



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
SIG.RA DANIELA	BELARDINELLI	CANCELLIERE B3
SIG. DAVID	PROIETTI	TECNICO REGISTRAZIONE
SIG. NATALE	PIZZO	PERITO TRASCrittORE

UDIENZA DEL 09.05.2003

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

* R O M A *

ESAME DEL PERITO:

SANTINI	PAOLO	PAG. 07 - 63
CASAROSA	CARLO	" 07 - 86

DICH. SPONTANEE DELL'IMPUTATO:

TASCIO	ZENO	PAG. 73 - 76
--------	------	--------------

RINVIO AL 15.05.2003

PRESIDENTE: Prego! Sì, allora quindi il Generale Ferri assente, e l'Avvocato sostituito... **AVV.**

DIF. NANNI: Presidente! **PRESIDENTE:** ah, è presente benissimo, va bene, allora... **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF. BARTOLO:** volevamo dare il calendario alla Corte. **PRESIDENTE:** sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** sì, Presidente noi pensavamo, ovviamente poi eventuali... indicativamente come calendario di massima che il 15 e il 16 maggio come già avevamo annunciato potremmo ascoltare l'Ingegnere Bazzocchi, l'Ingegnere Mezzanotte, l'Ingegnere Eula e l'Ingegnere Marazzi, non è che, cioè sono quattro persone ma la relazione è unica, quindi solo perché sono una sorta di piccolo Collegio da noi composto, ecco, 22 e 23 maggio... **GIUDICE A LATERE:** il 19. **PRESIDENTE:** il c'è la sospensione? **AVV. DIF. BARTOLO:** il 19 c'è la sospensione. **PRESIDENTE:** va bene. **AVV. DIF. BARTOLO:** il 22 e 23... **PRESIDENTE:** però... **AVV. DIF. BARTOLO:** però? **PRESIDENTE:** come al solito, cioè... **AVV. DIF. BARTOLO:** l'udienza si tiene, noi compariamo e facciamo la dichiarazione di astensione. **VOCI:** (in sottofondo). **PRESIDENTE:** (voce lontana dal microfono)... no, erano già stati citati i testi, eccetera, allora in questo caso la saltiamo. **AVV.**

DIF. BARTOLO: poi 22 e 23 maggio l'Ingegnere Giubbolini. PRESIDENTE: sì. AVV. DIF. BARTOLO: 26 maggio il Dottor Torti... PUBBLICO MINISTERO ROSELLI: (voce lontana dal microfono). AVV. DIF. BARTOLO: tutte le questioni radar... PRESIDENTE: sì sì. PUBBLICO MINISTERO ROSELLI: va bene. AVV. DIF. BARTOLO: il 26 maggio il Dottor Torti sulle questioni... esplosivista, una sola udienza, il 28 maggio e 3 giugno Comandante Bonazzi, Ingegnere Eula quali diciamo Consulenti che tirano un po' le file dei tanti discorsi che saranno stati svolti nelle udienze precedenti e credo soffermandosi anche in modo particolare sull'ipotesi poi della quasi collisione che è quella... PRESIDENTE: va bene. AVV. DIF. BARTOLO: oh, Presidente chiedo scusa! PRESIDENTE: sì. AVV. DIF. BARTOLO: in relazione poi all'esame dei nostri Consulenti ma soprattutto per quanto riguarda l'esposizione che io chiamerei introduttiva che verrà fatta dall'Ingegnere Bazzocchi coadiuvato dagli altri Consulenti che abbiamo indicato, chiederemmo alla Corte se fosse possibile di... rendere disponibili in aula delle parti del relitto, alcune sono piccole e quindi... però si trovano a Pratica di Mare,

abbiamo chiesto non sono qua, una soltanto è un po' più grande ma non dovrebbe creare grossi problemi lo spostamento, valuterà la Corte se è possibile o meno, comunque chiederemmo di poter avere a disposizione per l'esposizione del 15 e 16 maggio i seguenti pezzi, reperti: AZ543, AZ499, AZ498 e poi c'è quella parte della fiancata destra della fusoliera che ha una lunghezza di... non più di sei metri, quella con i finestrini. **PRESIDENTE:** ma è sopra l'incastellatura? **AVV. DIF. BARTOLO:** sì, ma sono solo con... cioè sono tutti quanti... **PRESIDENTE:** sei metri? **AVV. DIF. BARTOLO:** sì, non... crediamo non raggiunga i sei metri di lunghezza. **PRESIDENTE:** sì, e gli altri tre pezzi cosa sono? **AVV. DIF. BARTOLO:** uno è quel tubo sotto... **PRESIDENTE:** sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** ...il water quello rimasto schiacciato. **PRESIDENTE:** l'avevamo già preso quello credo. **GIUDICE A LATERE:** quello era già stato acquisito. **AVV. DIF. BARTOLO:** no, il lavello c'è. **PRESIDENTE:** no, il tubo quello schiacciato. **AVV. DIF. BARTOLO:** a noi è stato detto... **GIUDICE A LATERE:** mi pare di sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** ...in Cancelleria che non c'è... **PRESIDENTE:** non c'è. **AVV. DIF. BARTOLO:** ...che

non è qua. **PRESIDENTE:** va bene, comunque... **AVV.**
DIF. BARTOLO: può darsi pure che ci sia, ecco, e
che noi non li sappia. **PRESIDENTE:** no, forse
l'avevamo visto solo forse nella foto. **AVV. DIF.**
BARTOLO: nella foto sì. **PRESIDENTE:** sì, no va
bene, va bene, quindi... **VOCI:** (in sottofondo).
AVV. DIF. BARTOLO: sono i due lamierini in
titanio della paratia parafiamma laterale dei
quali si è parlato più volte, non sono
anch'essi... **VOCI:** (in sottofondo). **PRESIDENTE:**
va bene, AZ543, 499, 498, ma questo dei sei metri
Avvocato Bartolo, ma non ci sono le foto? **VOCI:**
(in sottofondo). **PRESIDENTE:** no, io parlo dei sei
metri. **AVV. DIF. BARTOLO:** sì, le foto ci sono
Presidente, però siccome si tratta anche
dell'esame di alcuni particolari, sono
particolari che sulle foto credo l'Ingegnere
Bazzocchi non... **GIUDICE A LATERE:** non è
possibile fare un servizio fotografico ad hoc ora
proprio per questi particolari, essere
autorizzati a... **AVV. DIF. BARTOLO:** cioè l'unico
problema lei dice è il pezzo lungo dei metri.
PRESIDENTE: eh, sei metri sì, perché gli altri
tre sì, si va con la macchina, ma sei metri
occorre il furgone, non è che sia... **AVV. DIF.**

BARTOLO: Presidente sappiamo che è poco proponibile ma il tentativo lo facciamo, se ci spostassimo per il 15 soltanto all'hangar.

PRESIDENTE: dunque... **AVV. DIF. BARTOLO:** il problema sarebbe... **PRESIDENTE:** ...ci spostiamo

con che formula, diciamo, dal punto di vista procedurale? **AVV. DIF. BARTOLO:** per tenere

l'udienza, cioè non so quanto sia fattibile, tenere l'udienza all'hangar di modo che i nostri

Consulenti nel momento in cui vogliono far vedere alla Corte un certo particolare del relitto,

perché - io anticipo - noi inizieremmo con una cassetta, proiettando una cassetta sulla quale

abbiamo tentato un po' di mettere insieme tutto quanto, ovviamente con le riprese che...

PRESIDENTE: no, ecco scusi! **AVV. DIF. BARTOLO:** ...consentirebbero... **PRESIDENTE:** scusi, se la

interrompo. **AVV. DIF. BARTOLO:** sì. **PRESIDENTE:** noi potremmo fare così, agli atti ci sono le foto

di questo... **AVV. DIF. BARTOLO:** del pezzo... **PRESIDENTE:** del pezzo. **AVV. DIF. BARTOLO:** sì sì.

PRESIDENTE: sì, allora potremmo fare le udienze con i riferimenti alla foto, dopo di che

eventualmente disporre l'accesso sul luogo, l'ispezione locale per un controllo visivo...

AVV. DIF. BARTOLO: anche. PRESIDENTE: ecco, e quello ecco, un controllo visivo... AVV. DIF. BARTOLO: di modo che non abbiamo problemi poi di registrazione... PRESIDENTE: ecco, sì. AVV. DIF. BARTOLO: ...sul posto, va bene. PRESIDENTE: controllo visivo sui punti specifici indicati. VOCI: (in sottofondo). AVV. DIF. BARTOLO: e questo quando lo inseriremmo Presidente, dopo... PRESIDENTE: dopo il 15 e il 16... AVV. DIF. BARTOLO: quindi facciamo slittare il calendario che avevamo... PRESIDENTE: no no, quello... AVV. DIF. BARTOLO: no, questo lo lasciamo. PRESIDENTE: quello lo lasciamo e poi... AVV. DIF. BARTOLO: eventualmente... PRESIDENTE: ...lo inseriremo, vediamo, concordiamo una giornata. AVV. DIF. BARTOLO: dopo il 3 giugno si concorda un'altra data per. PRESIDENTE: sì. GIUDICE A LATERE: è un sopralluogo più di chiusura diciamo. AVV. DIF. BARTOLO: va bene. PRESIDENTE: va bene. AVV. DIF. BARTOLO: chiedo scusa Presidente, io lo dico ma non credo che creerà problema, noi poi il 15 e il 16 proietteremo anche un audiovisivo in VHS, sappiamo che non ci sono problemi tecnici... PRESIDENTE: avete controllato? Cioè il VHS, quindi la cassetta? AVV. DIF. BARTOLO: sì sì, una

cassetta normale. PRESIDENTE: sì, è fattibile sì la cosa, cioè... GIUDICE A LATERE: l'avevamo fatto... AVV. DIF. BARTOLO: sì sì. PRESIDENTE: sì. VOCI: (in sottofondo).

ESAME DEI PERITI SANTINI P. E CASAROSA C..-

PRESIDENTE: allora io adesso riterrei opportuno dare la parola al Professor Santini che appunto si era riservato di valutare quel documento presentato dal Professor Casarosa all'udienza del 28. PERITO SANTINI PAOLO: sì. PRESIDENTE: e quindi formulare i rilievi che lei ritiene di fare a questo documento, più ovviamente ulteriori brevi notazioni che ritiene di poter fare. PERITO SANTINI PAOLO: certo. PRESIDENTE: va bene? PERITO SANTINI PAOLO: Presidente, allora io la volta scorsa... PRESIDENTE: stia seduto eh! PERITO SANTINI PAOLO: sì. PRESIDENTE: può stare seduto. PERITO SANTINI PAOLO: la volta scorsa dissi che appunto presentato questo documento, di cui io non ero affatto a conoscenza, e prima di fare qualunque commento di qualunque natura bisognava... avrei avuto bisogno di leggerlo, l'ho letto con una certa attenzione e debbo dire... debbo fare i seguenti, come posso dire, commenti, questo è un nuovo schema che per...

spiegare, per vedere se c'è la possibilità che esista uno stato di flessione inversa dell'ala sinistra e tale da raggiungere valori superiori a quelli diciamo così del modulo di resistenza inverso della sezione a cinque e cinque metri, che è quella dove si è verificata la rottura e quindi è un po' sulla e... come si chiama? Sulla falsa riga, se così possiamo dire, sulla stessa linea concettuale di quello che è stato fatto prima nella perizia tecnica e poi successivamente da altri documenti sempre di Carlo Casarosa e anche da parte... sempre diciamo come filone concettuale dalla parte imputata che ha fatto... che ha presentato dei risultati che correggevano certe volte quelli di perizia tecnica, e questo è un filone e... diciamo dal punto di vista metodologico e indipendentemente dai risultati, l'altro filone, è l'unico esempio che abbiamo, è invece quello di Forsching che è basato su idee completamente diverse vorrei dire e certamente sul metodologie completamente diverse, per quello che riguarda questo documento in particolare e... dal punto di vista concettuale non credo che ci siano molti rilievi da fare, nel senso che qui vengono elencate, se prendete la... il documento

Casarosa numero 4, descrive sostanzialmente quando parla di prima fase, seconda fase, terza fase, quarta fase e descrive i passi successivi che portano ai risultati che poi vengono presentati, non so se sia il caso di discuterli questi punti, perché sono... mi sembra corretti, nel senso che sono ovvi, quello che si deve fare, certo prima se ci metto... ah, prima di tutto lo schema vorticoso, quello dei due vortici di scia, questo mi sembra pure di dominio pubblico, viene comunemente accettato, è vero pure che questo problema della scia è stato studiato molto, perché ha dato luogo in passato a grossi inconvenienti, dal punto di vista però soltanto della stabilità del velivolo, cioè non ci sono stati mai e... fatti diciamo strutturali connessi, nel senso che si è rotto qualche cosa per via di questi... però che ci siano effettivamente questi e... questi vortici di scia a valle di un velivolo che sta camminando, questo è un discorso ben noto insomma, no? Che poi gli effetti possano essere... qui è pure discusso il fatto che se l'aereo si trova tra questi due... tra i due vortici e... se si trova un po' disassato naturalmente per moti di simmetria,

nascono delle forze trasversali anzi... una coppia trasversale che può essere pericolosa dal punto di vista della stabilità trasversale del velivolo, siamo pienamente d'accordo su tutto. Qui si è voluto fare un'altra cosa, si è voluto invece vedere quali sono, ripeto, gli effetti dal punto di vista strutturale, quindi se vogliamo rileggere bene le fasi è molto semplice, la prima fase riguarda, cioè ci sono due vortici uno a sinistra e uno a destra, questi due vortici hanno un vortice caratterizzato da una intensità, gamma, no, che questa... se si dà gamma viene calcolata con la formula... con questa formula che sta scritta qui sopra, che viene conto delle caratteristiche del velivolo interferente, oltre che naturalmente anche di un altro parametro, che sarebbe quel parametro B mezzi che sarebbe la distanza tra i due vortici di scia, questo eh?

VOCI: (in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:**

laterale sì, la distanza laterale... beh, tra i due vortici di scia la distanza laterale, e su questi bisogna naturalmente... ma insomma non c'è una grossa incertezza su questo, perché... **VOCE:**

(in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:** sì, appunto cerca... rotto l'apertura alare. E la

seconda fase riguarda... una volta che sia stato non determinato ma stabilito, perché si tratta di stabilirlo, dice, io prendo l'aeroplano che ci ha questa portanza, che ci ha... si trova... la densità la so, la... mezzi... l'apertura alare pure lo so, certo devo... devo dire pure a che aeroplano mi riferisco, perché devo rivedere almeno qual è l'apertura alare, comunque questi sono tutti dati che vengono dati a priori, poi in secondo luogo, la seconda parte mi riguarda invece... calcoli invece l'incidenza indotta, un vortice provoca delle variazioni di velocità verticale, normalmente al suo asse, che vengono determinati con una formula che è bene nota da sempre, che sarebbe anche da prima che esistesse l'aerodinamica, che è quella che è scritta qui sopra, la... che varia appunto con legge... e torneremo su questo più tardi a proposito di... dell'effetto che può avere il vortice, e questo pure non ci ha nessuna discussione. E la terza fase riguarda la variazione dell'angolo di incidenza, questo aeroplano ci ha... che sta volando, questo adesso parliamo del secondo aeroplano, di quello interferito, che ci ha una certa e... tutti i punti hanno un certo... una

certa incidenza, per effetto del vortice di queste velocità indotte, questa incidenza viene modificata, e viene modificata attraverso un'espressione che è molto semplice, perché è semplicemente la correzione e la velocità indotta diviso... se uno si fa un triangoletto alla lavagna vede subito che questo è l'angolo, se uno confonde il seno con l'angolo, insomma credo che si possa... è un peccato abbastanza veniale questo, e si possa dire senz'altro che è così. Dopo di che la quarta fase riguarda invece la valutazione dei carichi aerodinamici, cioè una volta che uno ci ha questa superficie, ci ha i carichi e ci ha le incidenze che ha trovato così, prendo il suo programma, ci mette dentro queste incidenze e trova la distribuzione di portanza che esce fuori, una volta calcolata... ci ha la distribuzione di pressione che esce fuori, una volta calcolata la differenza da... dalla variazione di pressione che esce fuori poi si trova tutto, il momento flettente, il ta... tutte le cose di cui abbiamo parlato a iosa, e qui con il permesso del Presidente cercherei magari più tardi di accennare per qualche e... per qualche ulteriore considerazione, quindi dal punto di

vista della procedura e direi che è la procedura classica, quella che noi abbiamo esaminato, dico, incidentalmente, anche fatto nella perizia tecnica e che è stato rilevato giustamente che c'è un errore forse nella perizia tecnica del fattore... di cui io stesso, come tutti i... i componenti della Commissione, dobbiamo dire che l'abbiamo fatto tutti questi errore, perché l'errore è un errore di calcolo, non so, non ne conosco il motivo ma è un errore effettivamente molto forte che è stato fatto, però il procedimento è sempre quello, a questo proposito incidentalmente... **PRESIDENTE:** scusi, se vuole ben chiarire qual è l'errore, perché non... **PERITO SANTINI PAOLO:** l'errore è che è stato rilevato dalla... dai Consulenti della Difesa, che il momento... che in condizioni di volo livellato per il DC9 lo sforzo di taglio, tutte le caratteristiche di sollecitazione di una sezione era sbagliate di tre volte rispetto al valore effettivo, cosa che si può trovare immediatamente, perché si sa qual è il peso del velivolo, quindi dal peso del velivolo basta fare la metà e la metà di questo peso e la forza di taglio all'estremità di una semi-ala, non c'è

dubbio, e questo qui è stato errato e io stesso, come tutti gli altri, abbiamo... debbo purtroppo assumermi la responsabilità... comunque non è stat... oh, un'unica cosa che debbo dire poi delle... successivamente nel documento, sempre dei Consulenti della Difesa, è stato... c'è stato, come dire, un po'... è stato sottolineato questo fatto ed è stato anche e... detto e sottolineato il fatto che non abbiamo diligentemente verificato i calcoli che c'erano stati sottoposti, io l'unico commento che debbo fare a questo momento è che so... sopprimerei la parola diligentemente, perché non è che non abbiamo... non è stata... non è che non è stata esaminata diligentemente, verificato...

PRESIDENTE: scusi, dovrebbe, un po' più lentamente... **PERITO SANTINI PAOLO:** sì.

PRESIDENTE: ...dovrebbe parlare... **PERITO SANTINI**

PAOLO: giusto. **PRESIDENTE:** ...e magari se ripete... **PERITO SANTINI PAOLO:** sì, allora...

PRESIDENTE: ...quest'ultima osservazione. **PERITO**

SANTINI PAOLO: ...stavo dicendo che...

PRESIDENTE: ecco. **PERITO SANTINI PAOLO:**

...purtroppo c'è stato questo errore, che è stato riconosciuto e questo errore di tre volte dello

sforzo di taglio, ve lo ricordate, sì? I vostri Consulenti della Difesa hanno riscrit... rifatto dei calcoli aerodinamici e nel nostro documento, se volete vi posso far vedere, in cui è stato giustamente fatto notare un errore macroscopico fatto in perizia tecnica, in cui lo sforzo di taglio e... momento flettente erano sbagliate di un fattore tre, ve lo ricordate? AVV. DIF.

BARTOLO: (voce lontana dal microfono). PERITO

SANTINI PAOLO: e non dire che non te lo ricordi, perché tu... AVV. DIF. BARTOLO: Professore non

avevamo sentito, no non... PERITO SANTINI PAOLO:

ah, sì, dicevo... AVV. DIF. BARTOLO: non capito

perché non avevamo sentito. PERITO SANTINI PAOLO:

dicevo che... sempre nel documento della Difesa

c'è stato, come si dice, c'è stato... AVV. DIF.

BARTOLO: (voce lontana dal microfono). PERITO

SANTINI PAOLO: come? AVV. DIF. BARTOLO: questa

precisazione. PERITO SANTINI PAOLO: beh, sì, non

solo questa precisazione ma c'è stato, diciamo

così, fatto osservare che avremmo dovuto

verificarli più diligentemente, che non li

abbiamo verificati diligentemente, io

semplicemente togliere la parola diligentemente,

non li abbiamo verificati per niente. AVV. DIF.

BARTOLO: vi è sfuggita quando... (voce lontana dal microfono). **PERITO SANTINI PAOLO:** va bene, non importa quello che sia, l'abbiamo... **AVV.**

DIF. BARTOLO: (voce lontana dal microfono).

PERITO SANTINI PAOLO: abbiamo commesso questo errore, l'abbiamo commesso tutti quelli che hanno firmato la perizia, io me l'assumo per me la responsabilità, è stato fatto questo errore, punto e basta. Dicevo, quindi questo è dello stesso tipo sostanzialmente, ed è anche dello stesso tipo di quel... delle elaborazioni che sono state fatte più... più correttamente rispetto a questo caso che dicevo prima, da parte dei Consulenti della Difesa, i quali hanno trovato e... una nuova... un'altra distribuzione di momenti flettenti, quindi per quello che riguarda questo documento, da questo punto di vista la conclusione a cui arriva è che ci sono dei momenti flettenti che sono valutati nel senso... nell'ordine... dalle trenta alla quaranta tonnellate metro, che è un grosso valore, e... io non... questo punto di vista non posso dire niente, perché dipende dai conti che sono stati fatti, mi dovrei rifare io i conti per vedere se sono giusti o no, se c'è qui... anche

qui ci fosse... c'è un errore numerico no, non solo. Quindi comunque su questo discorso non potrei dire niente, il problema secondo me, che si riallaccia a questo anche se qui non è contenuto, è un altro, se queste... tutti questi numeri che escono fuori, che sono usciti fuori in tante maniere diverse... **AVV. DIF. BARTOLO:** Professore le chiedo scusa, ora sta facendo - sono io - sta facendo riferimento al documento... all'ultimo documento Casarosa o... **PERITO SANTINI** **PAOLO:** sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** ah! **PERITO SANTINI** **PAOLO:** mi è stato chiesto questo, anzi io dovrei essere... **AVV. DIF. BARTOLO:** prima aveva citato il nostro... **PERITO SANTINI PAOLO:** sì, dovrei essere qui per questo, no ho citato il vostro per dire che la procedura è quella, adesso... penso pure che sia lo stesso il problema, non so se mi sbaglio, ma siccome si parla di un... di un programma fatto per conto dell'"Air Macchi", se non erro, che è stato acquistato dall'"Air Macchi", giusto? Sì, beh, così ho letto... **PERITO** **CASAROSA CARLO:** sì e no insomma. **PERITO SANTINI** **PAOLO:** beh, va bene, sì e no, comunque anche quest'altro... **PERITO CASAROSA CARLO:** (voce lontana dal microfono). **PERITO SANTINI PAOLO:** ma

il programma è il meno, il programma è il meno, a parte... cioè è il meno, tanto il meno non è, perché si tratta sempre di un fenomeno essenzialmente dinamico, si tratta di un programma stazionario e questo mi lascia molto perplesso a me, sempre mi lascia perplesso quando uno... siccome una cosa è troppo difficile ne faccio una più facile, perché quello che consigliavo ai miei allievi "se è troppo difficile non la fate per niente, no, che fate una cosa più facile, è meglio non farlo per niente!", comunque ci stanno i programmi pure non stazionari e vi volevo far vedere, oltretutto soltanto così come titolo, che qualche cosa si fa pure in Italia in questo... perché c'è per esempio un articolo uscito nel '99 che dice: "lifting surface in subsonic anstatic virginium" (fonetica), cioè superficie portante in regime non stazionario subsonico fatto da uno che si chiama Santini e da un altro che si chiama Gasparri, che sta qui, su meccanica c'è questo lavoro che si può usare benissimo per questi problemi, certo bisogna che uno... ci perda un po' di tempo per farlo sopra. **AVV. DIF. BARTOLO:** (voce lontana dal microfono). **PERITO SANTINI**

PAOLO: beh, Santini so' io. **AVV. DIF. BARTOLO:**
no, perché sappiamo che anche una stirpe che
segue le orme del... (voce lontana dal
microfono). **PERITO SANTINI PAOLO:** se no che
Barone sarei scusi! Comunque per la stirpe che
segue le orme del padre, però si occupa di
elettronica ed è molto difficile che faccia...
AVV. DIF. BARTOLO: (voce lontana dal microfono).
PERITO SANTINI PAOLO: non potevo impedirglielo,
ho votato contro quando si è trattato di
scegliere la... il suo lavoro, lui ha votato...
io... era per l'università e io ho votato contro
ma ha visto lui. **PERITO CASAROSA CARLO:** questa è
del '99. **PERITO SANTINI PAOLO:** del '99. **PERITO**
CASAROSA CARLO: è del '70, come si faceva ad
utilizzare... **PERITO SANTINI PAOLO:** del '99, no
no, va bene, ma volendolo rifare... no no, ma per
dire che ci sono anche lavori di questo genere.
PERITO CASAROSA CARLO: ci sono. **PERITO SANTINI**
PAOLO: adesso il problema è un altro, come
dicevo, a parte queste cose il problema è un
altro, ma queste tonnellate metro che escono
fuori, sempre, tutte le volte ma sono tante o
sono poche, cioè in altre parole la struttura
riesce a resistere in queste condizioni oppure

non gliela fa? E qui esce fuori il discorso nuovo, che però è collegato a questo, non se ne può non discutere, di quello che riguarda il... il modulo di resistenza della sezione, quello che nella nostra perizia, sempre erroneamente seco... era stato valutato in circa diecimila anzi sarebbero milioni insomma, va be', diciamo diecimila tonnellate metro, dieci tonnellate metro, mentre invece poi i Consulenti di Parte Civile hanno rifatto i conti e hanno detto: "no, signori vi sbagliate, perché sono quaranta tonnellate"... **PRESIDENTE:** gli imputati. **PERITO SANTINI PAOLO:** quaranta... **PRESIDENTE:** i Consulenti di parte imputata. **PERITO SANTINI PAOLO:** di parte imputata hanno rifatto... **PRESIDENTE:** sì. **PERITO SANTINI PAOLO:** ma forse l'hanno fatto pure gli altri, comunque diciamo hanno detto: "quaranta tonnellate metro", oh, su questo... questo è un discorso molto delicato da fare perché tutto... il nodo è proprio qua, perché tutto il resto io faccio uno schema di un aereo che passa da una parte, che passa dall'altra, tutte queste cose qui, ma poi quando ci ho questi numeri, perché tutto si fa con questi numeri, no, e allora si tratta di vedere

se sono tanti o sono pochi, se si sfasciano o non si sfasciano, qui ci sarebbero molte cose da dire, ma cerco di essere più semplice che sia possibile, primo il... anche qui il modo con cui sono state calcolate queste due resistenze sia nei documentati da Carlo Casarosa, sia in quelli presentati dalla parte... la cosa è la stessa, le cose vengono fatte, poi sono cose così semplici che le fa qualunque, diciamo così è un'esercitazione, è un momento di inerzia di una sezione vedere gli sforzi massimi a cui sono soggetti i correnti, non penso che sia il caso di imbrattare la... come si chiama, la lavagna per queste cose, comunque c'è un discorso fondamentale che cioè i problemi... e forse la debbo fare... oppure possiamo proiettare, possiamo proiettare... **VOCI:** (in sottofondo).

PERITO SANTINI PAOLO: allora come vedete questa è la sezione presa in esame quella a 5,5... metri dall'estremità qui ci sono questi elementi...

PRESIDENTE: ah, sì mi scusi Professore, lei questa figura dove è contenuta, lei sta... **PERITO**

SANTINI PAOLO: beh, questa figura è contenuta nel... tanto sono tutte uguali però, nel... ipotesi di quasi collisione, Ustica, Franco

Bonazzi 10 febbraio... ma è la stessa dappertutto perché è un disegno della sezione... forse sta pure sulla nostra perizia tecnica, vero Carlo?

PERITO CASAROSA CARLO: sì sì, è il disegno...

PERITO SANTINI PAOLO: è universale. Allora questo vedete, questo è... questi sono quelli che si chiamano i correnti, qui sopra e qui sotto, e sono quelli che resistono allo sforzo normale, cioè quando questo si piega, in condizioni normali di volo, questi sopra vengono compressi e questi sotto vengono tesi fanno così, quindi questi sopra vengono compressi e questi sotto vengono tesi, la tensione non è una cosa che da tanto fastidio, quello che da fastidio è la compressione, perché quando io prendo... mi metto su un... prendo una cosa e la schiaccio a compressione, ad un certo punto questa diventa instabile, è un'esperienza che facciamo tutti i giorni, tutti i minuti, quando la tiro non succede niente, fino a che poi non si strappa perché magari è troppo forte, allora quando... questo avviene in condizioni normali, in condizioni invece ipotizzate di momento flettente inverso, succede il contrario, questi sono compressi e questi qui sono tesi, allora bisogna

vedere fino a che punto e poi che cosa, quando questi... quando avviene questo che cosa ne è di tutte i pezzi di lamiera che stanno lì che sono finiti, finiti, eh, questi è come se non ci fossero, almeno per una parte che si può verificare, che si può stabilire non... andiamo troppo per il sottile, quello che conta osservare che prima di tutto bisogna vedere fino a che punto... fino a che punto questi correnti, ripeto siamo sempre nel caso di flessione inversa adesso sto parlando di flessione inversa cioè quando il momento... come è successo all'ala del DC9 quando si è piegata verso il basso questa è la flessione inversa come l'abbiamo trovata, allora in questo caso, questi elementi sono... bisogna vedere questo, fino a quanto possono arrivare questi elementi, perché poi tutto il resto dipende da loro, adesso ha bisogno di entrare troppo nei dettagli, allora per vedere questo ci sono e... bisogna... trovare un certo... tensione speciale che si chiama crippling che vuol dire uno che si distorce, crippling in inglese vuol dire uno storpio uno che... quindi quando queste sezioni si distorcono, allora tutti e due i conti hanno fatto... bisogna assumere prima di tutto un

valore per questo sforzo... tutto il discorso consiste in questo, quanto assumiamo come sforzo di crippling, perché è in base a questo che si può avere un'idea, oh Dio! Molti dicono ma così si... così si progettano le strutture Aeronautiche, questo non è vero, è vero che si fa una prima idea di quello che facciano, però specialmente nella tecnologia moderna, eh, altro che questo ci sono... perché sono dei metodi che sono assolutamente poco affidabili, perché i valori che si hanno sono assolutamente poco affidabili, tutte e due però... in ambedue le versioni per così dire grosso modo la... come si dice il valore assunto è lo stesso, però mi dispiace che non ci sia qui, mi pare che non vedo l'Ingegnere Mezzanotte, non c'è perché se no, sarebbe stato interessante discutere con lui il fatto che probabilmente la... e questo anche forse con Carlo Casarosa non si può assumere, vedete che queste... questi correnti ci hanno un pezzo che è vicinissimo alla mezzeria dell'ala, proprio perché sono molto spessi, li fanno così proprio per aumentargliela questa ri... secondo me e poi non era proprio la migliore ala che si poteva disegnare, comunque l'hanno fatta loro

quello che... e comunque quindi questa... questa intenzione di crippling viene riportata su tutti i libri e Carlo Casarosa nell'ultimo documento ha citato il rivello, documento prima di questo e voi... parte imputata... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:** beh, però guarda è fatto da questo, è fatta da quello che ha fatto oltre tutto scusa se mi dilungo su questo, io conosco, ho conosciuto benissimo quello che ha fatto tutto, uno che si chiama Gerard, un belga, che ho conosciuto io, tanti, tanti anni fa, il primo che ha studiato questo problema del crippling lo conosco, incidentalmente debbo dire che oltre al rivello così tanto per... sempre per... c'è pure un altro libro che parla di queste cose e che pure questo è stato scritto da Paolo Santini, dove il crippling... senza andare a prendere la letteratura italiana, se la letteratura straniera forse si può utilizzare pure la letteratura italiana dove queste cose sono state scritte ugualmente, come dicevo, allora quindi tutto vedi questo, ora che cosa vuol dire? Vuol dire che questa tensione di crippling con le formule che ci sono è molto incerta nel senso che i valori che si hanno, non è questione di errore, è

questione di incertezza che è tutta un'altra cosa, cioè non si sa bene, ci sono... tutto è basato su certi coefficienti empirici che possono essere presi... presi con un valore piuttosto che in un altro, se vi faccio vedere il rivello che voi conoscete, vedere che valori hanno i coefficienti da mettere nella formula vi accorgete che ci sono dei coefficienti che schizzano da 040 a 085 e che sono poi gli esponenti, quindi non sono coefficienti moltiplicativi, che vuol dire questo, vuol dire che la... che questa valutazione dello sforzo di crippling è... molto discutibile, una volta trovato il crippling... quindi questo è il primo punto che uno dovrebbe esaminare in cui però... l'unica cosa da fare sono risultati... è strano che lo dica io, che sono spesso accusato di essere un teorico, però per fatti conti di questo genere l'unica cosa è la sperimentazione, vedere quant'è effettivamente, perché sicuramente la "Douglas" lo ha fatto quando ha fatto questa... forse loro ce lo potrebbero dire quale sarebbe il crippling che hanno usato, una volta noti i crippling si possono trovare tutte le... e trovare il modulo di resistenza della sezione,

ora ecco, qui c'è la forma dei correnti che è stata... adesso non so se la trovo, ma insomma si trova lì sopra eh! Come vedete questa formu... questa altezza di correnti qua, è una grossa parte della... diciamo così, dello spessore dell'ala, e invece dovrebbe essere un punto per poter applicare correttamente le formule tecniche del crippling cosa che quindi viene... vengono tutti i numeri, comunque io ho rifatto i conti, pure da me, se volete ve li faccio vedere, i calcoli numerici e devo dire che ho trovato dei valori più vicini a quelli della parte imputata che a quelli che sono stati presentati, va bene, comunque sia a parte queste considerazioni...

AVV. DIF. BARTOLO: (voce lontana dal microfono).

PERITO SANTINI PAOLO: come? **AVV. DIF. BARTOLO:**

lei ha detto, ha trovato i valori più vicini a quelli indicati da noi... **PERITO SANTINI PAOLO:**

...posti, diciamo... **AVV. DIF. BARTOLO:**

...rispetto a quelli presentati... **PERITO SANTINI**

PAOLO: quelli... certamente non quelli di dieci tonnellate metro, quelle no. **AVV. DIF. BARTOLO:**

no no, ma dico quelli presentati dal Professor Casarosa dice? **PERITO SANTINI PAOLO:** no no,

quelli presentati dall'Ingegnere Mezzanotte. **AVV.**

DIF. BARTOLO: no, questo l'ho capito, lei dice...

PERITO SANTINI PAOLO: ...insomma questi sono

numeri. AVV. DIF. BARTOLO: ...i suoi calcoli la portano a un risultato che è più vicino al nostro poi ha aggiunto rispetto a quelli ai quali...

PERITO SANTINI PAOLO: a quelli che l'abbiamo presentato noi? Che erano dieci invece che...

AVV. DIF. BARTOLO: ah, okay! PERITO SANTINI

PAOLO: quindi si ha... comunque tutti questi numeri però... io devo dire la verità che ci ho un certo... su tutti i numeri fatti in questo modo, con la massima... anche io me ne rendevo conto mentre ho rifatto i conti, perché mi sono rimesso a calcolare i momenti di inerzia è un lavoro da studente del secondo anno di Ingegneria, me li sono messi a rifa' tutti i momenti di inerzia. Quello che invece non fa lo studente del secondo anno di Ingegneria, quello che non fa neanche un Professore universitario dopo tanti anni, quello che non fa neanche l'Ingegnere capo della "Douglas" o di chiunque altra ditta, eh, dire bene qual è la tensione di crippling, questa è la cosa veramente complicata, lo può dire soltanto quel tecnico che sta in officina e che fa... rompe un sacco di questi

pezzi e li trova, comunque, comunque... acce... siccome qualche cosa pure dobbiamo fare, accettiamo questi valori, accettiamo questi valori e allora possiamo avere una idea di quello che succede o non succede, io trovo invece molto ecco... per esempio tra le altre considerazioni che sono state fatte, che sono molto importanti, eh, c'è un'altra cosa, cioè siccome in tutti i casi quella sezione deve sopportare il momento flettente che c'è che possiamo trovare, quello lo possiamo trovare perché lo abbiamo trovato, quindi anche noi abbiamo sbagliato lo so, adesso mi ripeteranno questo, ho capito... che abbiamo sbagliato... però se lo facciamo giusto viene in un certo momento flettente. Allora siccome un fattore di amplificazione è previsto dalle norme, sicuramente quello non può andare sotto un certo fattore di amplificazione quindi già una... un valore di minimo indipendentemente dal crippling si trova dal fatto che quello stava per aria che non si è sfasciato prima, sono io che tiro fuori i numeri, perché poi magari vado a casa mi rifaccio i conti e dopo vengo qui e ne tiro fuori un altro di numero, però comunque il discorso è questo, quindi questo è tutto il discorso che c'è

dietro a questo documento ed a un altro, però se il Presidente me lo consente, io vorrei perdere soltanto due minuti per dire una cosa invece sull'altro filone che è quello di Forsching, posso? Mi consente? Fare soltanto un paragone...

PRESIDENTE: sì, no, ecco vorremmo, sì sì quello ora lo dirà, vorremmo esattamente che lei ci... con parole povere ci dicesse qual è allora la sua conclusione definitiva ecco su questo argomento che ora lei ha esposto, ecco. **PERITO SANTINI**

PAOLO: secondo me, certamente il... la conclusione definitiva è questa, certamente, il modulo di resistenza che abbiamo presentato noi è sbagliato, diciamo così, per essere più sicuri che noi abbiamo detto dieci, la parte imputata ha detto quaranta, i conti che ho fatto io, prendiamoli come... si aggirano intorno a trenta, i conti che ho fatto io, ma dipende da come uno prende le ali, siamo sempre sull'ordine di grandezza trenta tonnellate metro questo è più o meno il valore che tengo io come modulo di resistenza, però devo di' pure un'altra cosa, il modulo di resistenza non è tutto, perché oltre al modulo di... quindi questa è la conclusione, il modulo di resistenza non è tutto, perché il

modulo di resistenza, soltanto ci dice quanto questo non si romperà... ma non ci dice nulla per quello che riguarda invece fatti che piano piano sono molto più importanti, dieci volte più importanti, possono... specialmente lì che so... tutto il comportamento aero-elastico, cioè può darsi benissimo che quello sia sollecitato a un decimo del suo modulo di resistenza, però dal punto di vista strutturale è abbastanza forte per non deformarsi per non produrre, perché c'è a proposito porto... faccio vedere oggi, ho voluto far vedere pure un po' le cose su cui ci siamo basati per fare questi discorsi, perché dico non vorrei che... rimanesse e... il discorso che noi abbiamo fatto almeno io ho fatto soltanto... qui c'è un altro libro, questo però l'ha scritto Forsching, scritto in tedesco (lingua tedesca) fondamenti dell'elasticità, lo dice proprio questo che non è questione soltanto dei sigma, ma è questione anche di deformazioni, quindi può darsi che il modulo di resistenza neanche dica tutto. **VOCE:** neanche dica? **PERITO SANTINI PAOLO:** dica tutto, nel senso che sicuramente deve essere rispettato, quindi quello è il minimo, però potrebbe essere che non è sufficiente,

specialmente verso l'estremità alare dove ci possono essere delle forti, dei forti scostamenti che possono compromettere la stabilità aero-elastica del velivolo, quindi bisognerebbe sapere questo per fare un discorso di questo genere, e no, dicevo io... quindi questa è un po' la mia conclusione, i moduli di resistenza, per quello che riguarda le forze, sì, certo, indubbiamente le forze che abbiamo presentato noi, sono state... sono esagerate e però per quello che riguarda poi l'effetto interferente il discorso da fare è... così si può... tutti i vari tentativi che sono stati fatti avevano il... come si chiama il proposito di dimostrare che in certi casi è possibile e in certi altri non è possibile, io però volevo farvi vedere questo anzi è la cosa per me più importante che potrei fare, volevo farvi vedere un'altra cosa, cioè il discorso di Forsching lo volevo... l'ultima volta che ho parlato e... volevo esporlo, poi non so per quale motivo non è stato possibile, cioè in altre parole io Forsching tutti questi discorsi non li fa, non sta a guardare qual è il crippling, non sta a gua... lui dice soltanto una cosa, signori miei, ciò questo aeroplano, ci

metto sopra delle forze aerodinamiche? Benissimo, forze aerodinamiche non stazionarie come sono... queste forze stazionarie, aerodinamiche non stazionarie le prendo dalla N.A.S.A. però sono... non è che sono proprio relative a quel caso, sono abbastanza tipiche così posso dire e... poi che quel... in modo... come vengono distribuite nel tempo attraverso una funzione sinusoidale quindi non in modo impulsivo come è stato... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:** non in modo impulsivo, cioè non sono impulsive, sono forse... fortemente... e quindi fanno bene qualunque sia la distribuzione che c'è da cui esce fuori, diciamo, così stiamo parlando di quel famoso parametro tau, che tanto ci ha occupati nel tempo e allora se prendiamo... non so se sta qui questo... scusate eh! **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:** allora questo è un diagramma che conosce benissimo no? Ho già detto la volta scorsa quando ho parlato l'ultima volta che queste... qui sopra è come se ci fosse la velocità, per vedere quant'è la velocità basta fare venticinque con i numeri che sono stati presi qua sopra diviso metri al secondo la velocità di relativa, diviso il numero che sta

qui, qui per esempio ci avremmo venticinque diverso 05 sarebbe cinquanta metri al secondo, qui venticinque e così mano mano che andiamo in là e invece qui sarebbe infinita la velocità di sorpasso dove naturalmente la cosa... questo dà il fattore di amplificazione calcolato da... in caso dinamico, ma stiamo attenti, quali... amplificazione di che cosa? Di amplificazione dello spostamento elastico, cioè se lo spostamento elastico stazionario è 1, qui lo spostamento dove ha preso Forsching è a 024, qui invece è 1 e 7, ma non è questo il diagramma da prendere, perché noi vogliamo vedere un'altra cosa, l'amplificazione del momento flettente, cioè l'amplificazione dello spostamento è una cosa, l'amplificazione del movimento flettente è un'altra, come si fa? E beh, qui si fa subito, perché si prendo il diagramma appresso eccolo qui, cosa rapporto qui, questo Forsching, qui... prescinde dal fatto che ci si... qual è la distribuzione effettiva, parte soltanto in modo estremamente semplificato, cerca di vedere qual è l'amplificazione, allora questo è il momento flettente nominale per così dire, questo invece il momento flettente dovuto alla... come si

chiama, alla... alla dinamica, ora questo diagramma è relativo al fattore di amplificazione 04 se ricordate questo 04 è quello corrisponde al tau uguale... quello grosso, quello corrispondente a tau a... duecentocinquanta metri al secondo, quindi questo è quello più forte di tutti, il più basso si è invece a venticinque metri al secondo, ed è... non vale 04 ma vale 1 e 7, tenendo conto di tutto il resto di quello che c'è, anche lo stesso e... Professor Casarosa, dice: "va be', mettiamo che sia 1 e 3, perché ci mancano gli smorzamenti", tutte queste cose qui, allora cosa vuol dire, vuol dire che io devo prendere questo è il momento flettente nominale, devo prendere quello che sta qui sopra moltiplicarlo per 1 e 3, perché questo corrispondere a 04 quindi questo lo devo moltiplicare e poi lo debbo togliere da qua, va bene? Allora facendo questo lavoro... anzi moltiplicato, scusate, non per 1 e 3 per 3, perché è il rapporto che c'è tra 1 e 3 per tre, allora facciamo in quadratini, qui vediamo che questo numero che sta qui è circa 1,2 quadratini, 1,2 quadratini invece quello del momento flettente è 07 quadratini, ho detto che lo

moltiplico per tre perché faccio il fattore di amplificazione più sfavorevole dal punto di... uno proprio che si è messo adesso voglio fa' un dispetto a Santini e Forsching e vado proprio a... 0... a venticinque metri al secondo, va bene. E viene fuori allora che questo totale viene 07 per 3 e 2 e 1, quindi il momento flettente risultante anche in questo caso è 1 e 2 -2 e 1 -09, siccome noi sappiamo che indipendentemente dal valore che ha dal crippling da tutto quello che volete voi, però so che il fattore di amplificazione è -1 e 5 vedo che qui sto nei termini, nei limiti del problema. **VOCE:** non si è capito. **PERITO SANTINI PAOLO:** dunque, allora ripeto ancora una volta, siamo d'accordo sul fatto che prendo quello stazionario, va bene? Stazionario, quello che sta qui che c'è quando quello cammina tranquillo senza problemi, questo è quello non stazionario però corrisponde a un fattore 0... a un fattore di 04 che sarebbe quello della velocità di sorpasso duecentocinquanta metri al secondo, non è la condizioni più sfavorevole, è quella a venticinque metri al secondo dove questo fattore in realtà sarebbe 1 e 7 dei diagrammi abbiamo

detto convenzionalmente lo portiamo a 1 e 3, quindi debbo prendere questo segmento moltiplicarlo per tre che servirebbe il rapporto tra 1 e 3 e 04, va bene? Me lo concedete no? 1 e 3 su 04 fa 3, prendo questo segmento lo moltiplico per 3 e lo levo da questo grosso e vedo che cosa esce fuori, quel momento flettente risultate, allora questo su 1,2 quadratini quest'altro sono 07 quadratini, se faccia -07 per 3 ci ho -2 1 quindi 1 e 2 -2 e 1 fa -09 quindi vuol dire che in queste condizioni il momento flettente risultante è -09, quindi è inferiore indipendentemente dal crippling, da tutte le critiche ho fatto prima, da tutte... e meno di... siccome... è -1 e 5, questo è -09 mi sembra che le forze aerodinamiche che si presentano non sono tali da produrre, però questo è fatto in maniera molto più razionale... **PRESIDENTE:** da produrre? **PERITO SANTINI PAOLO:** ...da produrre alla rottura dell'ala. Ma lo sapete, lontano lo sapete benissimo lo ha detto... già lo ha detto prima se facciamo il conto in questo modo, però bisogna che prendiamo, no scusi, scusi... **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:** no, scusi, bisogna che prendiamo questo di diagramma, cioè

quello dei movimenti flettenti, non quello delle... io questo lo volevo dire già l'ultima volta e non mi è riuscito di dirlo perché... per motivi di traffico, diciamo, per motivi di traffico... ecco questo è tutto quello che volevo dire. Oh, per quello che riguarda, dato che ci siamo, anche il... lo schermo stazionario per le deformazioni anche quello si potrebbe migliorare Forsching ha fatto una cosa molto semplificata anche se razionale, però anche qui se volete tiro fuori sempre il solito autore... altri tre o quattro lavori sulla dinamica strutturale di un'area complicatissima in composito...

PRESIDENTE: bene, Professore allora lei ha sentito le valutazioni del suo collega. **PERITO**

CASAROSA CARLO: sì, grazie! Ma io vorrei fare rapidamente, sono cose delle quali ne abbiamo parlato e riparlato anche in precedenza volevo fare solo due precisazioni su quello che ha detto e... Paolo Santini mi pare abbia accettato che lo schema del programma di calcolo che noi abbiamo utilizzato è corretto sostanzialmente, diciamo update, no, allora quindi due cose volevo vedere, il primo ha detto che ci sono stati degli errori in perizia, ecco io vorrei e... dire che non ci

sono stati errori di calcolo in perizia, perché il programma utilizzato è il solito, quindi il programma non può a volte fare degli errori e non... effettivamente in perizia c'è stato un qualche cosa che non tornava e che i Consulenti hanno giustamente rilevato qual era la cosa che non tornava era che erano presentati in perizia tre grafici, ciascuno dei quali singolarmente preso è corretto, però erano riferite a condizioni diverse, quindi erano disomogenee fra loro, non sbagliati, disomogenei perché ognuno era giusto nella sua... nelle sue condizioni, allora siccome io ho detto più volte lo ho anche scritto, guardate avete ragione però io non ho più disponibile, ho disponibile il programma di calcolo, però non ho più disponibili i file dai quali questi grafici sono stati tratti, perché se avessi disponibile questo basterebbe andare nelle colonne e... rendere omogenee delle due cose, allora la cosa più giusta da fare è rifare i calcoli da capo, quindi abbiamo rifatto i calcoli questa volta presentando i grafici in modo omogeneo e sono quelli che sono riportati in tutte quelle documentazione presentate recentemente è stato fatto una... è stato

depositato un documento, poi siccome c'era tempo è stato presentato un'aggiunta al documento c'era ancora tempo e ne è stato presentato un altro ma sono tutti calcoli che partono da condizioni diverse, che utilizzando lo stesso sistema di calcolo danno i risultati congruenti con le condizioni prese per quanto riguarda il... discorso della sezione, il carico alla fine quello da stabilire, ma questa sezione ma si rompe una volta o no, si tratta di capire quando si rompe questa sezione ecco, dice in perizia è stato detto dieci tonnellate questo è basso, ma quella sezione è inutile rivederla tanto la conosciamo bene, è costituita da una parte centrale che ha un carico di cedimento molto più basso della sezione intera, cioè quando questa sezione... quando io arrivo con il carico in quella sezione ha dieci tonnellate o diciamo a un carico compreso fra le dieci e le quindici, la zona centrale della sezione va in inabilità quindi questa parte non collabora più alla resistenza della sezione quindi se io come abbiamo calcolato noi, come hanno calcolato i Periti di Parte, come ha calcolato il Professor Santini siamo arrivati a definire un carico

critico della sezione integra dell'ordine delle trentadue tonnellate noi, trenta tonnellate Paolo Santini, trentanove tonnellate i Periti di Parte, ma la sezione danneggiata non raggiunge questo carico. Perché quando si raggiunge in un carico, diciamo, pure di quindici tonnellate, metà sezione sparisce, non collabora più alla resistenza, è come se io avessi una trave che carico e poi ad un certo punto in questa trave ci faccio un buco nel mezzo, è chiaro che il carico di rottura della trave non è più quello di prima, perché è... allora si tratta di stabilire... si tratta di stabilire quale è il carico di cedimento effettivo di questa sezione, certamente è superiore alle quindici tonnellate, ma altrettanto certamente è inferiore alle trenta o trentadue o trentanove che siano, un numero di riferimento può essere le venti tonnellate metro, perché è il carico di progetto dell'ala, cioè quando io sottopongo l'ala ad un fattore di carico di meno uno e cinque, in quel che è il carico di progetto massimo, cioè il carico... il fattore di carico massimo moltiplicato per il fattore di sicurezza, ottengo in quella sezione un carico di venti tonnellate, quindi diciamo

intermedio fra le quindici e le trenta, medio nel senso che ci sta nel mezzo e non che è lui distante, però questo ha un significato limitato, perché? Perché noi abbiamo visto che in quella sezione a seconda delle condizioni di interferenza che io ipotizzo, posso andare da valori di momento flettente che va dalle dieci alle quaranta tonnellate, quindi sapere se il cedimento è venti, è venticinque, è ventitre, trentuno o diciannove, e le quaranta tonnellate che si ottengono, non è che dici è il massimo che uno ottiene perché proprio l'ha tirata alla fine, no si ottengono con una interferenza, con un velivolo che opera a fattore di carico due e quindi in condizioni, diciamo, abbastanza tranquille di interferenza e questo vuol dire che io forzando le condizioni di interferenza posso raggiungere anche valori superiori alle quaranta tonnellate e tutto questo pur nelle approssimazioni che dice il Professore Santini che emergono da questi calcoli fatti a seconda di ci lo fa si vede che si ottiene un risultato diverso, leggermente diverso ma quindi vuole dire che ci sono delle approssimazioni, ecco, questo qui pur tenendo conto di tutte queste

approssimazioni vuol dire che i carichi di interferenza possono dare dei carichi che possono portare a rottura questa... questa sezione, tutto questo è quello che abbiamo voluto dire, siamo a... è stata presentata anche una documentazione tecnica su questo, questo è un problema studiato, questo è un problema studiato, è vero che i rilievi che fanno le Parti, che dicono: "ma non si è mai verificata la condizione che ci sia stata una rottura strutturale quando gli aeroplani sono andati in interferenza, è vero, perché è vero? E' vero perché quando sono state fatte queste prove sono state fatte prove sperimentali e certamente gli aeroplani erano in sicurezza nel senso che l'aeroplano che interferiva si trovava ad otto chilometri distante dall'aeroplano che subiva l'interferenza, perché nessuno vuole rischiare l'aeroplano per queste cose, ciò non di meno si sono avute delle forti, diciamo, variazioni nelle condizioni di equilibrio dell'aeroplano che hanno suggerito di interrompere la prova, perché ci sono state rotture strutturali, ma non sulle strutture primarie dell'aeroplano ma nelle strutture secondarie, cioè in elementi che

sopportavano certi appalti e tutte queste cose, gli aeroplani messi in interferenza a questa distanza hanno presentato forti perdite di controllo laterale, cioè, l'aeroplano era incontrollabile da un punto di vista di rollio, quindi questo vuole dire che c'erano forti asimmetrie nelle forze portanti sulle due semi-ala, che sono quelle che emergono anche dalle nostre valutazioni teoriche, vediamo che un'ala è in condizioni diverse dall'altra, e poi ci sono state delle forti accelerazioni che hanno determinato rotture di elementi secondari dell'aeroplano, non ci sono state rotture di elementi primari, quindi diciamo sciagure aeree che sono attribuibili a questo, perché mai un aeroplano è andato ad una distanza di cento o duecento metri da quello interferito, perché in volo di crociera non succede mai, perché gli aeroplani sono fra loro separati da esigenze di aereo e in decollo e in atterraggio dove si sono verificati gli incidenti, si mantiene sempre un minimo di separazione fra i due aeroplani, nel senso che sono due o tre minuti e quindi quando un aeroplano ha decollato quello che viene dopo... quello che ha decollato prima si trova a

quelle distanze che abbiamo detto, setto, otto, dieci chilometri di distanza e... quindi questo è quello che... cioè, voglio dire, questa situazione di interferenza può determinare una situazione di pericolo sull'aeroplano per incontri ravvicinati, cioè per quasi collisioni, cioè per aeroplani che sono molto vicini fra di loro, non certo a distanza di otto chilometri, le analisi dimostrano che la sezione critica di rottura può raggiungere dei carichi che sono certamente superiori a quelli valutati teoricamente, con le approssimazioni che sono insiste in questi calcoli teorici e con le approssimazioni che sono insiste anche nei programmi che servono a valutare questo, però le analisi teoriche che vengono fatte per valutare le interferenze sono fatte con programmi di calcolo uguali ai nostri e che utilizzano le stesse espressioni, utilizzano le stesse formule e quindi sono quelle che si fanno, saranno approssimate, voglio dire, però se la sezione si rompe a trenta tonnellate e io ne raggiungo quarantacinque ci saranno delle approssimazioni, però posso dire che è una situazione critica per quella sezione, certamente. Beh, non mi sembra di

dover aggiungere almeno a questo punto.

PRESIDENTE: allora, il Pubblico Ministero ha domande, la Parte Civile? Nessuna. Prego allora

le Difese! **AVV. DIF. BARTOLO:** sì, c'è l'Ingegnere

Eula. **PRESIDENTE:** sì, quindi diciamo che rivolge la domanda per Parte imputata Tascio. **AVV. DIF.**

BARTOLO: sì, no, ma comunque sono Consulenti sempre anche dei Generali Bartolucci e Ferri.

PRESIDENTE: sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** siamo noi che li teniamo vicini a noi... **PRESIDENTE:** sì sì.

AVV. DIF. BARTOLO: ma... **PRESIDENTE:** sì sì,

prego! **AVV. DIF. BARTOLO:** allora, il commento che vorrei dare, il primo che vorrei fare è questo, fortunatamente l'ingegneria è una scienza esatta e gli aeroplani sono progettati e i numeri che conseguono dai calcoli non sono numeri che sono stimati, ma sono numeri che discendono da analisi ben precise, un'ala viene calcolata con una certa metodologia e poi non si dice il momento flettente di rottura sarà compreso fra questo valore e questo valore, si applica una metodologia di calcolo e si assume per l'ala a tutti gli effetti della certificazione della documentazione che viene allegata al velivolo quando entra in servizio si assumono certi

valori, ora io ho lavorato alla "Douglas", ho lavorato al Boeing e si usa per la progettazione dell'ala il metodo che abbiamo usato noi per il calcolo e che ha portato ad un valore del momento di rottura della sezione a cinque... cinque metri di trentanove tonnellate metro, d'altra parte l'ala non deve soltanto resistere ai carichi aerodinamici e lo posso fare se il Presidente lo vuole, sottoforma di domanda, ma l'ala...

PRESIDENTE: sì, ecco infatti gradirei questo, che

lei... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** sì. **PRESIDENTE:**

...ora dopo la sua trasposizione introduttiva poi deve dar luogo ad una domanda. **CONSULENTE EULA**

ERNESTO: certo. **PRESIDENTE:** perché se no poi lei sarà esaminato come Consulente in un'altra...

CONSULENTE EULA ERNESTO: certo. **PRESIDENTE:** ecco, quindi... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** la domanda è

questa: l'ala non deve resistere soltanto a carichi aerodinamici, ma deve resistere anche a carichi di inerzia. **PRESIDENTE:** a tutti e due.

CONSULENTE EULA ERNESTO: a tutti e due.

PRESIDENTE: praticamente è questo. **CONSULENTE**

EULA ERNESTO: quindi nelle vostre analisi avete fatto dei calcoli per verificare il momento di rottura dell'ala a quella sezione critica per

effetto dei carichi di inerzia? **PRESIDENTE:**
prego! **PERITO SANTINI PAOLO:** l'analisi di
Forsching proprio perché... l'analisi di
Forsching proprio perché è dinamica, tiene già
conto automaticamente di cariche di inerzia.
CONSULENTE EULA ERNESTO: no, l'analisi di
Forsching analizza i carichi di aero-elasticità
dell'ala. **PERITO SANTINI PAOLO:** ma non è... anzi
tutto diciamo che... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ma
non tiene conto per esempio dei carichi di
inerzia all'atterraggio. **PERITO SANTINI PAOLO:** ma
questa è un'altra cosa. **CONSULENTE EULA ERNESTO:**
no. **PERITO SANTINI PAOLO:** no no, qui noi stiamo
discutendo adesso... lei sta cercando, cioè come
si dice, sta portandoci a valutare il modulo di
resistenza della sezione, è vero? E dice: "allora
lo faccio così, prendo l'aereo all'atterraggio,
vedo all'atterraggio che carichi di inerzia ci
ho", questo non c'entra non niente con la
dinamica strutturale in volo, proprio
assolutamente nulla, serve soltanto per dire
quale è il minimo, se io faccio questa analisi
che ho fatto pure io, il modulo di resistenza
alla sezione viene molto inferiore a quello che
ho calcolato io, perché... **CONSULENTE EULA**

ERNESTO: viene venti tonnellate. **PERITO SANTINI**

PAOLO: e invece io ne ho calcolate trentacinque, quindi vede che se teniamo conto dei carichi di inerzia però forse diminuisce, perché i carichi di inerzia sono... però comunque i carichi di iner... per quello che riguarda il... il momento resistente massimo, quello deve prescindere dai carichi di inerzia, caso mai poi i carichi di inerzia vanno messi nelle forze aerodinamiche più cariche di inerzia, quindi non... in quanto poi, scusi, al fatto che queste sono... l'ingegneria è una scienza esatta, e va bene, io faccio vedere, se vuole vediamo sul rivello, che sarebbe poi lo stesso, voi pure lo avete usato, le faccio vedere che ci possono venire sul carico crippling che serve per calcolarsi, spero su questo siamo d'accordo, no, il carico di crippling è quello che serve per calcolarsi il modulo di resistenza, possono essere... possono esserci delle incertezze del fattore 2 e non del fattore 3, dipende tutto da come è fatta la sezione, dipende da quanto è distante questa da... vede, questa esattezza possiamo pure scordarcela per problemi di questo genere, l'unica cosa per essere proprio sicuri in questa parte, dovremmo sapere dalla

"Douglas" probabilmente, avremmo dovuto sapere quale è il modulo di resistenza che allora hanno dedotto sicuramente in modo sperimentale e non certamente in forma teorica. CONSULENTE EULA ERNESTO: ecco, per... PERITO CASAROSA CARLO: scusi, vorrei rispondere anche io alla sua... alla sua domanda. CONSULENTE EULA ERNESTO: sì. PERITO CASAROSA CARLO: è relativo al calcolo delle trenta tonnellate o trentanove e vorrei far vedere un attimo il disegno della "Douglas" un attimo per... posso andare? VOCI: (in sottofondo). CONSULENTE EULA ERNESTO: la domanda è se avete considerato i carichi di inerzia... PERITO CASAROSA CARLO: sì, abbiamo considerato i carichi di inerzia e sul valore delle trenta tonnellate trovato... ora parlo delle trenta tonnellate e poi vediamo i carichi di inerzia. CONSULENTE EULA ERNESTO: no, i carichi di inerzia. VOCI: (in sottofondo). PERITO SANTINI PAOLO: neanche voi li avete considerati, neanche la Parte imputata li ha considerati i carichi di inerzia. CONSULENTE EULA ERNESTO: io li ho fatti e te li ho dati. PERITO SANTINI PAOLO: ma quella è un'altra cosa. PRESIDENTE: ma se non parla al microfono non viene... PERITO CASAROSA CARLO:

funziona? **PRESIDENTE:** sì. **PERITO CASAROSA CARLO:**
ecco, sia la Parte... diciamo i Consulenti di
Parte e sia il Professore Santini, quando hanno
valutato le famigerate trenta, trentadue o
trentanove che siano tonnellate, le hanno
calcolate, come ho detto prima nell'ipotesi di
sezione integra. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** no.
PERITO CASAROSA CARLO: questo... **CONSULENTE EULA**
ERNESTO: per me no. **CONSULENTE EULA ERNESTO:**
Signor Presidente non è questa la domanda.
PRESIDENTE: un momento! **AVV. DIF. BARTOLO:** noi...
PRESIDENTE: un momento. **PERITO CASAROSA CARLO:**
no, ma vorrei un momento dire quello che... **AVV.**
DIF. BARTOLO: no no, ma io non voglio
interrompere lei, per carità! Stavo solo facendo
presente questo, Presidente, io devo dire, posso
dirlo con tutta tranquillità, non ho chiesto, non
ho fatto venire oggi l'Ingegnere Mezzanotte e gli
altri Consulenti, eccetera eccetera, per
affrontare tutte queste tematiche, eccetera
eccetera, perché ho pensato che avrebbe
rappresentato soltanto tornare indietro un'altra
volta e ci siamo riservati poi di far presente
alla Corte quelle che sono le nostre
osservazioni... le osservazioni che faremo su

questi documenti e via dicendo, in sede di esame dei nostri Consulenti, se poi la Corte lo riterrà necessario, richiamerà il Professore Casarosa, il Professore Santini e valuterà la Corte, ora dico questo soltanto perché così se fosse... visto che ci muoviamo in questa direzione, il Professore Casarosa credo che ora ci stia riproponendo un discorso che abbiamo già fatto l'altra volta, cioè quello del come lui arriva a calcolare questa misura e ce lo ha già scritto nel suo documento, ecco, per quanto ci riguarda potremmo anche andare avanti, perché la domanda riguardava una valutazione specifica, se era stata fatta sì o no, poi la Corte valuti se vuole... **PRESIDENTE:** sì, io non so se la risposta che... **AVV. DIF.** **BARTOLO:** credo che sia quello che scritto nel documento. **PRESIDENTE:** no, non so se la risposta che intende dare il Professore Casarosa abbia come presupposto questa valutazione che ora sta effettuando, io questo non sono in grado di dirlo. **AVV. DIF. BARTOLO:** (voce lontana dal microfono). **PRESIDENTE:** ecco, perché... **AVV. DIF.** **BARTOLO:** (voce lontana dal microfono). **PERITO CASAROSA CARLO:** io allora no, forse... **PRESIDENTE:** no, prima sentiamo... **CONSULENTE EULA**

ERNESTO: Signor Presidente... **PRESIDENTE:** ...la risposta che lei...

PERITO CASAROSA CARLO: io ho... **PRESIDENTE:** ...alla domanda... **PERITO**

CASAROSA CARLO: alla domanda fatta dall'Ingegnere Eula io ho colto due elementi, il primo che ha detto: "noi abbiamo calcolato le trenta tonnellate e - dice - i calcoli si fanno precisamente e quindi le trenta tonnellate è un calco preciso", eccetera eccetera, la seconda è se noi abbiamo considerato i calcoli di inerzia.

CONSULENTE EULA ERNESTO: Signor Presidente, mi permetta di riformulare la domanda così il Professore Casarosa capisce quello che intendo.

PRESIDENTE: sì. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** finora abbiamo parlato dei carichi che vengono indotti sull'ala per effetto di un campo aerodinamico prodotto o dal passaggio di un aeroplano o da una scia, questo carico aerodinamico crea un momento flettente negativo e l'ala si può rompere in una certa sezione critica, c'è un altro modo per verificare quanto deve resistere l'ala, e cioè quale è una sollecitazione di... simile a quella di questo campo aerodinamico sull'ala, è quella quando l'aero atterra e l'ala tende a continuare il movimento verso il basso per quello che si

chiama il fenomeno di inerzia, l'ala ha un suo peso, l'ala ha del carburante dentro e quando l'aeroplano tocca a terra le ali si flettono verso il basso e quindi creano un carico sulla sezione critica dovuto a questa inerzia che ci ha la parte esterna dell'ala, di continuare il moto verso il basso, perché l'aeroplano tocca a terra e la domanda è: avete considerato questo carico nel verificare quella sezione? **AVV. DIF. BARTOLO:** cosa che noi forse tradurremmo... **PERITO CASAROSA CARLO:** ma se il carico critico della sezione è trenta tonnellate, cioè sopra le trenta tonnellate la sezione si rompe, vuol dire che entro queste trenta tonnellate c'è compreso tutto, non posso pensare che in volo... che all'atterraggio... dice: "forse in volo resiste e poi si rompe all'atterraggio", trenta tonnellate è il carico massimo che su quella sezione ci può gravare, qualunque siano le condizioni di impiego dell'aeroplano, all'interno del suo inviluppo di volo, perché se mi supera le trenta tonnellate si schianta l'ala o in atterraggio o in volo o... e per questo o quell'altro. Il discorso era: queste trenta tonnellate... **AVV. DIF. BARTOLO:** scusi, ma lei sta rispondendo dandosi la risposta, non ho

capito, noi... lui le... PERITO CASAROSA CARLO:
cioè, noi non... scusi Avvocato, diciamo... AVV.
DIF. BARTOLO: noi abbiamo chiesto se... PERITO
CASAROSA CARLO: semplifichiamo... AVV. DIF.
BARTOLO: ...lei per calcolare le trenta...
PRESIDENTE: quindi no, la risposta quindi... AVV.
DIF. BARTOLO: eh! PRESIDENTE: scusi, allora
quindi non c'è stata un calcolo distinto? PERITO
CASAROSA CARLO: no. AVV. DIF. BARTOLO: no. PERITO
CASAROSA CARLO: perché trenta tonnellate è
onnicomprensivo, c'è dentro tutto. AVV. DIF.
BARTOLO: va bene. PERITO CASAROSA CARLO: il
problema è sapere se è corretto le trenta
tonnellate o no. PRESIDENTE: va bene, basta.
CONSULENTE EULA ERNESTO: la domanda è stata fatta
perché il Professore Casarosa... PRESIDENTE: va
bene. CONSULENTE EULA ERNESTO: ...e anche il
Professore Santini dicono: "ma li ci sono dei
coefficienti che sono... che bisogna interpretare
o non bisogna interpretare", ci sono dei metodi
per valicare il calcolo che si è fatto e quindi
basta fare un calcolo dei carichi di inerzia
all'atterraggio per verificare se il numero che
viene fuori è un numero inferiore o superiore a
quello assunto dal Professore Casarosa che aveva

assunto nella sua ultima relazione diciassette tonnellate metro e poi aumentate a ventidue, ora questi conti si possono fare, sono molto semplici di fare, io li ho fatti e arrivo a dei numeri che sono superiori... **PRESIDENTE:** però scusi...
CONSULENTE EULA ERNESTO: ...a diciassette tonnellate. **PRESIDENTE:** ...questo sarà oggetto del... **AVV. DIF. BARTOLO:** ora sta... **PRESIDENTE:** per ora facciamo solo le domande, perché se no poi... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** va bene.
PRESIDENTE: confondiamo le cose. Ecco, prego, lei a questa domanda, alla domanda che ha fatto il Professore Eula, il Comandante Eula, non so se è Comandante o Professore, non lo so, comunque l'uno vale l'altro... **VOCI:** (in sottofondo).
PRESIDENTE: Ingegnere Eula, ecco, alla domanda specifica una risposta specifica, per cortesia, eh! **PERITO SANTINI PAOLO:** sì dunque, io credo che la domanda sia questa, non è tanto il fatto se queste forze di inerzia hanno effetto sul fenomeno aero-elastico di cui stiamo... che poi non è aero-elastico di cui stiamo parlando, lui dice un'altra cosa, per vedere questa rigidità che noi ci arrabattiamo con i disegni che... che è quella che avete fatto voi eh, oltre tutto voi

avete calcolato questa rigidezza esattamente in questo modo, perché avete riportato pure i calcoli qua dentro, avete calcolato l'aria, i momenti di inerzia di tutti i profilati così come sono, quindi questo cominciamo a dire che caso mai è un peccato comune quello di calcolare con questo... con questo sigma di crippling, va bene, cominciamo a dire questo. Lui dice un'altra cosa, siccome tutto questo è molto incerto e qui io dissento profondamente dal fatto che lui dice: "l'ingegneria è una scienza esatta", perché l'ingegneria è la scienza della approssimazioni e non dell'errore, delle approssimazioni, approssimazioni intelligenti, va bene? Allora, comunque lui dice: "c'è un altro modo per vederlo, vediamo che succede all'atterraggio quando atterra, perché quando atterra la forza di inerzia che lui definisce come, appunto, come forza di inerzia, la forza di inerzia esercita un momento flettente tale per cui la sezione in tutti i casi...", questo serve non tanto per vedere se i conti sono giusti o sbagliati, ma quanto come cartina di tornasole per vedere se i conti che abbiamo trovato, che sono stati fatti per questo modulo di... sono o non sono corretti,

o perlomeno sono attendibili, è vero, è questo?

VOCI: (in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:** eh!

Allora però devo dire, questo che i calcoli che sono stati fatti sia... da tre fonti diverse sono tutte superiori a questo valore che ha detto lei, perché ha detto venti tonnellate e tutti ne abbiamo trovate di più, quindi adesso perché dovremmo... possiamo pure rifarli, a parte il fatto che siccome io ho visto... ho visto i conti che ha fatto lei per quello che riguarda questo fenomeno e ci avrei tante cose da dire, perché lei prede un'accelerazione costante quando... durante il... e questa è una cosa che andrebbe straverificata. **PRESIDENTE:** va bene, scusi! Per cortesia, scusate eh, limitiamoci alle domande e alle risposte, poi tutte le altre valutazioni poi... **PERITO SANTINI PAOLO:** comunque sia...

PRESIDENTE: perché se no... **PERITO SANTINI PAOLO:** ...ammesso pure che non vero però, perché lì poi se vuoi possiamo pure discuterne bene. **VOCI:** (in sottofondo). **PERITO SANTINI PAOLO:** quindi dicevo, quindi questo non c'entra niente, cioè tenuto conto dei carichi di inerzia non vuole dire che abbiamo tenuto conto dei carichi di inerzia durante il fenomeno aero-elastico o pseudo aero-

elastico più esattamente che abbiamo esaminato, vuole dire un'altra cosa, vuole che per assicurarvi che i conti... i valori che voi trovate non siano troppo pessimistici o poco stimati, fate quest'altro conto, vedete quello che deve fare questa quando atterra con il carburante, ci ha questa forza di inerzia, deve resistere a questa forza di inerzia e questo sicuramente i progettisti l'hanno considerandolo hanno visto che... sì ripeto, però tutte queste cose sono tutte... non sono cose che si sommano alle cose precedenti, caso mai sono alternative alle cose precedenti e sono tutte inferiori ai valori che abbiamo trovato noi. **PERITO CASAROSA**

CARLO: scusi, un'ulteriore... l'ingegneria è una scienza esatta come... **PRESIDENTE:** sì, però

scusi! **AVV. DIF. BARTOLO:** (voce lontana dal microfono). **PRESIDENTE:** per cortesia! **AVV. DIF.**

BARTOLO: vorrei fare delle domande se no continuiamo... **PRESIDENTE:** riportiamoci... **AVV.**

DIF. BARTOLO: ...il dibattito per... **PRESIDENTE:** ...specificamente alle domande e alle risposte.

PERITO CASAROSA CARLO: sì. **PRESIDENTE:** perché poi con le considerazioni poi ampliamo le domande e si accavallano, quindi lei ha già risposto, il

Professore Santini che praticamente ha concordato, e basta insomma, ecco prego, allora andiamo avanti con ulteriori domande. AVV. DIF.

BARTOLO: sì. PRESIDENTE: prego! AVV. DIF.

BARTOLO: sì, io vorrei fissare dei punti, perché devo dire che poi voi vi proiettate proprio in queste vostre discussioni scientifiche e noi ci perdiamo un po' per strada e allora io avrei soltanto bisogno di alcuni chiarimenti ai quali penso che mi possiate dare una risposta molto semplice, oserei dire proprio categorica in termini di sì o no, se è possibile e se è corretto, la prima domanda la rivolgo al Professore Santini, al quale chiedo questo: Professore, quindi riassumendo quanto lei ha detto, lei ritiene che quel calcolo che viene effettuato dal Professore Casarosa, ma anche dai nostri Consulenti, nel quale si individua un certo, come si chiama, fattore... CONSULENTE EULA

ERNESTO: momento flettente. AVV. DIF. BARTOLO:

...momento flettente... CONSULENTE EULA ERNESTO:

chiedo scusa! AVV. DIF. BARTOLO: ...di rottura in trenta, trentanove, quaranta tonnellate e via dicendo, è un calcolo che ha un valore del tutto relativo, mi basterebbe solo sapere se sì o no.

PERITO SANTINI PAOLO: sarebbe un discorso molto lungo da fare. AVV. DIF. BARTOLO: no no, ma ce lo ha fatto il discorso. PERITO SANTINI PAOLO: ci vorrebbe una... AVV. DIF. BARTOLO: è solo per... PERITO SANTINI PAOLO: ...per me è gravato, è un calcolo che è gravato da molte incertezze. AVV. DIF. BARTOLO: è un calcolo che è gravato da molte incertezze. PERITO SANTINI PAOLO: perché ripeto... AVV. DIF. BARTOLO: la prima tra queste incertezze c'è parso di capire, lei dice: "è dovuta al fatto che nel fare quei calcoli non si tiene conto di questo che lei chiama, scusi, crippling. PERITO SANTINI PAOLO: crippling. AVV. DIF. BARTOLO: crippling. PERITO SANTINI PAOLO: crippling sì. AVV. DIF. BARTOLO: cioè, di quello che sarebbe, diciamo, il fattore determinante. PERITO SANTINI PAOLO: sì. AVV. DIF. BARTOLO: voi non avete tenuto presente quale era la capacità di resistenza di alcune parti della struttura alare, tutti, tutti, tutti dice il Professore Santini. PERITO SANTINI PAOLO: no no, no no, non è così. AVV. DIF. BARTOLO: no. PERITO SANTINI PAOLO: non è così. AVV. DIF. BARTOLO: no. PERITO SANTINI PAOLO: sarebbe un discorso molto lungo e non so se sia... AVV. DIF. BARTOLO: no no, io

vorrei riassumere. PERITO SANTINI PAOLO: comunque ho... comunque ho tenuto conto nella sezione con la flessione inversa nelle zone della lamiera compressa non ne ho tenuto conto. AVV. DIF. BARTOLO: Professore io volevo capire questo, quel crippling, lei dice: "voi non lo potete prendere in considerazione perché è un dato che si riesce a determinare sulla base soltanto di sperimentazione". PERITO SANTINI PAOLO: sperimentazione, lo dicono tutti i libri. AVV. DIF. BARTOLO: ed è un dato che non abbiamo. PERITO SANTINI PAOLO: ma... AVV. DIF. BARTOLO: allo stato. PERITO SANTINI PAOLO: no, i Costruttori lo fanno. AVV. DIF. BARTOLO: ho capito, ma secondo lui, secondo lei Professore, quei calcoli fatti dal Professore Casarosa e dagli altri, hanno... PERITO SANTINI PAOLO: e anche da lui. AVV. DIF. BARTOLO: sì, creano questo dubbio. PERITO SANTINI PAOLO: e anche da me, eh! AVV. DIF. BARTOLO: lasciano questo... anche da lei. PERITO SANTINI PAOLO: anche da me, per forza devo fare così. AVV. DIF. BARTOLO: ...lasciano comunque questo dubbio. PERITO SANTINI PAOLO: sì. AVV. DIF. BARTOLO: è questa la ragione per la quale quindi lei dice: "secondo me

sarebbe più corretto procedere utilizzando la metodologia seguita da Forsching. **PERITO SANTINI PAOLO:** per questo motivo io dico che quella di Forsching supera tutte queste, supera queste incertezze. **AVV. DIF. BARTOLO:** Professore, io sto cercando di riassumere in linguaggio volgare per noi non addetti ai lavori quanto lei ha detto, per verificare se ho capito bene o ho capito male quanto lei ci ha detto, e lei ci anche aggiunto alla fine, proprio utilizzando quei calcoli di Forsching, noi possiamo con tutta tranquillità dire che quel momento flettente ove pure si fosse verificato non sarebbe stato in grado di rompere l'ala, è giusto? **PERITO SANTINI PAOLO:** questo che viene... **AVV. DIF. BARTOLO:** sì... **PERITO SANTINI PAOLO:** ...da... **AVV. DIF. BARTOLO:** le chiedo solo... **PERITO SANTINI PAOLO:** sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** ...un sì o un no. **PERITO SANTINI PAOLO:** sì, ma un momento, giusto vuole dire una cosa assoluta. **AVV. DIF. BARTOLO:** no no, non dico... **PERITO SANTINI PAOLO:** io le posso dire giusto per me, giusto per me. **AVV. DIF. BARTOLO:** giusto per lei. **PERITO SANTINI PAOLO:** sì sì, sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** è nel suo rigore scientifico per le è la soluzione giusta, benissimo! Ora chiedo, passerei

al Professore Casarosa al quale chiederei altrettanta sintesi... PERITO CASAROSA CARLO: sì.

AVV. DIF. BARTOLO: ...e altrettanta proprio pazienza. PERITO CASAROSA CARLO: infinita pazienza. AVV. DIF. BARTOLO: Professore Casarosa, a me interessa solo capire una cosa, lei è d'accordo o no con il Professore Santini? PERITO CASAROSA CARLO: non sono d'accordo per questo motivo... PRESIDENTE: sì, su cosa? PERITO CASAROSA CARLO: su... PRESIDENTE: su cosa? AVV. DIF. BARTOLO: sulle conclusioni alle quali è pervenuto il Professore Santini, cioè su tutto quello che abbiamo detto ora. PRESIDENTE: sì sì, sulle risposte che ha dato Santini alle sue domande. AVV. DIF. BARTOLO: alle mie domande. PERITO CASAROSA CARLO: sì. PRESIDENTE: va bene. AVV. DIF. BARTOLO: perché poi... PERITO CASAROSA CARLO: mi sembra che... AVV. DIF. BARTOLO: ...sono le considerazioni che Santini fa dopo... PRESIDENTE: no, siccome erano due domande... AVV. DIF. BARTOLO: ...dopo aver letto quell'ultimo elaborato depositato dal Professore Casarosa se non sbaglio. PERITO CASAROSA CARLO: sì. AVV. DIF. BARTOLO: il Professore Santini... PRESIDENTE: siccome due domande erano della rilevanza del

fattore... AVV. DIF. BARTOLO: l'uno e l'altro.

PRESIDENTE: ...di crippling e poi la conclusione

finale sulla... AVV. DIF. BARTOLO: che era...

PRESIDENTE: ...sulla rottura. AVV. DIF. BARTOLO:

...il passaggio di Forsching, sì sì. PRESIDENTE:

ecco, siccome erano, mi sembra, due domande...

AVV. DIF. BARTOLO: allora, ha ragione... PERITO

CASAROSA CARLO: cioè, nel mio... AVV. DIF.

BARTOLO: ...ha ragione il Presidente, dividiamo

in due, però le chiedere veramente, se le è

possibile, due parole, perché c'è tutto chiaro,

per poi passare proprio ad un altro argomento.

Lei è d'accordo con quanto ha detto il Professore

Santini in relazione al cosiddetto crippling,

cioè che il crippling è un fattore... un

elemento... VOCI: (in sottofondo). AVV. DIF.

BARTOLO: ...crippling, è un elemento fondamentale

del quale non si può non tenere conto nel momento

in cui vengono effettuati i calcoli di questo

tipo, perché non tenendone conto ci troviamo...

PERITO CASAROSA CARLO: sì. AVV. DIF. BARTOLO:

...di fronte a dei risultati che devono essere

sempre considerati come dei valori del tutto

relativi. PERITO CASAROSA CARLO: sono valori di

prima approssimazione e io sono d'accordo in

questo, però solo quando questo serve a determinare il carico critico della sezione, ma il programma di Forsching serve a determinare le caratteristiche di sollecitazione dell'ala dovuta all'interferenza che è un altro programma, sono due cose diverse. **AVV. DIF. BARTOLO:** Professore la mia domanda... **PERITO CASAROSA CARLO:** noi abbiamo utilizzato due programmi diversi, con uno abbiamo calcolato l'interferenza che dà il carico sulla sezione, e qui non ci sono troppe approssimazioni, eccetera... **AVV. DIF. BARTOLO:** Professor io ho il pessimo difetto... **PERITO CASAROSA CARLO:** l'altro... **AVV. DIF. BARTOLO:** ...di non fermarmi mai a metà, quindi se lei mi consente le stavo per porre l'altra domanda, lei è d'accordo con il Professor Santini quando ci dice che avendo un valore del tutto relativo quel calcolo che viene fatto senza tener conto di quel crippling è più opportuno in un caso quale questo utilizzare quello... diversa metodologia utilizzata da Forsching, sì o no? **PERITO CASAROSA CARLO:** no. **AVV. DIF. BARTOLO:** secondo lei no, basta, per quanto... almeno abbiamo capito su che... siete su... **PERITO CASAROSA CARLO:** no, perché vede Avvocato, sono due cose diverse, se

vuole gli spiego perché no... AVV. DIF. BARTOLO:
no... PERITO CASAROSA CARLO: se no le dico no
punto e basta. AVV. DIF. BARTOLO: scusi, voi non
avete capite che noi siamo qua da quattro anni e
che anche noi per quanto non si sia Ingegneri
certe cose le si è capite, voi sarete d'accordo,
non sarete d'accordo, noi saremo così sciocchi da
non capire tutto quello che voi ci dite ma
abbiamo la presunzione di aver capito qualcosa,
quindi l'unica cosa che vogliamo a questo punto
tirare le fila del vostro discorso, lui ci dà una
risposta, lei non è d'accordo, per quanto ci
riguarda siamo soddisfatti. PRESIDENTE: bene, poi
Avvocato Nanni? AVV. DIF. BARTOLO: no, chiedo
scusa! PRESIDENTE: ah, no, mi sembrava avesse...
AVV. DIF. BARTOLO: passeremo soltanto ad altre
due domande a chiarimento... PRESIDENTE: sì, no,
siccome sembrava che si stava sedendo, ecco
perché... AVV. DIF. BARTOLO: ah, no no, mi stavo
sedendo perché pensavo... perché volevamo
soltanto, se la Corte ce lo consente, far
proiettare solo cinque minuti di cassetta, per
sentire i commenti del Professor Casarosa.
PRESIDENTE: ma che riguarda cosa? AVV. DIF.
BARTOLO: riguarda una cerimonia di addio... VOCI:

(in sottofondo). AVV. DIF. BARTOLO: esatto.

PRESIDENTE: ai voli aerei militari. AVV. DIF.

BARTOLO: esatto, è una squadriglia che vola intorno a un Boeing 747 e che incrocia la traiettoria di questo Boeing in tutte le direzioni possibili e immaginabili a tutte le distanze possibili e immaginabili, vorremmo soltanto far vedere questo al Professor Casarosa e poi però lo ha già detto prima, non credo che sia necessario, soltanto un chiarimento, perché siccome l'altra volta ci aveva parlato di incidenti aerei verificatesi e via dicendo e non si era capito di quali incidenti stesse parlando il Professor Casarosa, ma questo mi pare che l'abbia già detto prima, cioè tutti quegli incidenti ai quali ha fatto riferimento lei, comunque sono incidenti che non hanno causato mai dei cedimenti strutturali, delle rotture, perché sono incidenti che si sono verificati in fase di atterraggio e decollo e che hanno tutt'al più creato all'aereo che restava nella scia dei problemi di stabilità. PERITO CASAROSA CARLO: di controllabilità.

AVV. DIF. BARTOLO: di controllabilità, ecco, allora noi volevamo questi chiarimenti ma siamo velocissimi Presidente,

dieci minuti possiamo fare entrambe le cose.

PRESIDENTE: va bene, già sta là la cassetta? **AVV.**

DIF. BARTOLO: sì sì. **PRESIDENTE:** sì. **VOCI:** (in

sottofondo). **PRESIDENTE:** ma c'è pure il sonoro o

no? **VOCI:** (in sottofondo). **AVV. DIF. BARTOLO:** c'è

ma non si sente, c'è ma non funziona qua. **VOCI:**

(in sottofondo).

VISIONE IN AULA DELLA VHS. -

PRESIDENTE: ma il Boeing lo sapeva che c'erano

gli aerei o è tutta una cosa combinata insomma,

una manifestazione... **AVV. DIF. BARTOLO:** è la

manifestazione di addio al Boeing che non viene

più... **PRESIDENTE:** ah, ho capito. **CONSULENTE EULA**

ERNESTO: quando è uscito di linea il primo Boeing

747 è stato radiato per ragioni di età, è stata

fatta una cerimonia che è stata poi filmata.

VOCI: (in sottofondo). **AVV. DIF. BARTOLO:** ecco,

Presidente, possiamo mandarla avanti, questa

parte senza perdere tempo, perché... (voce

lontana dal microfono). **PRESIDENTE:** perché finché

si vedono gli aerei che volano separati c'è poco

da vedere insomma, ecco. **VOCI:** (in sottofondo).

AVV. DIF. BARTOLO: Presidente nel frattempo io

posso guardare, mentre l'Ingegnere Eula può

continuare a fare qualche domanda e poi torniamo

su questa cassetta, su questo video, perché deve andare parecchio avanti. VOCI: (in sottofondo).

AVV. DIF. BARTOLO: Presidente quello che si è visto poco fa era un aereo che si trovava dietro, e dal quale venivano... vengono effettuate poi le riprese, quindi c'è un altro aereo che noi non vediamo che è quello che effettua le riprese...

CONSULENTE EULA ERNESTO: sì, è un C130. AVV. DIF.

BARTOLO: un C130. CONSULENTE EULA ERNESTO: è un aeroplano da cento tonnellate, centocinquanta tonnellate. VOCI: (in sottofondo). AVV. DIF.

BARTOLO: per quanto ci riguarda... (voce lontana dal microfono) se Corte lo ritiene utile possiamo continuare, era quello il... (voce lontana dal microfono). PRESIDENTE: il punto dove erano affiancati.

AVV. DIF. BARTOLO: affiancati sopra, sotto... (voce lontana dal microfono).

PRESIDENTE: va bene. AVV. DIF. BARTOLO: e tutto questo con un altro aereo che viaggia dietro la scia... (voce lontana dal microfono). PRESIDENTE:

va bene, allora possiamo interrompere, allora in base a questa visione ci sono domande da fare?

AVV. DIF. BARTOLO: no, la domanda è sempliceme... è soltanto questa, cioè ha avuto modo di vedere in quali condizioni riescono a valore aerei

militari e aerei civili e quindi come si può stare in cielo senza che accada nulla di tutto quanto viene ipotizzato nell'ambito della cosiddetta tesi della quasi collisione, io quello che voglio chiedere è soltanto questo: lei non ha mai avuto nessun tipo di esperienza di volo come Pilota o come... **PERITO CASAROSA CARLO:** no. **AVV. DIF. BARTOLO:** ...ha sempre solo effettuato degli studi meramente teorici. **PERITO CASAROSA CARLO:** teorici al simulatore e cose di questo genere. **AVV. DIF. BARTOLO:** sì, bene, grazie! **PERITO CASAROSA CARLO:** ma devo commentare il filmetto oppure no? **AVV. DIF. BARTOLO:** (voce lontana dal microfono). **PRESIDENTE:** e beh, sì. **PERITO CASAROSA CARLO:** cioè, mi sembra che in tutte quelle figure i Piloti hanno avuto ben cura a non entrare in interferenza, perché l'interferenza si trova dietro il... il 747 e abbondantemente dietro, almeno due aperture alari dietro, lì si vede che invece si trovano o scalati verso il basso o avanti, cioè hanno avuto... sono stati molto bene attenti a non entrare in scia, come normalmente si fa quando i Piloti devono fare i rifornimenti in volo, che vanno dietro e ci sono delle ben precise procedure che dicono di come

fare proprio per non andare incontro a questi problemi, e mi sembra lì non c'è stata mai una situazione lontanamente paragonabile a quella della cosiddetta quasi collisione fra virgolette insomma. **PRESIDENTE:** va bene. **AVV. DIF. BARTOLO:** Professore più che una domanda è solo un'annotazione, mi scusi, ma questa era proprio la tesi che lei aveva inizialmente prospettato fintanto che aveva parlato di quel tau, o è giusto o è sbagliato, quei due aerei che stanno con un'ala sopra e un'altra sotto... **PERITO CASAROSA CARLO:** no... **AVV. DIF. BARTOLO:** ...che passano, che si incrociano è giusto o è sbagliato? **PERITO CASAROSA CARLO:** no no, ma il... **AVV. DIF. BARTOLO:** era la sua tesi? **PERITO CASAROSA CARLO:** ...il davanti c'era a velivolo interferente, non il velivolo interferito... **AVV. DIF. BARTOLO:** ma era la sua tesi sì o no, è oggi che parla di velivolo interferenti, scie, eccetera, erano le due ali... **PERITO CASAROSA CARLO:** no, non ho capito. **AVV. DIF. BARTOLO:** erano le due ali che creavano un'attenzione... **PERITO CASAROSA CARLO:** no no, no no... **AVV. DIF. BARTOLO:** va bene. **PERITO CASAROSA CARLO:** ...era il vortice creato dalle ali. **AVV. DIF. BARTOLO:**

non c'è peggior dialogo che quello tra sordi.

PRESIDENTE: va bene, comunque questo è oramai...

Allora dichiarazione spontanee? **IMPUTATO TASCIO**

ZENO: gradirei fare una dichiarazione spontanea

Signor Presidente. **PRESIDENTE:** prego!

DICH. SPONTANEE DELL'IMP. TASCIO ZENO. -

IMPUTATO TASCIO ZENO: volevo rammentare alla Corte di un episodio del quale è stato... che ha avuto anche un risultato durante la guerra nel Golfo, quando il Tornado dell'Aeronautica Militare è stato abbattuto in Iraq il primo giorno del conflitto, questo Tornado assieme ad altri centinaia di velivoli che partecipavano alla prima incursione aveva... era partito dal Kuwait e aveva dei rifornimenti in volo, la zona che attraversava e dove era il... rifornitore, che era un C130 o più ampio... e... era fortemente turbolenta e per cui buona parte dei velivoli che si sono avvicinati al tank, alla cisterna per fare rifornimento, dato questa grossa turbolenza non sono riusciti, l'unico che c'è riuscito purtroppo è stato il Maggiore Bellini con quel... quell'operatore di sistema, Cioccolone mi sembra che si chiamasse... **VOCI:**

(in sottofondo). **IMPUTATO TASCIO ZENO:**

Cocciolone, i quali e... eravamo tutti... era notte, erano verso le due 2:00 della notte quando questo è successo, e allo Stato Maggiore abbiamo vissuto attimi di estrema tensione, perché in questa grande turbolenza gli altri velivoli che componevano la forza di attacco sull'obiettivo iracheno non hanno... non sono riusciti a rifornire e non hanno potuto... proseguire la missione, l'unico che ce l'ha fatta è questo Maggiore Bellini, il quale ha rifornito in turbolenza da tre o quattro G, quindi ballava sia il tank, sia il rifornitore e in una situazione conflittuale, diciamo, sotto il profilo di queste interferenze aerodinamiche tra rifornitore e rifornitore che erano eccezionali, ma per una distanza notevole di tempo, per un tau notevole, perché dove rifornire a pieno, il velivolo poi, per concludere la storia, ha rifornito e si è diretto sull'obiettivo ed è arrivato sull'obiettivo da solo, quindi tutta la contraerea nemica è stata concentrata su di lui ed è successo quello che poi la stampa ha parlato. Ma citavo... desideravo citare questo per esprimere proprio le estreme condizioni nelle quali il rifornimento in volo si verifica, di

notte, di giorno, in turbolenza e in così via dicendo. La pattuglia acrobatica che abbiamo appena visto vola a bastone, i velivoli sono... undici velivoli o dieci che... i nostri... gli inglesi, gli americani, eccetera, quindi vanno in continua interferenza aerodinamica. Da ultimo, per quelli che hanno un'età più vicina a quella nostra, vorrei rammentare la sfilata aerea del 2 giugno a Roma, che molti di noi rammenteranno, dove sul cielo di Roma passavano centinaia di velivoli di Caccia, assieme con i C119, C130, con gli elicotteri dell'Esercito, della Marina e dell'Aeronautica, poi è stata eliminata giustamente questa sfilata, non viene più fatta, perché... ma certamente veniva fatta in condizioni... noi stessi, ognuno di noi l'ha fatta, ed eravamo in continua interferenza, eravamo in continua scia, ma mai che si sia pensato che noi o i velivoli pesanti fossero soggetti... Ecco, concluderei questo intervento dicendo che ciascun Pilota militare, che ciascun Pilota civile che proviene certamente dalle file militari ha avuto in vita sua un numero infinito di quasi collisioni, ai quali è sopravvissuto, mi si consenta di esprimere l'auspicio di

sopravvivere anche a questa di quasi collisione, grazie Presidente! **PRESIDENTE:** allora Avvocato Nanni, nessuna domanda? **AVV. DIF. NANNI:** (voce lontana dal microfono). **PRESIDENTE:** va bene. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** Signor Presidente una domanda è questa, è rivolta al Professor Casarosa, lei sa che l'efficacia dei comandi è in funzione della velocità? **PERITO CASAROSA CARLO:** certo. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** e con che funzione della velocità? **PERITO CASAROSA CARLO:** è in funzione della pres... a parità di comando è in un funzione della pressione dinamica, cioè di un mezzo rov quadro. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ecco, quindi del quadrato della velocità. **PERITO CASAROSA CARLO:** sì. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ora tutti gli episodi che lei ci ha citato in bibliografia, nella sua ultima nota, sono avvenuti in fase di decollo e di atterraggio e quindi a bassa velocità, e quindi... **PERITO CASAROSA CARLO:** no, no, no, quella prova sperimentale che ho fatto è in quota velocità di crociera... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ecco, dopo veniamo alla quota sperimentale, quindi a velocità dell'ordine di quanto? **PERITO CASAROSA CARLO:** se è il... **CONSULENTE EULA ERNESTO:**

decollo e atterraggio. PERITO CASAROSA CARLO: in decollo e atterraggio sarà stato... centoquaranta, centocinquanta, centottanta nodi, non lo so, quant'è... CONSULENTE EULA ERNESTO: e quindi... PERITO CASAROSA CARLO: le velocità di avvicinamento... CONSULENTE EULA ERNESTO: ...sessanta, settanta metri al secondo, ottanta metri al secondo. PERITO CASAROSA CARLO: sì. CONSULENTE EULA ERNESTO: ecco, mentre in crociera siamo a velocità dell'ordine di? PERITO CASAROSA CARLO: di più, di più sarà stato mach 04, 05. CONSULENTE EULA ERNESTO: ecco, quindi di... PERITO CASAROSA CARLO: c'è scritto comunque, ora non mi costringa a dire magari delle cose inesatte o a memoria. CONSULENTE EULA ERNESTO: no, ma siccome siamo... PERITO CASAROSA CARLO: e c'è sul documento, c'è rappresentata la prova fatta, c'è la bibliografia, basta andarla a vedere. CONSULENTE EULA ERNESTO: quindi tutte le perdite di controllo dell'aeromobile sono avvenute a velocità relativamente basse, quando i comandi hanno poca efficacia, le stesse condizioni create in condizioni di crociera probabilmente non avrebbero creato le difficoltà di controllo che sono state... che sono citate in

bibliografia, è corretto? **PERITO CASAROSA CARLO:**
no, quella... uno delle... di quei dati
sperimen... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** e dopo
arriviamo a quella, non la citi per favore.
PERITO CASAROSA CARLO: erano a bassa velocità,
certamente, il controllo dell'alettone era meno
efficace che non a velocità più elevate,
certamente. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ecco. **PERITO**
CASAROSA CARLO: però questo è sempre indice di
una caratteristica anomala, perché gli alettoni
son fatti per controllare l'aeroplano a tutte le
velocità, se a un certo punto un certo valore di
velocità non ci riescono e vuol dire che siamo in
una condizione che è fuori dall'involuppo di volo
dell'aeroplano, su questo mi sembra non ci sia
alcun dubbio. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** il caso
che lei ha citato della prova sperimentale fatta
in quota, l'aereo interferente che tipo di aereo
era? **PERITO CASAROSA CARLO:** ma credo fosse una
specie di C130, era un aeroplano e... di
dimensioni medio grosse, diciamo, ecco.
CONSULENTE EULA ERNESTO: era C... **PERITO CASAROSA**
CARLO: forse... no, aspetti, c'è scritto, se mi
dà... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** è un C5A, C5A.
PERITO CASAROSA CARLO: è quello grosso, è quello

bello grosso. CONSULENTE EULA ERNESTO: sa qual è il peso del C5A? PERITO CASAROSA CARLO: e va beh, che c'entra? Certo. CONSULENTE EULA ERNESTO: no, c'entra. PERITO CASAROSA CARLO: e va bene, e che vuol dire? Ma noi le abbiamo calcolate in funzione del peso.... CONSULENTE EULA ERNESTO: pesa circa trecento tonnellate... PERITO CASAROSA CARLO: eh! CONSULENTE EULA ERNESTO: ...il velivolo interferito era un DC9... PERITO CASAROSA CARLO: sì. CONSULENTE EULA ERNESTO: ...con un peso di circa trenta tonnellate, quindi con un rapporto di dieci a uno, il velivolo interferente pesava dieci, il velivolo interferito pesava uno. PERITO CASAROSA CARLO: sì, ma era anche... CONSULENTE EULA ERNESTO: nel caso da lei proposto qual è questo rapporto? PERITO CASAROSA CARLO: abbiamo fatto diversi casi, perché noi abbiamo considerato il peso del fattore di carico... CONSULENTE EULA ERNESTO: certo. PERITO CASAROSA CARLO: ...e quindi io posso avere un aeroplano più leggero che però opera a fattori di carico più... più elevato e raggiungere un peso più o meno equivalente a quello del velivolo interferito, ma poi c'è un'altra cosa che questo parametro è fortemente

sensibile all'apertura alare dell'aeroplano, quindi un C130, perché... quando ha visto la formula, lei ha visto, che c'è il B zero mezzi, cioè la distanza fra i due vortici, se io ci ho un C, come si chiama, un C5 che mi pesa forte però ha una grossa apertura alare e l'intensità dei vortici è più bassa, non è detto che sia più alta di un aeroplano più leggero che ha un'apertura alare più piccola, è una combinazione di parametri, che non se ne può prendere solo uno come riferimento, bisogna prenderli insieme, e fare quello che abbiamo fatto nel nostro lavoro, che è l'analisi sensitività, cioè facciamo variare questi parametri e valutiamo, c'è una sola combinazione che mi dà una cosa critica e uno dice: "ma guarda che sfortuna abbiamo peccato proprio quella" oppure "ci ho un insieme di situazioni che mi ampliano le possibilità", e questo è il caso. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ad ogni modo, il rapporto tra l'aeroplano interferito e l'aeroplano interferente nel suo caso è circa uno, nel caso che lei propone, nel modello da lei proposto, nel modello citato in... nella sua nota è dieci, cioè dieci volte superiore e quindi non mi sembra molto corretto

non mettere in evidenza questo aspetto in un documento... **PERITO CASAROSA CARLO:** no no, ma io... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ...che ha un... **PERITO CASAROSA CARLO:** io ho solo presentato il risultato del dato sperimentale e quindi lì c'è scritto tutto, però d'altra parte le formule sono quelle, se io combino questi parametri e mi vengono questi risultati... **CONSULENTE EULA ERNESTO:** un'ultima considerazione Signor Presidente... **PERITO CASAROSA CARLO:** guardi che l'apertura alare è pesantissima nel... nel calcolo dell'intensità del vortice. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** sì. **PERITO CASAROSA CARLO:** è una cosa... quindi un grossissimo aeroplano che ha un'apertura alare elevata, può avere una interferenza di un piccolo aeroplano che però opera piccola apertura alare, perché ha denominatore e ammazza, cioè aumenta moltissimo l'intensità del gamma. **VOCI:** (in sottofondo). **CONSULENTE EULA ERNESTO:** l'ultima domanda è questa: nella sua nota lei ha considerato il potenziale del vortice... associato a un vertice infinito da monte a valle, singolo vortice o doppio vortice nell'ultima nota che lei ha considerato, ora inoltre considera l'aeroplano in

manovra, ha considerato che questo vortice non è un vortice rettilineo ma è un vortice che... che è associato a una manovra dell'aeroplano sia... o nel piano verticale o nel piano orizzontale?

PERITO CASAROSA CARLO: e certo, a noi quello che interessa è che l'aeroplano sia rimasto dentro il vortice per un periodo di tempo sufficiente a generare il fenomeno... **CONSULENTE EULA ERNESTO:**

che ha calcolato... **PERITO CASAROSA CARLO:** ...per una costante di tempo superiore al famoso 02, se vogliamo prendere quel dato di Forsching, no?

CONSULENTE EULA ERNESTO: e ha... **PERITO CASAROSA CARLO:** quindi una costante di tempo 02 per una velocità di duecentocinquanta metri al secondo vuol dire che la scia... l'aeroplano è stato in una scia di una lunghezza di circa cinquanta metri, quanto da qui in fondo alla... a questo salone, mi sembra un'ipotesi ragionevolissima insomma, non è che abbiamo ipotizzato una scia particolare. **CONSULENTE EULA ERNESTO:** ma...

PERITO CASAROSA CARLO: e quindi il raggio di curvatore sopra una scia... ma scusate, mi fate una domanda e poi siete spazientiti se rispondo alla domanda cercando di chiarire il concetto e allora sto zitto. **PRESIDENTE:** no... **AVV. DIF.**

BARTOLO: vede, nessuno le ha... **PERITO CASAROSA**

CARLO: vedo che mi... sembra che faccia qualcosa che non devo fare, non lo so. **PRESIDENTE:** lei

faccia riferimento soltanto alla... **PERITO**

CASAROSA CARLO: a Lei. **PRESIDENTE:** ...Corte.

PERITO CASAROSA CARLO: va bene, grazie!

PRESIDENTE: quindi non si preoccupi. **PERITO**

CASAROSA CARLO: quindi, dico, ipotizzare una scia lunga cinquanta metri di caratteristiche stazionarie, di caratteristiche stazionarie, dove l'aeroplano ci può essere rimasto dentro non mi sembra una ipotesi estremamente gravosa da questo punto di vista, e il raggio di curvatura sia in orizzontale, sia in verticale di questa scia in cinquanta metri chiaramente non... non ha nessuna influenza, i raggi di curvatura sono nell'ordine di migliaia di metri, insomma, la posso ipotizzare rettilinea per cinquanta metri, ecco, qualunque sia il fattore di carico dell'aeroplano che l'ha lasciata. **PRESIDENTE:** abbiamo finito?

CONSULENTE EULA ERNESTO: dunque, noi l'abbiamo calcolata questa deviazione della scia dall'asse della scia in un decimo di secondo, è già di cinque metri e quindi è difficile raggiungere i tempi di permanenza che si vogliono, ma in ogni

caso il potenziale del vortice da lei assunto è il doppio di quello reale, perché il vortice non è un vortice infinito da monte a valle, ma è un vortice finito, l'aeroplano si trova davanti solo il vortice creato dall'aeroplano interferente e quindi l'energia del vortice è la metà, io le cito il... un documento "Theoretical Airdinamic" di Mike Tomson, che dice: "il campo cinetico generato da un fittizio filamento vorticoso semi-infinito presso la sua origine è la metà di quello generato da un filamento infinito", quindi le sollecitazioni che lei ha calcolato sono in effetti il doppio di quelle reali. **PERITO CASAROSA CARLO**: guardi che io ho preso la metà dell'apertura alare, lei si riferisce a un vortice che ha... disteso su tutta l'apertura alare, io ho preso la metà dell'apertura alare, proprio per... per sapere questo, poi d'altra parte, guardi, in letteratura si fa così, l'ha detto anche il Professor Santini, e... l'aeroplano si trova dentro il vortice quando il vortice si è già creato, praticamente all'infinito, certo ce n'è uno da una parte e uno da un'altra e abbiamo messo i mezzi, non abbiamo messo tutto il B, mentre il vortice aderente è

funzione del B ma non è quello che noi abbiamo considerato, il vortice staccato B mezzi, perché è metà da una parte e metà da un'altra. **AVV. DIF.**

BARTOLO: Professore le chiedo scusa, ma siccome noi siamo poco esperti, io ho sempre bisogno poi di fare un po' la sintesi di quello che ci dite voi Ingegnere, a me è parso di capire che comunque sia, la pregherei di rispondermi con un sì o con un no, lei ha utilizzato nei suoi... nelle sue valutazioni un esempio nel quale noi abbiamo due aeroplani, un interferito e un interferente che stanno in un rapporto dieci a uno, circa, con approssimazione, sì o no? **PERITO**

CASAROSA CARLO: (voce lontana dal microfono).

AVV. DIF. BARTOLO: sì o no? **PERITO CASAROSA**

CARLO: sì. **AVV. DIF. BARTOLO:** sì, nel nostro esempio invece ammesso che quell'aeroplano esistesse e ammesso o dato per buone tutte quante le premesse ci troveremmo di fronte a due aeroplani che possono tutt'al più porsi in un rapporto di uno a uno, accettando tutte quante le sue considerazioni, giusto o sbagliato? **PERITO**

CASAROSA CARLO: è giusto. **AVV. DIF. BARTOLO:**

giusto, grazie! L'altra semplice precisazione è questa, lei ha calcolato un vortice di aria che

ha determinate caratteristiche... PERITO CASAROSA

CARLO: sì. AVV. DIF. BARTOLO: ...ma non ha tenuto conto del fatto che l'aereo interferente ove fosse esistito stava in quel momento effettuando una manovra, lei ha solo preso in considerazione un determinato momento ritenendo che comunque seppure vi fosse... fosse stata effettuata una manovra, non poteva non esserci un breve lasso di tempo nell'arco del quale ci saremmo trovati di fronte a una scia con determinate caratteristiche, giusto o sbagliato? PERITO

CASAROSA CARLO: giusto. AVV. DIF. BARTOLO:

grazie, nessun'altra domanda. PRESIDENTE: allora va bene, allora ringraziamo i Periti per la loro ampia disponibilità dimostrata, e quindi la Corte rinvia all'udienza del 15 maggio ore 9:30, quindi acquisiremo questi tre primi reperti ai quali ha fatto riferimento l'Avvocato Bartolo, va bene.

L'Udienza è tolta! VOCI: (in sottofondo). AVV.

DIF. BARTOLO: (voce lontana dal microfono)... acquisita agli atti, quella VHS che abbiamo vista stamane la consideriamo acquisita agli atti.

PRESIDENTE: 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. **86** pagine.

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