo scusa adesso per la domanda che sto per farvi. PERITO FIRRAO DONATO: mi dica Avvocato! AVV. DIF. NANNI: 64MII e quell'altro 521M se era quello che lei... AVV. DIF. NANNI: il 521M, io ho riletto più volte insomma quello che scrivete nella relazione e vi ho ascoltato con attenzione questa mattina, non ho capito però esattamente il

problema di questi frammenti. PERITO FIRRAO DONATO: posso cercare di ricostruirle al di fuori... AVV. DIF. NANNI: cioè, innanzi tutto vi chiedo: siete arrivati... PERITO FIRRAO DONATO: non al di fuori... AVV. DIF. NANNI: ...ad una conclusione... PERITO FIRRAO DONATO: ...oltre all'interpretazione delle parole. AVV. DIF. NANNI: grazie! PERITO FIRRAO DONATO: noi ci siamo trovati di fronte ad una doppia codifica, la 64M ed è, se vuol vedere la fotografia è qui, venga pure perché... AVV. DIF. NANNI: sono molto curioso perché le foto non le avevo viste. PERITO FIRRAO DONATO: e no, ha ragione, questa è la 64M AVV. DIF. NANNI: sì. VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO: identificata poi 64MII, ma quelle sono altre cose, lo vede in mano proprio per darle una scala, e due pezzi inglobati identificati come 64M 21 e 521M. AVV. DIF. NANNI: allora questo è il pezzo... (incompr. voce lontana dal microfono). PERITO FIRRAO DONATO: ...che è il 64M partito dall'Italia come 64M in una busta, credo trasparente inviata al R.A.R.D.E. a cura dell'Aeronautica, credo che nelle documentazioni agli atti di causa ci siano anche le fotografie di queste buste. AVV. DIF.

NANNI: le 64M. PERITO FIRRAO DONATO: M. AVV. DIF.

NANNI: ecco... PERITO FIRRAO DONATO: quando è arrivato in mano nostra era diventata 64MII e 64M2I. AVV. DIF. NANNI: però mi sembra di aver capito che non sono due parti proveniente da un unico, no? PERITO FIRRAO DONATO: allora, noi proprio in un certo senso, mi scusi il termine, bovinamente abbiamo detto: "ah, sarà uno la parte dell'altro". AVV. DIF. NANNI: l'ho letto. PERITO FIRRAO DONATO: abbiamo perso sette o otto ore nel microscopio a voltare questa 64M, e non abbiamo... diventata poi 64MII e non l'abbiamo trovato, poi allora a questo punto ci siamo posti il problema "uno fa parte dell'altro", facciamo l'analisi. AVV. DIF. NANNI: uhm! PERITO FIRRAO DONATO: e l'analisi chimica fatta nel giro degli II, abbiamo provveduto anche noi a moltiplicare gli II, perché dalla 64MI abbiamo ricavato un pezzettino 64M 3I e sul quale abbiamo fatto l'analisi assieme al 64M 2I e abbiamo ricavato la consapevolezza, non l'abbiamo fatta noi l'analisi, l'analisi è stata svolta a cura del Collegio Chimico mediante microsonda elettronica e abbiamo ritrovato la consapevolezza che il 2I era una lega alluminio/rame simile a quella

ricavata dal campione 1308, cito a memoria, e l'altra era lega di alluminio e zinco. AVV. DIF.

NANNI: scusi Professore, però... PERITO FIRRAO

DONATO: posso ancora completare? AVV. DIF. NANNI:

forse non lo so, se lei preferisce senz'altro, io invece intendevo andare passo per passo perché poi mi perdo, cioè quando lei dice: "c'è stato dato questo come 64M..." non è diventato in mano a voi... perché lei ha parlato di questo nasce, quando ce l'aveva in mano su quella foto, dice: "questo è il 64M". PERITO FIRRAO DONATO: nel...

il R.A.R.D.E. parla solo di 64M e 64M 2I, quando è arrivato a noi è arrivato come 64M 1I e 64M 2I, le dico, possiamo riguardare i verbali, a noi sono stati consegnati in questa maniera con questa codifica. AVV. DIF. NANNI: cioè due pezzi uno 64M 1I e l'altro 64M 2I. PERITO FIRRAO

DONATO: certo. AVV. DIF. NANNI: e così li ha analizzati anche il R.A.R.D.E., ho capito bene?

PERITO FIRRAO DONATO: bisogna andare a leggere il R.A.R.D.E., noi abbiamo detto che il R.A.R.D.E. parla di 64M. AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO

FIRRAO DONATO: genericamente. AVV. DIF. NANNI: ho capito, ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: lo

abbiamo detto, eh! AVV. DIF. NANNI: sì sì.

Insomma, siete riusciti a trovare una spiegazione alla moltiplicazione di questi pezzi, alla... mi sembra una moltiplicazione... **PERITO FIRRAO DONATO:** posso rileggerle il verbale del... credo che fosse il 12 febbraio 1993. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** 12/02/'93, visita al R.A.R.D.E., perché ad un certo punto non riuscendo a capire siamo andati al R.A.R.D.E. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** leggo ma tralascio... allora: "alle ore 12:00 i Periti e C.T.U. il Professor Carlo Casarosa e Donato Firrao sono giunti al R.A.R.D.E., ex R.A.R.D.E., al D.R.A. ex R.A.R.D.E. ed hanno incontrato i Signori John Baker (s.d) e Morris Win (s.d.) con i quali hanno discusso della provenienza delle schegge 64MII e 64M 2I, i Signori Baker e Win sulla base di proprie annotazioni a mano del Signor Win hanno dichiarato che la scheggia 64M 2I era nella stessa bustina della 64MI e che le annotazioni I e 2I sono state aggiunte dal Signor Win. La 64M 2I di dimensioni approssimative di due per tre millimetri - non viene citato lo spessore, perché loro dicevano che era molto sottile - è stata completamente inglobata in bachelite, vengono

anche fornite ed allegate al presente verbale le foto del frammento 64M 2I e 52IM - qui c'è solo la fotocopia e non molto chiara, prima dell'inglobatura" e agli atti c'è l'originale.

AVV. DIF. NANNI: ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:**

"l'incontro si è concluso alle ore 15:00" e poi dopo gli altri... **AVV. DIF. NANNI:** quindi insomma mi sembra di aver capito che lì poi sia ricostruita l'esistenza di due oggetti... **PERITO**

FIRRAO DONATO: loro hanno dichiarato... **AVV. DIF.**

NANNI: ...originariamente... **PERITO FIRRAO**

DONATO: ...che nella... **AVV. DIF. NANNI:** ...come utile reperto. **PERITO FIRRAO DONATO:**

ricostruite... sì, è stato dichiarato che nella bustina c'erano due oggetti. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito, ciò che partiva come unico reperto era formato da due oggetti, secondo questa dichiarazione io le sto dicendo. **PERITO FIRRAO**

DONATO: mi scusi Avvocato, lei mi vuol far dire delle cose che io non ho detto. **AVV. DIF. NANNI:**

no, per carità! **PERITO FIRRAO DONATO:** no, voglio solo cercare di puntualizzare. Noi qui eravamo veramente stupiti e si era andati a chiedere e loro hanno detto che dalla bu... eravamo stupiti che non si riuscisse a ricavare perché da quel

pezzo che lei ha visto non sembrava che ne fosse stato tagliato un altro e allora loro hanno qui dichiarato che ci sono due pezzi nella stessa bustina. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. Ed era... **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF. NANNI:** ...ma a voi come sono stati... chi ve li ha dati questi il Collegio Tecnico Scientifico? **PERITO FIRRAO DONATO:** se permette ho bisogno di un secondo per recuperare il verbale, perché non ho preso appunti. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** abbiamo detto che è verso la fine del '92. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** il 23/12 c'è la consegna la Professor Nicoletti delle schegge 64MI, 64M2I e 521M. Quindi stiamo parlando del verbale del 23/12 e quindi ultimo del... sì, l'ultimo del '93... nel '92. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** leggo 23 e nel verbale... e non l'abbiamo noi perché c'è un'annotazione a mano di fianco, riunione con il Collegio Chimico e una verbalizzazione del Collegio Chimico e io nel... infatti nel mio elenco di verbale non esiste se nel mio calepino... 23/12/'92 con a fianco annotato: "riunione con Collegio Chimico", prima non abbiamo... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO**

DONATO: sì, noi ci siamo affiancati al Chimico...

AVV. DIF. NANNI: quindi sarà allegato, diciamo, alla perizia del Collegio Chimico? PERITO FIRRAO

DONATO: certo, certo, certo. AVV. DIF. NANNI: va bene, va bene! Senta, dite di questi reperti che vi sono presentati essendo stati già analizzati, cioè come già analizzati da due enti che avevano trovato su quei reperti segni definiti di roller melting and gas washing. PERITO FIRRAO DONATO:

sì. AVV. DIF. NANNI: può sinteticamente dare una definizione di questi tre termini inglesi? PERITO

FIRRAO DONATO: allora solo un secondo, eh! AVV.

DIF. NANNI: prego, prego! VOCI: (in sottofondo).

PERITO FIRRAO DONATO: lei ha parlato, mi scusi, lei ha parlato di due enti, chi sono gli enti?

AVV. DIF. NANNI: l'Aeronautica Militare e il R.A.R.D.E. secondo la vostra perizia. PERITO

FIRRAO DONATO: noi a pagina... allora noi sapevamo che il R.A.R.D.E. aveva trovato dei segni di esplosione e abbiamo dei segni di roller degis partial melting and gas washing... AVV.

DIF. NANNI: ecco, a pagina 118 la prima volta che tale scheggia viene menzionata come possibile portatrice di segni di esplosione è in una prima perizia dell'Aeronautica Militare, nel rapporto

viene riportata la foto e non viene fatta menzione di altro frammento. Ha ragione lei naturalmente Professore perché l'Aeronautica Militare, probabilmente non si esprime con quei termini inglesi. **PERITO FIRRAO DONATO:** appunto. **AVV. DIF. NANNI:** non lo so, però voglio dire, qui avete scritto una cosa diversa, cioè come possibile portatrice di segni di esplosione, in realtà è il R.A.R.D.E. che poi... sì, dico comunque il Professor Firrao e il Professore Roberti e l'altro il Professore Reale, effettivamente non hanno attribuito questa terminologia alla perizia dell'Aeronautica e l'hanno attribuita solo al R.A.R.D.E.. **PERITO FIRRAO DONATO:** il rapporto R.A.R.D.E. indica che le schegge 64M 521 mostrano segni chiari di roller degis partial meltin la scheggia 521M rivela anche segni di gas. **AVV. DIF. NANNI:** perfetto, allora le voglio chiedere anzitutto... **PERITO FIRRAO DONATO:** cosa sono questi termini? Allora, le ho detto che avevamo anche cercato di... **AVV. DIF. NANNI:** ...di tradurli nella seconda perizia, mi sembra. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, a pagina 8 in fondo. Oltre agli effetti osservabili per via metallografica a livello

microcristallino, quindi operazione di analisi metallografica che portano a vedere slittamenti multipli, geminati, cristallizzazione, bisogna ricordare che come è noto in componenti soggetti all'esposizione di un evento esplosivo, si possono avere sulle superfici laterali dei reperti questa nota del redattore fenomeni di rifusione parziale dei bordi di grano, quello che si chiama in inglese partial melting ed altre alterazioni superficiali più estese derivanti dal lambimento di correnti di gas incandescente, il cosiddetto gas washing ed inoltre lo sviluppo di bordi di frattura allungati ed arrotolati, roller degis. **AVV. DIF. NANNI:** chiarissimo. Nell'ambito del primo incarico peritale che vi era stato affidato, nell'ambito della prima vostra perizia voi avete potuto in qualche modo verificare la correttezza di quella indicazione a suo tempo data dal R.A.R.D.E. in altri termini, li avete esaminati questi pezzi, avete riscontrato roller degis partial melting? **PERITO FIRRAO DONATO:** allora, sempre tornando al 12 febbraio, quando siamo andati al R.A.R.D.E. e qui devo... devo fare vedere all'Avvocato questa fotografia se possibile, questa è l'unica volta che noi abbiamo

potuto vedere in fotografia, i due frammenti, poi i frammenti sono stati inglobati e probabilmente anche inglobati, leggermente storti per consentire una sezione di analisi più grande possibile e poi non si sono... sono rimasti inglobati nella resina... nella bachelite, nella resina nera nella quale a noi sono arrivati. Quindi... **AVV. DIF. NANNI:** Professore, questa è un'altra domanda di quelle che volevo farle. **PERITO FIRRAO DONATO:** se mi lascia solo finire. **AVV. DIF. NANNI:** prego! **PERITO FIRRAO DONATO:** quindi non è possibile vederli, perché sono e sono ancora fra i reperti presenti a Pratica di Mare ancora inglobati. **AVV. DIF. NANNI:** quindi questa inglobazione che cos'è, perché si fa? **PERITO FIRRAO DONATO:** d'accordo, le ho dato prima una fotografia della scheggia 64M in mano, allora per riuscire a fare una sezione e ad osservarla, non posso operare tenendo la scheggia in mano, ne io e né nessun altro, debbo inglobarla in qualcosa che mi consenta di tagliarla o di abraderla con della carta abrasiva e poi via via con materiale abradente via via più fine fino a polvere di ossa per riuscire a lucidarla, non la riesco a tenere in mano, la debbo inglobare, come

se lei prendesse un pezzo di pongo e glielo mettesse attorno, lo facesse indurire, ci sono varie tecniche di inglobamento di tipo metallografico e poi posso avere il traslucido cosa che noi utilizziamo di solito per consentire la visione anche dell'oggetto, c'è la bachelite nera, ci sono delle tecniche particolari che consentono di usare vari, anche in doppio, perché con la bachelite nera io preservo di più i bordi, quindi credo... non so se sono riuscito... **AVV.**

DIF. NANNI: chiarissimo, ma mi domando: è un qualcosa di irreversibile? Cioè l'oggetto inglobato poi non può più essere tirato fuori?

PERITO FIRRAO DONATO: allora un attimo, è una domanda che ci siamo fatti molte volte. **AVV. DIF.**

NANNI: ah! **PERITO FIRRAO DONATO:** Avvocato le sue curiosità non sono poi le prime, siamo tutti quanti... allora cosa bisogna fare? Metterlo in una morsa, criccarlo e già questo mi deforma ulteriormente, criccare il contenitore, plastica, la plastica, dove il termine criccare è un po' specialistico per noi fratturisti, per rompere, come dice... **AVV. DIF. NANNI:** ah, ecco, stavo cercando di non fare la figura... **PERITO FIRRAO**

DONATO: no no, ci ha ragione, ma mi scusi lei...

noi abbiamo la coscienza che è quello che dice:
"io sono un meccanico fatemi capire pure a me".

AVV. DIF. NANNI: ah, ecco. **PERITO FIRRAO DONATO:**

nel senso che lui ha una grossa preparazione ma
non specifica... **AVV. DIF. NANNI:** certo. **PERITO**

FIRRAO DONATO: ...e quindi lui dice: "rompere",
poi dopo cosa devo fare, cercare di togliere i
pezzi di bachelite che rimangono attaccati, per
abrasione, per attacco chimico, quel punto lì noi
abbiamo detto: "qualsiasi cosa noi facciamo noi
non abbiamo più né il reperto originale - che lei
ha visto in queste fotografie - né il reperto
come c'è pervenuto in mano nostra già manipolato
dal R.A.R.D.E.". **AVV. DIF. NANNI:** uhm! C'è

qualcosa che non riesco ad afferrare, cioè...

PERITO FIRRAO DONATO: non è più il reperto
origi... né l'originale, né l'originale come
consegnato dal R.A.R.D.E., questo era quello che
volevo... **AVV. DIF. NANNI:** e forse perché si

conserva meglio in quella bachelite che lo si
mette là dentro? **PERITO FIRRAO DONATO:** no, come

le ho detto... **AVV. DIF. NANNI:** solo per tenerlo.

PERITO FIRRAO DONATO: per tenerlo... **AVV. DIF.**

NANNI: ma due morsetti da orafo, diciamo, per poi

poterlo tagliare non valgono? **PERITO FIRRAO**

DONATO: uno lo mette in una... allora lei ci ha una lametta... AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO

DONATO: ..non la tiro fuori, perché se no dice che sono sempre pronto a offendere qualcuno, e lei vuole vederne la sezione, come fa? Se lei tenta di inglobarla senza tenerla la lamette si mette di storto. AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO

FIRRAO DONATO: allora lei la mette in una molletta, qui nei verbali ci sono tanti esempi, perché anche noi abbiamo fatto, e poi dopo la ingloba. VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO

DONATO: sì, mi suggeriva che se uno sta guardando gli effetti da un punto di vista microscopico, deve essere sicuro di quello che ha fatto, lo ha inglobato lui. AVV. DIF. NANNI: uhm, uhm, ho capito. Tutte queste mie curiosità scaturivano...

PERITO FIRRAO DONATO: perché lei vuole sapere qualche cosa, credo. AVV. DIF. NANNI: no, è perché prima voi avete detto: "noi non abbiamo trovato segni precisi di esplosione", mi sembra di aver capito che proscel melting, gas washing, rold ec (s.d.) equivoci o no di una esposizione ad una esplosione? PERITO FIRRAO DONATO: sono

segni non equivoci di una esposizione a gas caldi, incandescenti. AVV. DIF. NANNI: beh...

PERITO FIRRAO DONATO: gas caldi incandescenti.

AVV. DIF. NANNI: quindi... PERITO FIRRAO DONATO:

noi abbiamo detto, mi scusi Avvocato. AVV. DIF.

NANNI: prego! PERITO FIRRAO DONATO: che noi,

tranne che nei lavelli, eccetera eccetera, e

anche nelle schegge 6 4M2I, 52 1M. AVV. DIF.

NANNI: cioè non avete ripetuto l'analisi ma vi si

è preso atto dell'analisi dell'istituto inglese,

è corretto? PERITO FIRRAO DONATO: sì, ma non...

ma avendo loro dichiarato, mi scusi, la presenza

di roller de... e parzialmente gas washing non

era più necessaria. AVV. DIF. NANNI: non c'è

dubbio Professore... PERITO FIRRAO DONATO: se era

quello che... AVV. DIF. NANNI: però prima si

ricorda le domande che lei facevano i colleghi,

quella è l'altra parte dell'aula, e lì le

chiedevano: "quindi non c'è stata una esplosione

nella toilette?" e voi avete dovuto dire

correttamente: "quindi noi non abbiamo osservato

dei fenomeni di sovrappressione o

sovratemperatura", in realtà non li avete

osservati nei pezzi che... di cui abbiamo

parlato, ma qui pur senza osservarlo diversamente

abbiamo due o tre pezzi, due reperti, tre reperti

sui quali vi è la certezza, fino a prova

contraria, che un rinomatissimo laboratorio inglese ha detto aver visto i segni di una esposizione ravvicinata a gas incandescenti, è corretto? **PERITO FIRRAO DONATO:** perché noi non avevamo nessuna ragione per metterlo indubbio mi scusi oltretutto. **AVV. DIF. NANNI:** io non sapevo cosa vuole dire, cioè io per esempio l'ho scoperto adesso il fatto che voi non avreste potuto fare... rifare quelle analisi nell'ipotesi in cui vi fosse venuto il dubbio. **PERITO FIRRAO DONATO:** e la sua curiosità è perfettamente legittima. **AVV. DIF. NANNI:** mi scusi, siccome abbiamo lo stesso vizio e adesso non vediamo l'ora di fumarci una sigaretta, quando ci siamo incontrati fuori prima, che fumavamo entrambi, le ho anticipato, dico: "magari faccio delle domande un po' stupide, perché forse basta guardare un vocabolario di inglese", il clading di cui avete parlato che cos'è? **PERITO FIRRAO DONATO:** allora ci due tipi di risposta che posso darle e noi l'abbiamo scritto, dato che le leghe di alluminio della fusoliera ad esempio sono esposte alla atmosfera esterna bisogna proteggerla dai fenomeni di corrosione, per proteggerla dai fenomeni di corrosione devo fare un ricoprimento

con qualcosa che resiste alla corrosione ma che non sia dissimile dal metallo sottostante, allora se lei all'Hangar a Butler ha guardato i vari pezzi, lei ha visto dei fenomeni di corrosione, e allora per evitare i fenomeni di corrosione, per quanto è possibile debbo usare qualcosa che è simile alla lega sotto e che resista, allora non c'è niente... una delle regole per evitare la corrosione è che ci si trovi di fronte a qualcosa di monofasico, la interpreti come puro, il mio Professore mi avrebbe già bocciato per questa mia affermazione, e allora si mette un strato di alluminio quasi puro che viene... costituisce il cosiddetto clading, è una placcatura. **AVV. DIF. NANNI:** una placcatura. **PERITO FIRRAO DONATO:** che può essere da una parte, che può essere da due parti a seconda se la lamiera è destinata ad una funzione oppure l'altra, la lamiera, il corrente, il... **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** il manufatto, giusto. **AVV. DIF. NANNI:** cioè noi dobbiamo escludere che dei pezzi facenti parti, diciamo, dell'interno della fusoliera o della struttura, diciamo, ecco non esposta agli agenti atmosferici possono avere un clading? **PERITO FIRRAO DONATO:** no no, questo non lo

possiamo dire perché dipende poi dalla specifica funzione e la specifica localizzazione. AVV. DIF.

NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: perché...

AVV. DIF. NANNI: senta, voi conclude...

PRESIDENTE: sospendiamo ora però, scusi! AVV.

DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: forse se...

PRESIDENTE: sì, sospendiamo... AVV. DIF. NANNI:

era solo per informarla Presidente, soltanto una o due, a seconda delle risposte su questi tre reperti, dopo di che avevo concluso. PRESIDENTE:

poi però ci abbiamo anche l'altra perizia. AVV.

DIF. NANNI: ah, allora perfetto. PRESIDENTE: poi c'è qualche domanda... AVV. DIF. NANNI: va benissimo. PRESIDENTE: ...anche ulteriore... AVV.

DIF. NANNI: certo, certo. PRESIDENTE: ...e quindi... PUBBLICO MINISTERO ROSELLI: per quanto sospende Presidente? PRESIDENTE: e sospendiamo mezz'ora, alle tre e mezza precise ricominciamo.

PUBBLICO MINISTERO ROSELLI: benissimo.

PRESIDENTE: tre e mezza precise. (Sospensione).-

ALLA RIPRESA

PRESIDENTE: Va bene, allora possiamo riprendere, prego Avvocato Nanni, prego! AVV. DIF. NANNI: sì, grazie! Allora eravamo sui reperti 64MI, 64M2I e 521M e in particolare volevo chiederle a quali

risultato hanno condotto le analisi relative alla composizione chimica di questi campioni, cioè se la loro composizione risulta compatibile con quella di altre parti dell'aeromobile. **PERITO FIRRAO DONATO:** se noi andiamo a seguire pagina 120, troviamo la composizione delle... siamo 64M2I, sia la composizione della 52 1M, se lei va a guardare le composizioni riportate sotto gli elementi leganti principali delle due leghe, vede che per quanto concerne la 64M2I l'elemento legante principale, quello presente in maggiore quantità è il rame, presente con una composizione di circa il tre per cento. **AVV. DIF. NANNI:** uhm, uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** se va a vedere il 52 1M, l'elemento legante principale è lo zinco con una composizione di 1,5, 1,44, qual era il problema? Queste composizioni erano già presenti nella relazione del R.A.R.D.E. e nessuna di queste due composizioni è propria delle leghe presenti in un aeroplano, che sono la settanta, settantacinque lega alluminio, zinco con un quantitativo di zinco mediamente del 5,6 per cento o 20 14 o 20 24 lega alluminio, rame con una percentuale di rame di circa il 4,4 per cento, e le ritrova queste a pagina 118. Allora

per quale ragioni sono state condotte a cura del Collegio Chimico le analisi lungo tutto quanto lo sviluppo spessorale di campioni prelevati in varie parti dell'aereo? Per vedere se in conseguenza della presenza del clading era possibile che queste schegge provenendo dalla parte esterna di lamiera avessero una composizione compatibile con qualcuna delle zone intermedie fra la parte interna in cui le percentuali sono rispettivamente del rame intorno al 4,4 dello zinco intorno al 5 e 6 o anche di più, e la parte esterna, e noi abbiamo concluso dicendo, a pagina 126 "è possibile che entrambe le schegge 64M2I e 52 1M provengano dalla stessa zona esterna di lamiera, ovviamente differenti, ricoperte con clading, non sono rappresentative né del clading esterno, solamente, né della parte interna, ma sono rappresentative di zone comprese fra la matrice, questo è un termine tecnico e il clading. **AVV. DIF. NANNI:** uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** è la placcatura. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. Senta, in realtà mi sembra di avere appuntato che lei riferisce, ha riferito in questo momento che il R.A.R.D.E. avrebbe individuato nel reperto 52 1M una lega da

settanta, settantacinque? **PERITO FIRRAO DONATO:**
no, ha dato una composizione che sarebbe
riconducibile ad una settanta, settantacinque.
AVV. DIF. NANNI: perché io ho il rapporto del
R.A.R.D.E., certo di individuarne la data, eh.
PERITO FIRRAO DONATO: ha detto 117. **AVV. DIF.**
NANNI: che è l'aprile dell'88, nel quale... mi
azzardo a leggere in inglese solo per farvi
ridere, eh. **PERITO FIRRAO DONATO:** prego, prego!
AVV. DIF. NANNI: (lingua inglese), questa è la
parte che mi interessa. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì
sì. **AVV. DIF. NANNI:** (lingua inglese). E' da
interpretare come una similitudine della
composizione 52 1M con la lega settanta,
settantadue? **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF.**
NANNI: non so se lei ha il testo... **PERITO FIRRAO**
DONATO: non ho sottomano il testo. **AVV. DIF.**
NANNI: e allora sicuramente ho letto malissimo,
se posso esibirlo magari. **PRESIDENTE:** sì. **VOCI:**
(in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** no no, ma
ho capito quello che lei ha detto Avvocato, ho
capito, non c'è bisogno. Quando parliamo di leghe
di alluminio e quando parliamo della loro
identificazione con classificazione numerica
prevista anche dalla unificazione uni-italiana, i

numeri più importanti sono i primi della sequenza di quattro numeri, si parla generalmente di leghe della serie 2000 per indicare leghe della serie... leghe con elemento principale il rame, leghe della serie 7000 per indicare elemento princi... con legante principale lo zinco, più si va avanti nella identificazione più si va verso una ulteriore specificazione nell'ambito di un determinato tipo di lega, la differenza, se posso fare un paragone che le può essere più consono, se stiamo parlando di diritto civile o stiamo parlando di diritto penale, in ogni caso se io ho detto settanta, settantacinque, che come vede ha una sequenza estremamente simile al settanta, settantadue mi riferisco a leghe di tipo alluminio zinco e d'altra parte a pagina 118 anche nel caso della scheggia 52 1M la composizione indicava una lega con una percentuale di zinco inferiore a quelle delle leghe di alluminio zinco di suo aeronautico, 1 e 45 per cento invece di 5,6 per cento in media. Il problema, se posso ricondurlo al problema, era che in nessuno dei due casi la composizione era immediatamente associabile ad una delle composizioni unificate, e quindi per questo

parlando della... a pagina 126 noi portavamo...
eravamo portati a dire: "è quindi possibile -
noti il termini - che entrambe le schegge
provengono da zone esterne di lamiera ricoperte
con clading" altrimenti non avremmo potuto fare
questo tipo di associazione. AVV. DIF. NANNI: sì,
ho capito. Senta, dopo di che per quanto riguarda
il frammento 64M. PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV.
DIF. NANNI: sempre quel rapporto del R.A.R.D.E.
prima citato, dice (lingua inglese), mi sembra di
capire in questa frase una vicinanza della
composizione del frammento 64M con quelle leghe
che lei prima ha indicato come utilizzate o no?
PERITO FIRRAO DONATO: e... AVV. DIF. NANNI: come
utilizzate diciamo... PERITO FIRRAO DONATO:
posso, scusi, quando lei parla in inglese faccio
lo swi... VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO
DONATO: ...automatico, posso vedere esattamente
quello che è scritto. AVV. DIF. NANNI: certo.
PERITO FIRRAO DONATO: quello che riesco a
percepire è che... VOCI: (in sottofondo). PERITO
FIRRAO DONATO: come le dicevo, le leghe della
serie 2000 usualmente utilizzate in campo
aeronautico, sono la 2014 e la 2024, questo non
esclude che possono essere utilizzate altre leghe

della serie 2000, lì che cosa dice? De fragment six dash for am (s.d.) e non da nessuna specificazione, era quello che noi abbiamo fatto notare tra S4MI, S4M2I, de fragment S4M ha una composizione simile a quella della leghe 2014 o della lega 2024 dice più vicina a quella della 2014, la differenza poi è inutile che entriamo in particolarità, e mi sembra che noi abbiamo fatto vedere che effettivamente la 64M2I presentando il rame come elemento principale è una lega della serie 2000 ma non è la composizione della scheggia 6... che a noi è arrivata come 6-4M1I.

VOCI: (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:**

questo che le ho detto... **AVV. DIF. NANNI:** sì.

PERITO FIRRAO DONATO: ...le specifica anche una frase che lei trova a pagina 119, si fa anche notare che in nessuna parte del rapporto R.A.R.D.E. si fa menzione degli indici I e 2I.

AVV. DIF. NANNI: certo, il R.A.R.D.E. erano quelli che avevano detto, avevano dichiarato però aver esaminato un campione composto di due oggetti? **PERITO FIRRAO DONATO:** questo è stato

affermato il giorno... **AVV. DIF. NANNI:** sì.

PERITO FIRRAO DONATO: ...12/02/1993, quel rapporto non ricordo che data abbia, lei che ce

l'ha in mano... AVV. DIF. NANNI: questo? PERITO
FIRRAO DONATO: ...può dircelo. AVV. DIF. NANNI:
questo è dell'88, guardi la data esatta non
riesco... PERITO FIRRAO DONATO: e quindi è
esattamente il rapporto R.A.R.D.E. di fine 1988
da noi citato a pagina 118. AVV. DIF. NANNI:
infatti diciamo è questo che fa riferimento a...
diciamo leghe simili a quelle, come composizioni,
a quelle utilizzate per la costruzione
dell'aereo, tutto ciò immagino per significare
come quei frammenti siano in qualche modo
riconducibili a parti dell'aereo anche se non
esattamente identificata la zona di provenienza,
è corretto? PERITO FIRRAO DONATO: sì sì, è
corretto. AVV. DIF. NANNI: grazie! PERITO FIRRAO
DONATO: sono materiale aeronautico la cui
composizione è compatibile con zone esterne di
lamiera con clading di tipo aeronautico. AVV.
DIF. NANNI: scusi, zone esterne cosa intende?
PERITO FIRRAO DONATO: di lamiera ricoperte con
clading, sicuramente quello che noi diciamo non
dall'interno e d'altra parte anche il R.A.R.D.E.
VOCI: (in sottofondo). PERITO FIRRAO DONATO:
dall'interno della lamiera laddove non c'è il
clading... VOCE: non l'interno dell'aereo. PERITO

FIRRAO DONATO: non interno dell'aereo, giusto, interno alla lamiera ricoperta con clading. AVV.

DIF. NANNI: quindi interno esterno rispetto alla lamiera. PERITO ROBERTI ROBERTO: posso semplificare... AVV. DIF. NANNI: prego! PERITO ROBERTI ROBERTO: forse con l'esempio della costola. AVV. DIF. NANNI: grazie! PERITO ROBERTI ROBERTO: se questa fosse la lamiera... AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO ROBERTI ROBERTO: ...da una parte c'è clading e dall'altra parte c'è quella che noi chiamiamo matrice... AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO ROBERTI ROBERTO: cioè la vera e propria lega, nell'interfaccia fra questi due evidentemente la composizione chimica non rispecchia né quella dell'alluminio puro... AVV. DIF. NANNI: sì sì, è chiaro. PERITO ROBERTI ROBERTO: ...né quella della lega, assume posizioni intermedie che possono effettivamente ricondurre a quelle composizioni chimiche provate. AVV. DIF. NANNI: ho capito, quindi diciamo il riferimento che fate nelle conclusioni o meglio pagina, ce l'avevo poco fa... PERITO FIRRAO DONATO: 126. AVV. DIF. NANNI: la 126, ha zona esterna di lamiera ricoperte di clading... PERITO ROBERTI ROBERTO: è la zona esterna... AVV.

DIF. NANNI: ...fa riferimento... PERITO ROBERTI
ROBERTO: ...con il clading della lamiera. AVV.
DIF. NANNI: ho capito, ad una lamiera che abbia
il clading, quindi dalla parte del clading.
PERITO ROBERTI ROBERTO: dalla parte del clading.
PERITO FIRRAO DONATO: certo. AVV. DIF. NANNI:
prendendo come riferimento la lamiera esterno o
interno. PERITO FIRRAO DONATO: esattamente. AVV.
DIF. NANNI: dove c'è il clading esterno... va
bene. PERITO FIRRAO DONATO: esterna nel senso
dalla parte del clading. AVV. DIF. NANNI: sì sì,
è chiaro, indipendentemente dal fatto, e questo
l'avevamo detto prima, che il clading sia dentro
l'aereo oppure nel rivestimento esterno. PERITO
FIRRAO DONATO: certo. AVV. DIF. NANNI: è
corretto, grazie! PERITO FIRRAO DONATO: questo
giusto. AVV. DIF. CECI: Presidente posso?
PRESIDENTE: prego! AVV. DIF. CECI: grazie!
Guardi, parlando dell'ala destra prima abbiamo...
rispondendo ha detto che l'ala destra è molto più
danneggiata rispetto all'ala sinistra, io le
volevo chiedere: da che cosa può essere provocato
questo danneggiamento dell'ala destra rispetto
all'ala sinistra, nell'eventualità anche da un
impatto con il mare che ha avuto l'ala destra

rispetto all'ala sinistra? **PERITO FIRRAO DONATO:**
mi scusi, come le ho detto lei mi sta volgendo
delle domande per ottenere delle risposte di tipo
sistemico invece che di tipo locale, è possibile
ma l'ho già detto prima, mi scusi se... **AVV. DIF.**
CECI: quindi però c'è questa possibilità? **PERITO**
FIRRAO DONATO: certo, ma non è... va inserito in
un contesto globale che è proprio del Collegio
Tecnico Scientifico. **AVV. DIF. CECI:** ho capito.
Senta, abbiamo parlato sempre di questo fatto che
voi non avete trovato alcun fenomeno
riconducibile a sovrappressione o
sovratemperatura, questa almeno è stata la sua
risposta alla domanda di Parte Civile. **PERITO**
FIRRAO DONATO: certo. **AVV. DIF. CECI:** poi il suo
collega è intervenuto dicendo che... ha
puntualizzato la cosa dicendo: "eventualmente
generati da esplosioni vicini ai reperti". **PERITO**
FIRRAO DONATO: sì. **AVV. DIF. CECI:** eh, io volevo
sapere questa cosa, è possibile sapere... voi
comunque non potete escludere che ci sono stati
dei... c'è stato qualcosa che è esploso non tanto
vicino, quindi sufficientemente lontano da
provocare qualche cosa anche su altri reperti
eventuali e da non avere provocato comunque nulla

su quello che avete refertato voi? **PERITO FIRRAO**

DONATO: e... qui entriamo, come al solito, nel campo delle ipotesi, le rispondo in questa maniera, credo che i miei colleghi siano d'accordo, c'è un'attenuazione piuttosto forte con la distanza e superata un certo limite, a seconda dei metalli non si hanno segni. **AVV. DIF.**

CECI: e potete essere più precisi per quanto riguarda questa distanza? **PERITO FIRRAO DONATO:**

allora siamo nelle distanze delle decine di centimetri... **AVV. DIF. CECI:** ecco. **PERITO FIRRAO**

DONATO: ...nella fattispecie lei mi sta chiedendo delle cose, come ho già detto prima, che vanno più nel campo di sviluppo di teorie, alle quali possiamo anche stare facendo... esperimenti o deduzioni ma che non rientrano nella competenza di un Perito ma più di uno Scienziato. **AVV. DIF.**

CECI: ho capito, ma comunque questo fatto delle decine dei centimetri lo può confermare, nel senso... **PERITO FIRRAO DONATO:** un attimo che...

nel frattempo loro mi stanno... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** ah, sì, certo, il tutto dipende anche dai vincoli con i quali la struttura che viene colpita dall'onda di pressione e di temperatura è vincolata appunto,

una cosa è quando lei ha un pezzo di lamiera più o meno libera o appeso ad un filo, una cosa è quando la lamiera è inserita in una struttura rigidamente vincolata, e quindi la mia risposta che è abbastanza precisa ma abbastanza vaga, a seconda di come lei la considera è nell'ambito delle decine di centimetri. **AVV. DIF. CECI:** grazie! **PERITO FIRRAO DONATO:** se fossero centocinquanta metri avrei delle difficoltà a dire che si vede qualcosa. **AVV. DIF. CECI:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** non so se è chiaro. **AVV. DIF. CECI:** sì sì, è stato chiaro, grazie! **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** e sì, dagli elementi... ah, poi oltretutto tenga presente che abbiamo fatto vedere i risultati delle prove condotte con intermediario e senza intermediario, anche questa è una variabile alle quali bisogna far... **AVV. DIF. CECI:** sì sì, ma io quello che volevo capire e lei mi ha risposto, era... qual era la distanza di propagazione dei residui dell'eventuale esplosione, questa cosa qui. **PERITO FIRRAO DONATO:** non i residui dell'esplosione, lei mi sta dicendo da che distanza è l'origine dell'onda di sovrappressione, di sovratemperatura, o perlomeno io ho risposto a

che distanza dall'origine dell'onda di sovrappressione, di un'onda di sovratemperatura.

AVV. DIF. CECI: sì sì, mi scusi, di sovrappressione o di sovratemperatura. VOCI: (in

sottofondo). AVV. DIF. CECI: senta, prima ha detto che sulla fusoliera non avete trovato alcuna rottura per tranciatura... PERITO FIRRAO

DONATO: sì. AVV. DIF. CECI: ...giusto? Ecco, io volevo sapere: da che cosa può essere provocata questa rottura per tranciatura? Cioè che cos'è che provoca la tranciatura? PERITO FIRRAO DONATO:

varie cose. AVV. DIF. CECI: ossia? PERITO FIRRAO

DONATO: uno che va a tranciare oppure... sì, le forbici per esempio formulano una rottura per tranciatura oppure uno... AVV. DIF. CECI: va be', nel caso più specifico dico. PERITO FIRRAO

DONATO: un momento solo, scusi! AVV. DIF. CECI: sì, prego! PERITO FIRRAO DONATO: o eventualmente

un proiettile dall'esterno. AVV. DIF. CECI: quindi la tranciatura potrebbe essere provocata da un proiettile dall'esterno. VOCI: (in

sottofondo). AVV. DIF. CECI: senta, un'altra cosa, per ciò che concerne la porta... PERITO

FIRRAO DONATO: la porta? AVV. DIF. CECI: della toilette. PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF.

CECI: qui ci sono due considerazioni che voi scrivete nella vostra relazione, che sinceramente io non ho ben compreso, la prima è quella a pagina 114 che avete letto precedentemente.

PERITO FIRRAO DONATO: sì. **AVV. DIF. CECI:** ossia "la combinazione delle improntature e della piegatura del battente porta ad ipotizzare un movimento relativo tra stipite e porta che ha portato la porta verso l'interno della toilette".

PERITO FIRRAO DONATO: sì. **AVV. DIF. CECI:** "la rottura della sede dello scrocco... dalla porta rafforza tali ipotesi". **PERITO FIRRAO DONATO:** sì.

AVV. DIF. CECI: e riportate anche nelle conclusioni questa stessa cosa. **PERITO FIRRAO**

DONATO: sì. **AVV. DIF. CECI:** se si va a pagina 115 voi scrivete, almeno secondo me, un'altra cosa, non se se mi potete aiutare, dite: "la cerniera è stata ritrovata piegata in posizione aperta, cosa che potrebbe far presumere che la porta si sia aperta verso il corridoio". **PERITO FIRRAO DONATO:**

sì. **AVV. DIF. CECI:** che significa? E allora non è verso l'interno è verso l'esterno, capisco male?

PERITO FIRRAO DONATO: no, un momento solo, non si può prendere... almeno prendere una fase... **AVV.**

DIF. CECI: no, ecco perché... **PERITO FIRRAO**

DONATO: ...escludendola dal contesto. **AVV. DIF.**

CECI: ecco perché le chiedo... **PERITO FIRRAO**

DONATO: questo è... no, giustamente lei fa questa domanda, perché ci siamo portati a fare un'analisi anche della cerniera della porta, perché erano gli unici due reperti della porta stessa, è una delle cose che poteva essere e... considerata e che la cerniera essendo stata trovata piegata in posizione aperta, potrebbe far presumere che la porta si sia aperta verso il corridoio e quindi in direzione opposta a quel...

AVV. DIF. CECI: appunto. **PERITO FIRRAO DONATO:**

...prima di staccarsi dalla cerniera stessa, noi abbiamo ritrovato solo la cerniera, della porta c'è solo la modanatura da una parte e... la modanatura dello stipite anche e la cerniera.

AVV. DIF. CECI: però io non capisco, visto che avete scritto queste due cose, poi però... **PERITO**

FIRRAO DONATO: un attimo, posso finire? **AVV. DIF.**

CECI: sì sì, prego, prego! **PERITO FIRRAO DONATO:**

mi scusi non ho... **AVV. DIF. CECI:** credevo avesse finito, scusi! **PERITO FIRRAO DONATO:** la prima è una ipotesi e poi dopo noi andiamo... ad analizzare sia la situazione attuale dei fori di alloggiamento delle sedi delle viti di fissaggio

allo stipite ed alla porta, stiamo parlando delle tavole 7 4 2 e 7 4 3, quindi fissaggio allo stipite dalla parte della cerniera, si hanno leggere deformazioni nella parte dei pori verso l'interno della toilette non presenti su tutti i fori con deformazioni più fuori del piano che nel piano della cerniera, alcune delle vite di fissaggio con la porta sono ancora in sede, la deformazione della parte terminale verso il basso della cerniera mal si accorda con un'ipotesi che sarebbe quella portata sopra di apertura totale della parte fino al blocco contro lo stipite, che quella è la situazione nella quale lei avrebbe la porta completamente aperta verso il corridoio fino ad andare allo stipite della porta stessa, è la stessa domanda che aveva fatto, se non mi sbaglio il P.M. all'inizio della seduta, quindi tesi, antitesi, sintesi noi abbiamo posto una tesi, abbiamo fatto una sintesi dicendo che la conclusione mal si accorda con l'altra. **AVV. DIF.**

CECI: eh, e quindi non... **PERITO FIRRAO DONATO:** come vede. **AVV. DIF. CECI:** ...non si può nelle conclusioni allora evidenziare che la porta è aperta verso l'interno. **PERITO FIRRAO DONATO:** no, mi scusi Avvocato se... **AVV. DIF. CECI:** cioè la

porta sembra essersi aperta verso l'interno.

PERITO FIRRAO DONATO: no, noi questa la facciamo sulla base dell'analisi fatta nella pagina immediatamente precedente, pagina 113 e pagina 114, essendo questo un risultato definitivo, non essendo contrariato da altri, questo per noi è un risultato che riportiamo nelle conclusioni finali dicendo: "la porta sembra essersi aperta verso l'interno", le leggo esattamente cosa scriviamo nelle conclusioni... **AVV. DIF. CECI:** sì sì, ce l'ho davanti, l'ho letto io precedentemente anche. **PERITO FIRRAO DONATO:** "si è anche osservato che la porta della toilette sembra essersi aperta verso l'interno - e abbiamo richiamato espressamente, perché diciamo questo - vedi esami su reperto AZ639 modanatura della porta". **AVV. DIF. CECI:** io mi scusi ma non riesco ancora a comprendere questa cosa, cioè voi nelle conclusioni dite: "sembra essersi aperta verso l'interno"... **PERITO FIRRAO DONATO:** certo. **AVV. DIF. CECI:** ...però io vedo... cioè veramente quello che scrivete invece a pagina 115 mi sembra evidentemente contrastante proprio, è proprio... a me sembra il contrario, cioè io non riesco a capire come facciate a dire che... "la porta

della toilette sembra essersi aperta verso l'interno" e poi da quest'altra parte "cosa che potrebbe far presumere che la porta si sia aperta verso il corridoio", cioè sono due cose contrastanti, contrarie tra di loro. **PERITO FIRRAO DONATO:** allora un attimo solo, c'è qualcuno che per caso ha il fascicolo delle fotografie allegate al capitolo 7, che io avevo consegnato una volta al... **PRESIDENTE:** il capitolo 7 ce l'ha... **PERITO FIRRAO DONATO:** ...all'Avvocato Nanni, poi non so se è ritornato. **PRESIDENTE:** quello è il capitolo 7 o il capitolo 5? **PERITO FIRRAO DONATO:** capitolo 7. **PUBBLICO MINISTERO ROSELLI:** 7 e 8. **PRESIDENTE:** ecco e allora è quello. **PERITO FIRRAO DONATO:** 7 e 8. **PRESIDENTE:** sì. **AVV. DIF. CECI:** cioè voi nelle conclusioni ritenete di portare... **PERITO FIRRAO DONATO:** no no, Avvocato, ho capito... **AVV. DIF. CECI:** ...più questo passo... **PERITO FIRRAO DONATO:** ho capito... **AVV. DIF. CECI:** ...rispetto a quell'altro. **PERITO FIRRAO DONATO:** ho capito perfettamente Avvocato. **AVV. DIF. CECI:** eh! **PERITO FIRRAO DONATO:** anzi la ringrazio perché quella che potrebbe essere una causa di contraddizione lei ci permette... alla fine della

pagina 114 su quello che concerne il reperto 1493, AZ639 targhe... E147 modanatura della porta della toilette noi diciamo che quello che noi abbiamo visto porta ad ipotizzare un movimento relativo fra stipite e porta che ha portato la porta verso l'interno della toilette, siamo d'accordo? **AVV. DIF. CECI:** uhm! **PERITO FIRRAO DONATO:** poi nell'analisi del 1545 AZ537 noi diciamo che essendo stata ritrovata la cerniera piegata in posizione aperta, questo potrebbe far desumere che la porta si sia aperta verso il corridoio prima di staccarsi dalla cerniera stessa, cioè in contrasto con quello che avevamo affermato... **AVV. DIF. CECI:** nettamente. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...nella pagina appena precedente, dato che per un manufatto così sviluppato in lunghezza, il fatto che si sia ritrovato piegato sembra piuttosto normale e le piegature nel senso della lunghezza possono essersi manifestate in qualsiasi momento, si è esaminata la situazione attuale dei fori di alloggiamento, siamo andati più in profondità come mi dice il Professor Reale, "fori di ...mento delle sedi delle vite di fissaggio allo stipite della porta, vedi tavole di figura 742, 743. Si hanno leggere deformazioni

nella parte dei fori verso l'interno della toilette non presente su tutti i fori, con deformazioni più fuori dal piano che nel piano della cerniera, alcune delle viti di fissaggio con la porta sono ancora in sede, la deformazione della parte terminale verso il passo della cerniera mal si accorda con una ipotesi di apertura totale della porta, fino al blocco contro lo stipite", e lei lo vede... AVV. DIF.

CECI: non capisco mi scusi, ma... PERITO FIRRAO

DONATO: se vuol.. forse... PERITO REALE SERGIO:

no, dicevo, forse con altre parole... AVV. DIF.

CECI: eh, magari. PERITO REALE SERGIO: la sola apertura, se uno guardasse soltanto l'apertura potrebbe dire una cosa, poiché bisogna inserire questa affermazione con tutte le altre, viste le altre l'apertura può avere una spiegazione autonoma e come tale non è più in contrasto con il discorso precedente. AVV. DIF. CECI: sì, però io quello che non riesco a capire è il motivo per il quale voi avete riportato questo... la circostanza che la porta sembra essersi aperta verso l'interno e non anche quest'altra cosa, ossia che tutto quanto potrebbe far presumere che la porta si sia aperta verso il corridoio. PERITO

FIRRAO DONATO: non è vero... AVV. DIF. CECI: cioè qual è la cosa... PERITO FIRRAO DONATO: il tutto quanto lo sta aggiungendo lei. AVV. DIF. CECI: eh, tutto quanto, cioè non... PERITO FIRRAO DONATO: è proprio perché non è tutto... AVV. DIF. CECI: non volevo rileggere il tutto. PERITO FIRRAO DONATO: e perché non è tutto quanto. AVV. DIF. CECI: e allora rileggo... PERITO FIRRAO DONATO: ma perché ci sono delle cose che non si accordano con un'apertura verso il corridoio e allora noi abbiamo una indicazione da parte dello stipite, dalla stessa cerniera un'indicazione che mal si accorda con un'ipotesi di apertura totale verso il corridoio e quindi noi concludiamo alla fine, mettendo in evidenza oltretutto nelle conclusioni le forti analisi sul reperto AZ639 che la porta sembra essersi aperta verso l'interno. AVV. DIF. CECI: non avete comunque ritenuto il caso di portare anche quest'ultima... la prima circostanza invece facendo la differenza. PERITO FIRRAO DONATO: e proprio perché nell'ambito dello sviluppo del sillogismo socratico noi abbiamo messo una tesi, un'antitesi e una sintesi, la sintesi che noi abbiamo riportato in fondo, "la deformazione della parte

terminale verso il basso della cerniera mal si accorda con una ipotesi di apertura totale della porta fino al blocco contro lo stipite" e quindi abbiamo scartato la tesi. **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF. CECI:** ma c'era possibilità che ci sia stato un colpo e un contraccolpo che ha provocato queste due cose? **PERITO FIRRAO DONATO:** quali sono i colpi e contraccolpi che sta ipotizzando Avvocato? **AVV. DIF. CECI:** quando c'è una esplosione. **PERITO FIRRAO DONATO:** noi non abbiamo fatto nessuna ipotesi di esplosione, noi in questo momento stiamo dicendo quali sono i movimenti relativi della porta rispetto al suo stipite e quindi... noi abbiamo detto che la porta si è aperta verso l'interno, a noi sembra, più... non... **AVV. DIF. CECI:** va be'. **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF. CECI:** basta così, grazie! **VOCI:** (in sottofondo). **PRESIDENTE:** abbiamo finito con le domande Avvocato? **AVV. DIF. CECI:** sì sì, grazie! **PRESIDENTE:** sì, volevo rivolgere un paio di domande, la prima è questa: per quanto riguarda la velocità alta, medio alta con la quale un corpo penetra all'interno della struttura provocando quei fori volevo chiedere se nel caso che i due oggetti, cioè facciamo conto

il motore dell'aereo, no, cioè nella copertura del motore c'erano quei due fori, no? **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PRESIDENTE:** ecco, nel caso in cui l'aereo e l'oggetto che poi provoca il foro vadano in direzioni opposti le velocità si sommano? **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, cioè quello che noi diciamo, noi verificiamo, non so, l'ho interrotta mi dispiace... **PRESIDENTE:** sì, no no, io dicevo questo, le velocità, come quando due macchine... **PERITO FIRRAO DONATO:** noi vediamo moto relativo, il moto relativo perché se uno è fermo e l'altro si muove, l'altro è fermo e il primo si muove, entrambi si muovano diverso opposto... il moto relativo non distingue quale delle tre situazioni. **PRESIDENTE:** ho capito, quindi diciamo le velocità si sommano. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PRESIDENTE:** sostanzialmente. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PRESIDENTE:** ecco, ai fini poi della definizione... **PERITO FIRRAO DONATO:** nella sua ipotesi sì. **PRESIDENTE:** ...di alta o bassa, o media velocità, va bene era questa. Oh, poi ecco volevo prospettarvi questa situazione, noi abbiamo fatto l'istruttoria, no, e accertando varie cose, tra l'altro abbiamo accertato con una certa, diciamo, alta

probabilità una determinata circostanza, che è questa: l'incidente del DC9 si è verificato alle 21:00 ora locale e non ore Zulu, no, alle 21:00 del 27 giugno, dopo un periodo temporale di circa dieci, undici, dodici ore ma comunque tra le dieci e le dodici ore le osservazioni da parte dei soccorritori, in particolare prima un elicottero e poi un aereo da ricognizione hanno consentito di verificare che in una determinata zona, non so se queste circostanze a voi erano note nel corso della perizia, non lo so, comunque ora... in una determinata zona del mare comincia ad affiorare una chiazza oleosa e poi successivamente, in una successione abbastanza rapida dal punto di vista temporale, la macchia si espande e intanto affiorano seggiolini, cuscini, corpi di passeggeri, questa a una distanza, ripeto, temporale tra le dieci e le dodici ore dal momento dell'incidente, allora questo affiorare in rapida successione di questi oggetti anche poi dei corpi dei poveri passeggeri, numerosi corpi, lascia presumere, perlomeno a me insomma io non so, che fino a quel momento ci fosse una notevole parte della struttura dell'aereo che al di sotto della

superficie del mare avesse trattenuto questi corpi, questi oggetti e che poi improvvisamente vengono in superficie, per quali motivi? Cioè, ecco, ora la domanda che io faccio è questa a voi... **PERITO FIRRAO DONATO:** uhm, uhm!

PRESIDENTE: ...per quanto riguarda la vostra esperienza diretta oppure la letteratura eccetera, è possibile che una parte della fusoliera integra sia sprofondata in mare, abbiamo mantenuto per un notevole lasso di tempo una chiusura, diciamo così, all'entrata dell'acqua e che poi si sia verificata un'azione di schiacciamento che ha determinato questa improvvisa, diciamo, eruzione degli oggetti e dei corpi? Questo ecco, quindi in linea generale...

PERITO FIRRAO DONATO: ho capito. **PRESIDENTE:** ...come si verifica, ecco, che cosa... **PERITO**

FIRRAO DONATO: posso... **PRESIDENTE:** il sottomarino che va sotto e poi... **PERITO FIRRAO**

DONATO: posso un attimo... **PRESIDENTE:** sì. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:**

Presidente, se Lei... Lei sicuramente le ha guardate moltissimo anche Lei le fotografie, ma se Lei guarda quelle allegate al capitolo 3 e 4 vede tutti quanti i pezzi, l'unica possibilità

per cui un pezzo intero si divide in due a tremila e duecento metri di profondità in assenza presumibilmente di forti correnti a quella profondità è una corrosione che si sviluppa in anni e che oltretutto a quella profondità è molto poco probabile per mancanza di ossigeno, e allora questo per dire che è molto poco probabile, anzi direi impossibile che i pezzi fossero uniti quando erano sotto a tremila e duecento metri di profondità. Poi Lei mi sta... ci sta chiedendo cosa può essere stata la causa della eruzione di corpi e questa è una dinamica di corpi umani, presumibilmente legati a dei seggiolini, alla quale probabilmente il Perito medico legale può darle più facilmente risposta, cioè in quanto tempo un corpo umano varia il... le proprie dimensioni, la propria forma in acqua, quindi questo probabilmente è una domanda che le può... alla quale può rispondere il Medico Legale, se la domanda... la risposta può limitarsi alla prima parte i pezzi erano distinti quando erano in fondo al mare, questa è la nostra risposta. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** e ancora un'ultima cosa, appunto mi suggeriva... siamo sempre nel campo dei ragionamenti, nell'ambito

della nostra perizia questo non lo abbiamo affrontato, il relitto nasce al... per noi alla fine del 1992 e a poco a poco si è riempito degli ulteriori pezzi che sono stati raccolti in fondo al mare. **PRESIDENTE:** sì sì, questo era chiaro, io infatti così ora ponevo questa domanda: in linea generale se è possibile che ora a prescindere dal nostro caso, ma è possibile che ci sia un corpo che affondi, un corpo intendo un oggetto più o meno, che affondi e poi ad un certo punto subisca un'azione di schiacciamento? **PERITO FIRRAO**

DONATO: no, è affondato se è affondato, i pezzi sono andati fino a tremila e duecento metri di profondità, tutto quello che è inorganico può modificarsi solo per fenomeni corrosivi che hanno dei tempi che si... sull'ordine delle settimane mesi o anni e che quando sono arrivati sul fondo si sono praticamente arrestati a meno di quello che non sia l'azione di alcuni funghi che possono essere e che ad esempio sugli acciai inossidabili è stato... sono stati visti agire. Lei mi sta parlando di fenomeni nel giro di dieci o dodici ore che attengono principalmente credo di immaginare, a fenomeni di materiale organico, quello dei corpi umani che possono variare il

proprio volume in conseguenza di fenomeni di sviluppo di gas interno, ma ripeto, qui sta parlando il profano, è meglio chiedere la Professore Giusti, credo che sia, il Perito Medico Legale. **PRESIDENTE:** chiedo scusa, io su un'enciclopedia sono andato a leggere la storia un po' dei sottomarini e allora ho letto che una delle prime esperienze di sottomarini che risale non so se ai primi dell'ottocento fu compiuta da un tizio, non so chi e in quale lago, soltanto che c'era scritto che andò molto male perché il sottomarino da lui creato venne schiacciato dalla pressione dell'acqua. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **PRESIDENTE:** ecco, questo ora in parole povere, questo è la domanda che io pongo, dico, questo è stato schiacciato, ora qui il Professore Giusti potrà rispondere dal punto di vista se l'annegamento faccia andare in superficie o meno i corpi e se invece non sono morti per annegamento, non lo so, però io dico la pressione dell'acqua anche prima che arrivi ai tremila e duecento metri, ma anche quando arriva andando giù, può produrre praticamente lo schiacciamento? Questa era la domanda. **PERITO FIRRAO DONATO:** ho capito. **PRESIDENTE:** poi... **PERITO FIRRAO DONATO:**

vuoi rispondere tu? Il nostro Meccanico... **PERITO**

REALE SERGIO: no, anzitutto è un discorso...

PERITO FIRRAO DONATO: ...ha capito la sua domanda meglio di quanto non l'abbia capita io. **PERITO**

REALE SERGIO: ...che credo di aver capito, però ripeto, non è una risposta da Collegio Frattografico, perché come è detto in maniera folcloristica per noi l'aereo nasce a Pratica di Mare e non ha una storia precedente. **PRESIDENTE:** sì sì, ma infatti...

PERITO REALE SERGIO: nasce lì. **PRESIDENTE:** ...era una domanda che io ho fatto...

PERITO REALE SERGIO: cioè, il discorso di... il problema diciamo forse sarebbe meglio porlo a degli strutturisti aeronautici, perché è un modo di risposta della struttura, molto così a spanna, ma solo perché ho un titolo di Ingegnere, è solo per quello, perché quanto di più generico possa essere utile in questo campo, però dipende se la struttura è chiusa o aperta, perché se è chiusa, ci ha uno schiacciamento come nel Nautilus (s.d.), perché si chiamava Nuatilus è un tizio... è un Ingegnere di Barcellona che ha avuto quel tipo... e l'altra cosa è come sono le centinature e le pannellature che sono state progettate dagli aeronautici per certe tipologie

di carico, e non so, perché è un mestiere loro e anche molto raffinato perché fa tante altre cose, come rispondono a pressioni esterne di tipo... quindi se è aperto almeno in linea di principio non ci sono pressioni che schiacciano, perché è un problema di... così... **PERITO FIRRAO DONATO:** perché la pressione è la stessa. **PERITO REALE SERGIO:** ...c'è differenza. **PRESIDENTE:** certo, io infatti... **PERITO REALE SERGIO:** come si dice, come è scritto sui libri: "i sassi in fondo al mare sono interi e non sono schiacciati..."... **PRESIDENTE:** sì. **PERITO REALE SERGIO:** ..."...dalla pressione", per quanto uno vada sotto i sassi ci sono sempre e non si sbriciolano, questa è la prima osservazione quindi è se è chiuso o aperto, se è aperto no, se è chiuso come risponde una struttura chiusa progettata per un'altra cosa, lo sa il progettista di quella cosa lì, ammesso che diciamo... e comunque sia il fenomeno ci può essere come c'è stato per il primo sottomarino dell'Ingegnere di Barcellona. **PRESIDENTE:** possiamo passare alla seconda... **PERITO REALE SERGIO:** forse ho risposto... **PRESIDENTE:** sì sì, no no. **PERITO REALE SERGIO:** ...molto a spanne e comunque ripeto, solo perché ormai più di

quaranta anni fa ho preso una laurea in ingegneria e ora mi qualifico come uomo della strada in questo senso, non ho altro da aggiungere. **PRESIDENTE:** va bene. Allora passiamo adesso allora alla seconda perizia. Il quesito era questo: "13 gennaio '95. Il Giudice Istruttore affida al vostro Collegio una metallografica e frattografica richiedendo risposta al quesito così di seguito compiutamente formulato. Considerate le richieste del Pubblico Ministero in esito al deposito della perizia del Collegio Tecnico nella parte in cui si afferma che gli unici elementi strutturali effettivamente ritenuti dallo stesso Collegio come indici di esplosione sono costituiti dai frammenti AZ534 e AZ497, si tratta di questi due frammenti AZ497 frammento della paratia di pressione con rinforzo dello stipite della porta cabina passeggeri posteriore e AZ534 è frammento struttura e cerniera porta posteriore ingresso passeggeri. Poi considerato che dalle risposte ai quesiti a chiarimento posti da questo ufficio in data 18 ottobre '94 è emerso quanto segue: primo, documento dei Professori Casarosa Elde, gli unici frammenti le cui deformazioni possono

essere attribuite con ragionevole certezza a fenomeno esplosivo, sono quelli discussi nel paragrafo 3.1 di queste note e cioè i frammenti AZ497 e 534. Il frammento AZ497 presenta almeno tre caratteristiche notevoli che fanno ritenere estremamente probabile il suo coinvolgimento in un evento esplosivo, le deformazioni visibili sul frammento a AZ534 sono certamente congruenti con elevati livelli di pressioni che possono avere agito dall'interno della toilette e oltre a questo sono anche in accordo con i risultati delle prove di simulazione ed esplosione effettuate dal Collegio Esplosivistico, i reperti AZ497 e 534 rivestono un ruolo dominante per la formulazione delle ipotesi di esplosione, poi considerato anche quanto emerge dal documento del Dottor Misiti e altri, presi in esame i segni sul pezzo AZ497 e la deformazione del pezzo in oggetto e il danno sulle altre strutture che sono intorno alla porta ventrale è possibile dire che l'unica causa che debba essere considerata è l'effetto di un'altissima pressione, le deformazioni sul reperto AZ534 e parti vicine sono indicative di una violenta onda di pressione originata da un'esplosione e null'altro. Il

reperito AZ497 è stato esposto ad una violenta onda di pressione che non poteva avere origine se non da una esplosione che ha potuto aver luogo tra le ordinate 801 e 817, considerato che nella perizia metallografica e frattografica si afferma che sono stati sottoposti ad analisi delle deformazioni e delle rotture, numerosi reperti posizionati nella zona della toilette AZ498, 519, 511, 558, 453 e che su questi non sono stati rinvenuti segni di esposizione ad alta pressione o ad alta temperatura sui reperti AZ498, 519, 558 sono state svolte numerose e approfondite analisi metallografiche che hanno escluso deformazioni a livello microcristallino o fenomeni connessi con una ricristallizzazione, la mancanza di microdeformazioni nei campioni prelevati dal reperto AZ498 porta ad escludere che sul reperto sia arrivata un'onda di rilevante sovrappressione le analisi metallografiche effettuate sui campioni prelevati dal reperto AZ519 hanno verificato l'assenza di fenomeni visibili e di ricristallizzazione e che ciò porta ad ipotizzare che non sia superata la temperatura di ricristallizzazione, viene confermata l'assenza sui campioni prelevati dal reperto numero 1566

AZ588, di fenomenologie riconducibili all'effetto di onde di pressione o di temperatura visibili invece nelle lastre e nei lavelli sottoposti a prova di scoppio. Considerato che sui reperti AZ534 e 497 non sono state richieste dal Collegio Peritale analisi frattografiche o metallografiche da svolgere a cura del Collegio Metallografico e Frattografico a cura di altro laboratorio, rivolge ai Periti il seguente quesito, accerti il Collegio compiuta ogni necessaria analisi e operazione peritale sui reperti AZ534 e AZ497 se è possibile riscontrare su di essi i segni di deformazione a livello microcristallino o di altre fenomenologie riconducibile all'effetto di onde di pressione o di temperatura o di altre eventuali cause". La risposta del vostro Collegio è la seguente: "primo, il quadro dei risultati delle osservazioni effettuate a livello microcristallino sui campioni prelevati dai reperti AZ534 e AZ497 è riconducibile al processo complessivo di fabbricazione dei manufatti dai quali i reperti derivano; secondo, il reperto AZ534 non mostra né sull'elemento di irrigidimento posizionato in corrispondenza della cerniera inferiore del portellone posteriore

ingresso passeggeri, né sulla lamiera che fa parte dello stipite del portellone posteriore, segni di deformazione a livello microcristallino o altri fenomeni riconducibili all'effetto di una esposizione ad onde di elevata sovrappressione o di elevata sovratemperatura connessa ad un evento esplosivo a breve distanza del reperto; tre, il reperto AZ497 che costituisce parte della parete destra del vano scala posteriore non mostra sulla lamiera che ne costituisce la parte principale segni di deformazione a livello microcristallino o altri fenomeni riconducibili all'effetto di una esposizione ad onde di elevata sovrappressione o di elevata sovratemperatura connesse ad un evento esplosivo a breve distanza dal reperto". Ecco, anche qui, appunto, chiedo se il Collegio conferma le conclusioni e se ha da aggiungere qualcosa alle considerazioni svolte nell'elaborato peritale. **PERITO FIRRAO DONATO:** noi confermiamo in toto le conclusioni a cui siamo pervenuti, parte di questa relazione è stata già esposta nel momento in cui in seguito alle domande sia del Presidente sia degli Avvocati di Parte Civile o imputata, abbiamo parlato dei segni che potevano farci pensare ad

una esposizione ad onde di sovrappressione o sovratemperatura. **PRESIDENTE:** va bene. Il Pubblico Ministero? **PUBBLICO MINISTERO AMELIO:** Presidente, per quanto mi riguarda nessuna domanda ritenendo che abbiamo già risposto alle iniziali domande della Parte Civile. **PRESIDENTE:** Parte Civile? **AVV. P.C. OSNATO:** nessuna domanda. **PRESIDENTE:** Avvocato Nanni? **AVV. DIF. NANNI:** grazie Presidente! Senta, è una... diciamo una dizione comune, mi sembra di averla trovata più volte e comunque la si trova nelle conclusioni di questa seconda perizia, quella di evento esplosivo a breve distanza dal reperto. E' quantificabile? **PERITO FIRRAO DONATO:** dai reperti. **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:** di ogni singolo reperto. **PERITO FIRRAO DONATO:** siccome sono due. **AVV. DIF. NANNI:** ed è quantificabile questa breve distanza? **PERITO FIRRAO DONATO:** credo di aver dato la risposta all'Avvocatessa... **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...mi scusi, il suo nome l'ho perso... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** ...ecco, all'Avvocato Ceci, stiamo sempre parlando nell'ambito delle decine di centimetri. **AVV. DIF. NANNI:** uhm! Ho capito.

PERITO FIRRAO DONATO: e più precisi non possiamo essere perché abbiamo già detto quali sono...

AVV. DIF. NANNI: lo immagino, lo immagino. Senta, mi scusi se faccio la domanda in questo modo, è perché diverso era il quesito che diversa sembra anche questa perizia dalla precedente? Intendo dire, osservazioni per esempio macrostrutturali, considerazioni al tipo di quelle che sono state fatte nell'altra perizia e sulle quali ci siamo soffermati, qui quanto meno nelle conclusioni sono assenti. **PERITO FIRRAO DONATO:** non ho capito, considerazioni mi ha detto? **AVV. DIF.**

NANNI: di tipo macro... **PERITO FIRRAO DONATO:** macrodeformazioni? **AVV. DIF. NANNI:**

...deformazioni, ecco. **PERITO FIRRAO DONATO:** e sì, perché c'era già tutto quanto il lavoro precedente e non solo nostro, ma anche del C.T.S.... **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO FIRRAO**

DONATO: ...e il Giudice Istruttore nel momento in cui ha formulato i quesiti ha voluto... direi che è un quesito molto articolato, è anche articolato, è circostanziato. **AVV. DIF. NANNI:** mi scusi! **PERITO FIRRAO DONATO:** dice: "visto che lì, lì e lì, visto che voi questi non li avete visti perché non vi è stato chiesto di analizzarli..."

e questo in un certo senso conferma il grado di concertazione globale, qui viene riconosciuto dallo stesso Giudice Istruttore che noi lavoravamo in un certo senso per la maggior parte su commessa. **AVV. DIF. NANNI:** sì sì, ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** è per questo che noi abbiamo impostato il discorso in termini di segni microstrutturali c'è un paragrafo che parla di segni microstrutturali di sovrappressione e di sovratemperatura, segni microstrutturali di lavorazione e trattamenti termici durante la lavorazione e poi da un punto di vista di analisi abbiamo parlato di osservazioni metallografiche, infatti il capitolo... il paragrafo 24 osservazioni metallografiche, neanche frattografiche non so se mi sono spiegato Avvocato, insisto sul metallografiche e sui campioni prelevati perché quello era quello che c'era stato richiesto. **AVV. DIF. NANNI:** è chiaro. Allora proprio a questo riguardo una precisazione, lei nel rispondere ha detto: c'era tutto quello che avevano fatto gli altri", se ho capito bene dalla lettura del quesito a voi questi due frammenti non era stato chiesto di esaminarli... **PERITO FIRRAO DONATO:** no. **AVV. DIF.**

NANNI: ...prima di questo momento. PERITO FIRRAO

DONATO: e quando ve li danno per fare analisi a livello micro... PERITO FIRRAO DONATO: micro.

AVV. DIF. NANNI: ...già è stata fatta l'analisi macro. PERITO FIRRAO DONATO: certo. AVV. DIF.

NANNI: e vi viene presentata, ho capito. La composizione di queste... delle leghe di cui erano composti questi campioni? PERITO FIRRAO

DONATO: la composizione chimica non c'era stata richiesta e non l'abbiamo... perciò non l'abbiamo neanche fatta. VOCI: (in sottofondo). PERITO

FIRRAO DONATO: perché le analisi chimiche non erano di responsabilità di questo Collegio, erano responsabilità del Collegio Chimico. AVV. DIF.

NANNI: però... PERITO FIRRAO DONATO: non so se posso ancora permettermi di dire una cosa, non so se contemporaneamente il Giudice ha dato un incarico al Collegio Chimico per verificare la...

AVV. DIF. NANNI: allora guardi... PERITO FIRRAO

DONATO: ...l'analisi chimica. AVV. DIF. NANNI: ...se ha davanti la relazione... PERITO FIRRAO

DONATO: sì. AVV. P.C. OSNATO: ...anzitutto a pagina 9, sembra che ricaviate la composizione delle leghe di cui sono composti questi campioni, dalle analisi fatte nell'ambito del Collegio

Tecnico Scientifico. **PERITO FIRRAO DONATO:** certo.

AVV. DIF. NANNI: e quindi sono le leghe, vediamo un po', risulta che la cornice del portellone prevede in massima parte... **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF. NANNI:** ah no, lega AA2014 e T3 con alcune parti non lamiera costituite... non in lamiera e costituite da AA7075 e T6.

PERITO FIRRAO DONATO: allora, se posso... **AVV. DIF. NANNI:** sì sì. **PERITO FIRRAO DONATO:** ...come vede, da informazioni assunte dall'ausiliario del Collegio Tecnico Scientifico, Mauro Sabatini che è un ausiliario, era in definitiva quello che essendo stato dipendente dell'Aeronautica... dell'"Alitalia", scusate il lapsus, dell'"Alitalia" era responsabile della identificazione dei pezzi e a lui abbiamo chiesto e c'è arrivato un fax, nel quale lui ci diceva di quello che poi viene riportato. **AVV. DIF. NANNI:** ho capito. **PERITO FIRRAO DONATO:** la cornice del portellone, qui stiamo sempre facendo riferimento al globale, prevede in massima parte lamiera di lega 2014 e T3 il 2014 significa lega alluminio/rame, principalmente come abbiamo detto prima e il settanta, settantacinque lega alluminio/zinco. **AVV. DIF. NANNI:** sì. **PERITO**

FIRRAO DONATO: poi se fosse settanta o settantacinque o settanta o settantadue per via del clading questo è un altro discorso. **AVV. DIF.**

NANNI: perfetto. **PERITO FIRRAO DONATO:** scusi, è solo per... **AVV. DIF. NANNI:** no no, la ringrazio! Queste sono le notizie acquisite circa la composizione del portellone, insomma di quella zona. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:** di quella zona lì dell'aereo e dopo di che il secondo paragrafo di questo a pagina 19, il paragrafo secondo 22. **PERITO FIRRAO DONATO:** pagina 19? **AVV. DIF. NANNI:** scusi 9, 9, quella che stavamo leggendo prima, spesso le leghe di alluminio ad alta resistenza utilizzate per applicazioni aeronautiche sono ricoperte da un sottile strato clading di alluminio pure o contenente piccole percentuali di elementi in lega fortemente ancorato con la matrice metallica sottostante per conferire una migliore resistenza alla corrosione, questo è esattamente ciò di cui stavamo parlando prima, ho capito bene? **PERITO FIRRAO DONATO:** sì. **AVV. DIF. NANNI:** con riferimento... **PERITO FIRRAO DONATO:** ed è quello che io le ho detto prima alle tre meno otto e poi alle tre meno cinque il

Presidente ci ha mandato... AVV. DIF. NANNI:
perfetto, il clading... AVV. DIF. NANNI: qui era
detto meglio, se posso dire di come lo dicevo
prima, perché era più rapido, ma qui aveva...
erano intervenuti i miei colleghi. AVV. DIF.
NANNI: allora, se passiamo a pagina 15 poi...
PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV. DIF. NANNI:
descrizione dei reperti oggetti del quesito. A
metà pagina... PERITO FIRRAO DONATO: sì. AVV.
DIF. NANNI: il reperto è costituito
essenzialmente da due lamiere di lega di
alluminio AA2014, secondo quanto comunicato al
Collegio, in accordo peraltro con la marcatura
presente su una porzione della lamiera che fa
parte del reperto AZ497, con un pezzo di cerniera
del portellone e con un irrigidimento in
corrispondenza della regione in lega AA7075.
Allora, questa frase che io le ho letto in
maniera così inciampante, anzitutto conferma che
l'analisi non è stata fatta da voi, ma vi è stato
comunicato che... PERITO FIRRAO DONATO: certo.
AVV. DIF. NANNI: ...i due reperti, dico i due
reperti perché successivamente, diciamo, subito
dopo si legge la composizione dell'altro reperto
e siamo sempre con le leghe, 2014, 2024 e 7075.

PERITO FIRRAO DONATO: sì, queste sono. **AVV. DIF.**

NANNI: queste sono in sostanza le leghe di cui stavamo parlando prima... **PERITO FIRRAO DONATO:**

sì. **AVV. DIF. NANNI:** ...cioè sono leghe aeronautiche, la 7075, 2014 e la 2024 che poi possono essere perfettamente identiche tra loro oppure può esserci qualche piccola differenza o per come sono associate tra loro, oppure leggevo in quel rapporto del R.A.R.D.E. dell'88 di cui parlavamo prima, anche per effetto di una esplosione è possibile avere una piccola... una modificazione nella composizione? **PERITO FIRRAO**

DONATO: no. **AVV. DIF. NANNI:** vorrei leggere la parte nella quale sembrerebbe che il R.A.R.D.E. si esprima in questi termini. Presidente, esibisco direttamente il rapporto R.A.R.D.E. per evitare che... **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF.**

NANNI: ecco, come potete vedere lì il R.A.R.D.E. sta parlando degli altri reperti, quelli che abbiamo esaminato prima, i 64MII, eccetera.

PERITO FIRRAO DONATO:, Avvocato, qui stiamo ancora parlando in questo rapporto a questo punto delle schegge 64M e 521M. **AVV. DIF. NANNI:** lo stavo dicendo sì, cioè lì il R.A.R.D.E. sta parlando di questo, ed una cosa che non vi avevo

chiesto prima e ve la chiedo adesso, se
condividete quel giudizio che in quella mia
fotocopia trovate sottolineato, secondo il quale
delle lievi modifiche possono essere... scusate
lievi ce l'ho messo io, non ricordo se lo mette
il R.A.R.D.E., comunque delle modifiche nella
composizione possono anche essere derivate dalla
eventuale esposizione ad una esplosione. **PERITO**
FIRRAO DONATO: posso rileggere tutto quanto
sottolineando, la frase sottolineata è anche
quello che c'è scritto dopo. **AVV. DIF. NANNI:**
tutto quello che ritiene? Ah sì, che non ci sono
evidenze in... **PERITO FIRRAO DONATO:** allora, per
il beneficio della Corte e di tutti gli
ascoltatori, leggo prima ogni frase in inglese e
poi in italiano, stiamo parlando delle... sempre
delle schegge 64M e 521M. Come vede qui non si
parla assolutamente di 64M1 o 2I, qui si parla
genericamente di 64M... (lingua inglese), "non vi
è dubbio che il frammento - stiamo parlando del
64M - è una lega alluminio con forte contenuto di
rame, ma non corrisponde esattamente con i dati
che sono pubblicati - sottolineo come nota del
redattore - dalle unificazioni, per le leghe 2014
e 2024", e questo è quello che abbiamo già

esaminato prima, poi c'è una frase sottolineata dall'Avvocato... (lingua inglese), come in pratica... è sempre nota del redattore, come spiegare questo fatto, "è possibile che la lega non sia di questi tipi ossia, non sia né un 2014 o il 2024 o che la composizione...", l'inglese non ha tanto il congiuntivo, ce l'ha ma la gente non lo sa usare, io avrei scritto: (lingua inglese) invece di (lingua inglese), ma la composizione può essere, perciò volevo un congiuntivo, alterata in qualche modo da l'esposizione ad una detonazione di alto ordine che sarebbe a dire molto alta, molto alta, molto vigorosa, questa è una specie di periodo ipotetico del terzo tipo, dice: "è possibile che o leghe non siano di questo tipo" è sottintesa la risposta: "non è possibile" o che addirittura la composizione sia stata in certo qual modo alterata da l'esposizione alla detonazione. Qui vale la legge di Lavoisier 1776, "nulla si crea e nulla si distrugge". Dopo c'è la conclusione del periodo ipotetico del terzo tipo... (Lingua inglese), "questi effetti però non sono stati osservati in precedenti esperimenti fatti in casa al R.A.R.D.E., quindi qui non si esprimono sulle

leggi di Lavoiser del 1776, dico solamente che noi in maniera molto positiva, molto pragmatica, tipica all'inglese, hanno fatto degli esperimenti ne non hanno visto variazioni di composizione.

VOCI: (in sottofondo). **AVV. DIF. NANNI:** chiedo scusa, quindi l'ultima frase lei la riferisce alle osservazioni delle analisi fatte? E perché allora ci mette (lingua inglese), perché loro molto pragmaticamente non tirano fuori Lavoiser, loro dicono: "noi abbiamo fatto gli esperimenti in casa, abbiamo sottoposti..."... **AVV. DIF.**

NANNI: scusi, precedenti. **PERITO FIRRAO DONATO:** previous. **AVV. DIF. NANNI:** esatto, previous.

PERITO FIRRAO DONATO: previous house. **AVV. DIF.**

NANNI: tali effetti, such effects, adesso non facciamo insomma la traduzione... **PERITO FIRRAO**

DONATO: sì sì, giusto, giusto, non sono state osservate... **AVV. DIF. NANNI:** have not however, comunque tali effetti non sono stati have not been observet (s.d.), non sono stati osservati in precedenti esperimenti domestici presso il...

PERITO FIRRAO DONATO: sì. **AVV. DIF. NANNI:** fatti presso... quindi voglio dire può essere riferite questa frase ad una esperienza generale acquisita o meno dal R.A.R.D.E. piuttosto che a quanto...

PERITO FIRRAO DONATO: loro hanno detto che loro hanno fatto degli esperimenti... AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: non hanno detto quanti. AVV. DIF. NANNI: uhm! PERITO FIRRAO DONATO: e gli air order detonation (s.d.)... AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: di esplosioni e... non hanno visto variazione di composizione. AVV. DIF. NANNI: ho capito. PERITO FIRRAO DONATO: la domanda però non è ancora stata formulata Avvocato a me. AVV. DIF. NANNI: sì sì, intanto volevo acquisire il presupposto... PERITO FIRRAO DONATO: sì sì e quindi... AVV. DIF. NANNI: ...mi sembrava che almeno non avevo capito bene se eravamo d'accordo sul presupposto... PERITO FIRRAO DONATO: certo. AVV. DIF. NANNI: ...cioè quello che ha scritto il R.A.R.D.E. in precedenti esperimenti... fatti presso di noi non è mai stato osservato questo... PERITO FIRRAO DONATO: una variazione della composizione. AVV. DIF. NANNI: benissimo, dal punto di vista teorico voi condividete le possibilità espresse dal R.A.R.D.E. quella della... PERITO FIRRAO DONATO: di una variazione di composizione? AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO DONATO: mi scusi io ho insegnato chimica per undici anni. AVV. DIF.

NANNI: appunto glielo chiedo. **PERITO FIRRAO**

DONATO: ecco, a me non sembra possibile poi nella maniera altrettanto pragmatica le dico se qualche esperimento fatto da qualche altra parte mi dimostra il contrario, cercherò di trovare la teorica che spiega la cosa differente, ma dal 1776 fino a reazioni di tipo nucleare non è stato possibile variare la composizione, posso solo dirle questo proprio per essere, adesso andiamo un momento, lei lo sa che le pallottole di ottone in Vietnam si rompevano; e si rompevano per via delle tensioni interne e per il fatto che c'era una corrosione localizzata con perdita di zinco, l'ottone è una lega rame-zinco la presenza dello zinco provoca un aumento della resistenza se uno toglie lo zinco, l'ottone perde resistenza e in inglese si chiama, in americano si chiama selective licing (s.d.) dettincificazione selettiva in italiano non piace ma è questo il termine esatto, allora come vede è un fenomeno corrosivo che può provocare di una lega la variazione nel tempo della composizione, ma come dicevo prima i fenomeni corrosivi sono fenomeni con tempi piuttosto lunghi. **AVV. DIF. NANNI:** uhm!

PERITO FIRRAO DONATO: un air order detonation,

e... invece parla di valori di tempo estremamente ridotti e di conseguenza non lo ritengo possibile, non credo neanche... i miei colleghi meglio in questi casi... **PERITO ROBERTI ROBERTO:** (voce lontana dal microfono)... hanno insegnato per secoli che non si può cambiare la composizione chimica del... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** sì, appunto mi suggeriva il Professore Reale che nell'ambito della relazione precedente abbiamo... fatto vedere come era possibile che ci fossero delle composizioni apparentemente non corrispondenti a quella della unificazione andando in particolare a vedere i risultati delle analisi del Collegio Chimico riportati in termini di variazione lungo lo spessore di lamiere con clading... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO FIRRAO DONATO:** eh, lo so che è era un attimo distratto Avvocato ma volevo solo... **AVV. DIF. NANNI:** non mi cacci dall'aula... **PERITO FIRRAO DONATO:** no, assolutamente si figuri... **AVV. DIF. NANNI:** la prego di sintetizzare invece il... **AVV. DIF. NANNI:** volevo solo dire che ne avevamo parlato diffusamente in precedenza del fatto del clading e nel fatto che era possibile che... **AVV. DIF.**

NANNI: quindi in presenza di clading invece queste... **PERITO FIRRAO DONATO:** questo è quello che noi abbiamo... **AVV. DIF. NANNI:** avete rilevato la presenza di clading anche su questi due reperti? **PERITO FIRRAO DONATO:** noi abbiamo fatto delle analisi metallografiche se... **AVV. DIF. NANNI:** vi aiuto pagina 19 e rispettivamente pagina 24 per i due reperti. **PERITO FIRRAO DONATO:** e se andiamo a vedere i verbali vengono riportate sia per l'uno che per l'altro degli ingrandimenti in cui si vede la presenza di clading, poi... infatti il 27 gennaio '95 verbale ci sono le fotografie allegate e noi ne portiamo e... riportiamo risultato tali due strati esterni corrispondono al clading purtroppo ho dovuto usare questa terminologia placcatura lo spessore di tale clading è misurabile nella micrografia due dove è piuttosto uniforme ed è di trenta, trentacinque millimetri e... micrometri, micrometri scusate. **AVV. DIF. NANNI:** ecco quindi su entrambi i reperti? **PERITO FIRRAO DONATO:** e... sì. **AVV. DIF. NANNI:** perché questo... **PERITO FIRRAO DONATO:** ...direi di sì, però adesso Avvocato... vediamo il cinquecent... sul 4 9 7 siamo sicuri e il 534... **AVV. DIF. NANNI:** sì, vi

aiuto li ho riportati a pagina 19 rispetto al
534. PERITO ROBERTI ROBERTO: sì sì, ho ritrovato
anche la micrografia globale. AVV. DIF. NANNI:
perfetto va bene... PERITO FIRRAO DONATO: no, ma
noi guardiamo la micrografia, se posso dire
l'informazione professionale noi lavoriamo per
metallografie e poi per quello che abbiamo
scritto. AVV. DIF. NANNI: e senta, la
collocazione di questi reperti sull'aereo è un
dato certo? PERITO FIRRAO DONATO: sì, almeno a
noi è stato dato... AVV. DIF. NANNI: dato come...
PERITO FIRRAO DONATO: andando guardi sempre sulla
stessa e... relazione a pagina 14 e a pagina 13
sono riportate l'ordinata 817 con l'indicazione
dei due pezzi 4 9 7 e 5 3 4 apertura della porta
posteriore passeggeri come vede in alto a destra
c'è la figurella dell'aereo stazione 817 e in
assonometria alla pagina 14 la figura II.3.1.1.1B
in cui sono distinti i due specifici reperti 4 9
7 e 5 3 4 ma devo tener presente che il quesito
del Giudice si riferiva a questi e ci sono stati
consegnati in data 20 gennaio credo, in data 13
gennaio... AVV. DIF. NANNI: uhm, quindi... PERITO
FIRRAO DONATO: aspetti un attimo che voglio solo
essere sicuro ed è stato dato alla presenza

dell'Avvocato Goffredo Garraffa e il Professore Franco Agostino per le Parti Civili e l'Ingegnere Nazzareno Cardinale e il Dottor Andrea Torre, Consulente Tecnico delle parti inquisite, Generale Cinti insomma c'era tutto, si procede quindi al prelievo da parte del Collegio Metallografico Frattografico dei reperti AZ534 e AZ497 e ci sono qui le firme di tutti al fine di effettuare gli esami necessari per l'espletamento del mandato, si precisa che tali reperti vengono presi in consegna da parte del Professore Donato Firrao, lei può immaginare quanto io me li sia tenuti abbracciati e ci abbia dormito sopra...

AVV. DIF. NANNI: certo. **PERITO FIRRAO DONATO:**

...questo glielo posso assicurare, non li ho mai lasciati non in custodia di me stesso. **AVV. DIF.**

NANNI: no, mi preoccupavo soltanto della certezza della collocazione in relazione all'impossibilità di collocazione invece di quelli che abbiamo visto prima che erano frammenti, veramente piccoli, questi mi sembrano reperti di dimensioni più consistenti e siamo certi che vengono da lì, se non sbaglio in corrispondenza dell'ordinata...

PERITO FIRRAO DONATO: 817. **AVV. DIF. NANNI:** 817

che è in fondo all'aereo vicino alla toilette,

cioè all'altezza della toilette. PERITO FIRRAO
DONATO: subito dopo la toilette. AVV. DIF. NANNI:
subito dopo. PERITO FIRRAO DONATO: e... diciamo
che se lei guarda come è fatta questa ordinata,
adesso questo bisognerebbe chiederlo più
specificamente a coloro che sono gli esperti di
strutture aeronautiche ma questo dovrebbe essere
anche la paratia finale... corrispondere alla
paratia finale di pressurizzazione. AVV. DIF.
NANNI: ho capito, va bene la ringrazio... PERITO
FIRRAO DONATO: e 4 9 7, 5 3 4 sono posizionati
sulla destra dell'aereo in basso a livello del
pavimento... AVV. DIF. NANNI: sì. PERITO FIRRAO
DONATO: ...vicino alla porta della toilette. AVV.
DIF. NANNI: grazie non ho altre domande.
PRESIDENTE: ci sono domande? Nessuna, va bene,
allora la Corte vi ringrazia... PERITO FIRRAO
DONATO: siamo noi che ringraziamo la Corte della
pazienza... PRESIDENTE: no no, è giusto... VOCI:
(in sottofondo). PRESIDENTE: quindi buon ritorno
alle vostre abitazioni, quindi la Corte rinvia
all'udienza del 27 settembre ore 9:30, invitando
gli imputati a ricomparire senza altro avviso.
L'Udienza è tolta!

La presente trascrizione è stata effettuata dalla
O.F.T. (Cooperativa servizi di verbalizzazione) a
r.l. ROMA - ed è composta di nn. **213** pagine.

**per O.F.T.
Natale PIZZO**