

30ª SEDUTA

MARTEDÌ 10 FEBBRAIO 1998

Presidenza del Presidente PELLEGRINO

La seduta ha inizio alle ore 20,15.

COMUNICAZIONI DEL PRESIDENTE

PRESIDENTE. Onorevoli colleghi, comunico che dopo l'ultima seduta sono pervenuti alcuni documenti, il cui elenco è in distribuzione, che la Commissione acquisisce formalmente agli atti dell'inchiesta. In particolare, questa mattina abbiamo acquisito l'ordinanza-sentenza del giudice Salvini, che segnalo ai colleghi.

INCHIESTA SULLE VICENDE CONNESSE AL DISASTRO AEREO DI USTICA: INCONTRO DI LAVORO E ILLUSTRAZIONE ANIMATA DI TRACCIATI RADAR ()*

L'ordine del giorno reca l'incontro di lavoro e l'illustrazione animata dei tracciati *radar* relativi all'inchiesta sul disastro di Ustica. Sono oggi presenti, oltre al dottor Rosario Priore e al dottor Letterio Grasso, i periti d'ufficio, professor Enzo Dalle Mese, professor Roberto Tiberio, colonnello Franco Donali e l'ingegnere Antonio Binetti, ausiliario tecnico del collegio radaristico.

Ringrazio tutti per aver consentito lo svolgimento di questa riunione che avrà carattere di approfondimento tecnico.

Ricordo che quella odierna è una seduta che si svolgerà in segreto per rispettare il desiderio del giudice istruttore, dottor Priore, e per ovvie ragioni di opportunità, in quanto benché il termine per il compimento degli atti di istruzione sia scaduto il 31 dicembre scorso, il magistrato non ha ancora formalizzato le sue determinazioni in un documento processuale conclusivo.

(*) L'autorizzazione alla pubblicazione del resoconto stenografico dell'incontro di lavoro, originariamente svoltosi integralmente in seduta segreta, è stata comunicata dagli auditi con lettere n. prot. 055/US, 059/US, 060/US, 067/US, 094/US.

Desidero raccomandare ai presenti, oltre all'ovvio rispetto della riservatezza, di rivolgere ai periti domande che attengano esclusivamente ai profili tecnici della loro esposizione. Vi prego quindi di astervi dal rivolgere quesiti che attengano invece a valutazioni che solo il magistrato, a tempo debito, avrà titolo per compiere. Tanto meno potrò considerare ammissibili quesiti implicanti valutazioni o ragionamenti di tipo politico. Rivolgo ai presenti un pressante invito a formulare i quesiti in modo conciso, così da rendere più agevole e proficuo lo svolgimento dell'incontro di lavoro e consentire a tutti di prendere la parola.

Pregherei infine il collega Grimaldi di prendere posto nelle vicinanze dato il suo ruolo di Presidente dello speciale comitato che ha seguito la questione.

Do ora la parola al dottor Priore per un breve intervento di cornice alla nostra riunione.

PRIORE. Grazie, signor Presidente. Lei ha già precisato quali sono i limiti e i termini di questo incontro e pertanto non tornerò sull'argomento. Volevo presentare le persone che sono qui con me, ma anche a ciò ha provveduto lei, signor Presidente, e con estrema precisione. Inizierò pertanto con il sottolineare che questa seduta sarà dedicata alla presentazione animata dei dati radaristici di diversi siti *radar*, e precisamente quelli di Ciampino, Marsala, Potenza Picena e Poggio Ballone.

Per non perdere tempo darei immediatamente la parola al professor Dalle Mese che illustrerà i profili tecnici della presentazione animata dei tracciati *radar*.

DALLE MESE. Signor Presidente, intervengo brevemente per spiegare ai presenti quanto stiamo per mostrarvi. Cercheremo di rappresentare, in maniera visuale e dinamica nel tempo, quello che all'epoca il personale addetto al controllo *radar* vide precisamente sui suoi schermi.

L'analisi di questi dati ci è stata molto utile per cercare di trarre le conclusioni evidenziate nella perizia tecnica da noi depositata. Abbiamo ritenuto di effettuare questa presentazione illustrata partendo dai dati provenienti dai *radar* di Fiumicino, ritenuti i più significativi in quanto sono quelli che hanno registrato maggiori informazioni al momento del volo del DC9 e della sciagura. Per dare un'idea del lavoro svolto i dati provenienti dai *radar* di Fiumicino verranno presentati in un primo quadro in cui il volo del DC9 comparirà insieme a tutti gli altri voli presenti nel cielo in quel momento. In un secondo quadro mostreremo la traccia più allargata del DC9, pezzo per pezzo, in maniera tale da mettere in evidenza gli aspetti da noi ritenuti significativi e pertanto evidenziati nel corso della perizia.

Inizieremo con l'illustrazione del tratto iniziale della traiettoria del DC9, quindi passeremo ai tratti centrale e finale. Come ultima cosa vi mostreremo gli elementi maggiormente rilevanti ricavabili dai dati radaristici militari. Per la verità questi dati sono meno significativi di quelli di Fiumicino - come potrete constatare voi stessi - ma, ad ogni modo, li ab-

biamo ritenuti importanti, in relazione alla parte iniziale della traiettoria, come rilevata dai *radar* di Poggio Ballone e di Potenza Picena e in relazione alla parte finale, come rilevata dal *radar* di Marsala.

Il programma è molto complesso e consente diverse opzioni. Per ridurre il tempo della presentazione vi mostreremo l'evoluzione dei *plot radar* non in tempo reale (in base ai tempi di registrazione sarebbero necessarie due o tre ore), ma secondo un tempo accelerato. Abbiamo cercato di individuare dei valori di accelerazione che consentissero comunque di avere una sensazione abbastanza chiara dell'evoluzione temporale. Si tratta tuttavia di un dato modificabile, per cui se qualcuno volesse accelerare o rallentare ulteriormente i tempi della rappresentazione può farne richiesta. Possiamo scegliere i dati all'interno dei *database* e decidere di rappresentare le tracce di un aereo piuttosto che di un altro. È una scelta che abbiamo fatto sulla base dell'esperienza maturata, tuttavia se vi sono domande specifiche possiamo tentare di fornire delle risposte.

I parametri disponibili per l'analisi dei dati sono molti, pertanto sarà possibile anche interrompere la rappresentazione dell'evoluzione dei *plot* sullo schermo per poterne discutere, per poi riprenderla dal punto in cui ci si era interrotti.

La presentazione viene fatta a colori (sebbene questi non fossero presenti sugli schermi *radar* dell'epoca) soprattutto per distinguere due diversi tipi di *plot*: i primari e i secondari. I primari sono quelli che vengono registrati da aerei non cooperanti, ovvero aerei che non danno risposte ad interrogazioni del *radar*. Si tratta di aerei od oggetti presenti nel cielo che sono registrati dal *radar*, anche se non c'è cooperazione tra questi bersagli e il centro *radar*. I *plot* secondari sono quelli dovuti a risposte specifiche di aerei, ovvero quei *plot* riferibili a bersagli cooperanti.

Tutti gli aerei civili dovevano essere dotati di queste apparecchiature di risposta (*trasponder*), e tutti quindi dovevano essere cooperanti, a meno che non avessero l'apparecchiatura guasta. Quanto agli aerei militari, generalmente anch'essi sono cooperanti ed hanno i *trasponder* accesi, talvolta però questo non avviene con la conseguenza di dar luogo a risposte di tipo non cooperante. Questi due tipi di *plot* appaiono sul quadro con colori diversi per poterli distinguere chiaramente.

Abbiamo utilizzato una tecnica volta a rappresentare con colori diversi aerei che hanno risposte codificate di tipo diverso, così da distinguerli chiaramente anche quando sono abbastanza vicini l'uno all'altro. Tale colorazione, lo ripeto, non era presente sugli schermi *radar* di allora anche se esistevano altri modi per distinguere le tracce e consentire all'operatore di comprendere chiaramente le associazioni.

Se non vi sono domande preliminari darei inizio alla rappresentazione animata.

RUZZANTE. Non ho compreso bene la questione relativa alla colorazione dei *plot*.

DALLE MESE. I *plot* sono di colori diversi, quelli non cooperanti li abbiamo generalmente indicati con il verde. Tuttavia poiché la scelta del colore viene effettuata dal calcolatore ed è una scelta *random*, ovvero casuale, non sempre il colore di un *plot* è lo stesso nell'ambito di più quadri. Solo all'interno di uno stesso quadro il colore dei *plot* è fisso.

In questa immagine potete vedere il quadro generale. La velocità utilizzata è molto alta, ma questo è solo un quadro di riferimento; successivamente vedremo i particolari.

Quelli che sto indicando sono *i plot* primari di cui ho parlato in precedenza, mentre i punti colorati (che in questo caso sono di colore violetto) rappresentano le risposte secondarie, cioè degli aerei collaboranti. Si vedono subito dei *plot* primari che sono dovuti ad interferenze. Si nota l'interferenza del sole, che a quell'ora stava tramontando, e l'interferenza di una stazione televisiva, peraltro già evidenziata in tutte le perizie che si sono succedute.

In alto, sul bordo dello schermo, si possono vedere l'ora, mano a mano che scorre il tempo, i dati relativi al *data base* che stiamo analizzando, la qualità della traccia, il codice di risposta della traccia in questione, la quota, le coordinate e così via. Insomma, ci sono vari indici; è una linea di utilità dell'operatore per cercare di capire esattamente a cosa ci stiamo riferendo.

Ora, come potete vedere, comincia ad apparire il DC9. Si può notare anche la traccia dell'aereo Bergamo-Ciampino (in contemporanea al DC9), che atterrerà a Ciampino. Si può vedere un'altra traccia - che esamineremo in dettaglio successivamente - che invece rappresenta una coppia di aerei militari che atterreranno alla base di Grosseto. Quello che sto indicando ovviamente è l'aeroporto di Fiumicino.

Adesso la coppia di aerei militari sta virando per atterrare a Grosseto, mentre continuano a procedere appaiati il DC9 e l'aereo Bergamo-Ciampino.

A questo punto l'aereo Bergamo-Ciampino sta virando per andare all'aeroporto, mentre il DC9 prosegue nella sua traiettoria.

Ovviamente la differenza tra quello che si vede ora e quello che vedevano gli operatori sta nel fatto che le vecchie tracce venivano automaticamente cancellate, mentre qui rimangono sullo schermo. Questo ovviamente per motivi di analisi. È chiaro che lo schermo non era così confuso.

In questa immagine si possono vedere dei punti verdi, delle tracce di primario che poi vedremo più in dettaglio, che abbiamo analizzato in perizia.

I due aerei che sto indicando ormai sono atterrati. Potete vedere il DC9 che prosegue e delle tracce di primario (i punti verdi che analizzeremo in seguito). L'aereo passerà a fianco all'isola di Ponza.

Si osservano sullo schermo le linee delle tracce aeree allo scorrere del tempo.

(Segue DALLE MESE). Sullo schermo si possono vedere vari punti verdi che rappresentano quasi sempre falsi allarmi, cioè *plot* non dovuti ad un bersaglio reale, ma al fatto che il *radar* qualche volta sbaglia. Però come potete vedere sono *plot* isolati.

Ora siamo vicini al momento dell'incidente, sono le 18h 57'. Il DC9 si trova nel punto che sto indicando.

Si osserva la linea del DC9 allo scorrere dei secondi.

(Segue DALLE MESE). Questo è il momento in cui è successo l'incidente. Potete vedere lo sciame di *plot* primari colorati in verde che denotano il momento in cui l'aereo non ha più risposto alle interrogazioni, quindi ha avuto luogo l'incidente. Siamo intorno alle ore 19.

A questo punto si può fermare questa proiezione e passare alla seconda rappresentazione in cui prenderemo il DC9 dall'inizio; faremo vedere la parte iniziale *zoomata*, in maniera tale da rappresentare più da vicino il momento in cui il DC9 entra nella visibilità del *radar*.

Va tenuto presente che il DC9 era decollato da Bologna, quindi era in salita. Gli aerei a bassa quota non vengono visti dal *radar*; devono arrivare ad una quota dipendente dalla distanza. Infatti, come potrete notare, il DC9 si comincia a vedere dopo l'aereo Bergamo-Ciampino, che invece era un volo già in quota e quindi ben visibile dal *radar*.

Ha inizio la seconda rappresentazione.

(Segue DALLE MESE). Qui vengono dati solo alcuni codici in maniera tale da non confondere troppo lo schermo e da evidenziare soltanto le tracce intorno al DC9, che sono state ritenute di un certo interesse.

È stato dato un punto 2, quindi stiamo andando cinque volte più veloci del tempo reale.

Come potete notare, la mappa ora è più grande. Si vedono l'isola d'Elba e Grosseto. Sono le 18h 21'45". In alto si scorge l'aereo Bergamo-Ciampino che sta scendendo. Qui compaiono dei *plot* che invece sono relativi a quella coppia di aerei militari che sta scendendo, i quali intersecheranno la rotta del volo Bergamo-Ciampino e quella del DC9, che nel frattempo sta salendo. Quello che sto segnalando è ancora il volo militare, mentre il punto verde rappresenta il DC9 che comincia a comparire. Questi aerei si trovano nella stessa area geografica in tempi simili.

Si vedono dei colori diversi perché sono codici diversi e quindi vengono rappresentati in maniera differente per distinguerli.

Si osserva il movimento delle tracce aeree.

(Segue DALLE MESE). Come potete vedere, sono praticamente tre tracce che procedono abbastanza appaiate, anche se ora i velivoli militari

si sono distanziati dai due aerei civili. Ci troviamo all'altezza di Siena, nel centro della Toscana. Però gli aerei sono ancora abbastanza vicini e tra i *plot* centrali si creano delle interferenze.

Sul quadro si susseguono i punti radar dei tracciati aerei.

(Segue *DALLE MESE*). Possiamo osservare che gli aerei militari in questo momento hanno cambiato colore perché hanno modificato i propri codici; si stanno avvicinando all'aeroporto ed il *radar* di avvicinamento dell'aeroporto di Grosseto chiede ai piloti di inserire un codice di identificazione diverso dal precedente relativo all'area di Grosseto, in modo tale da guidarli nella fase di atterraggio. Comunque, sono ben distinguibili e separati. Anche in questa zona, il DC9 e l'aereo Bergamo-Ciampino sono ancora molto vicini e abbastanza distinti; i due aerei sono vicini al *radar* e in quel punto il *radar* operava bene.

Passiamo ora alla terza rappresentazione, in cui si può esaminare la parte centrale del volo del DC9 ad Est di Fiumicino; in questa rappresentazione si manifestano alcuni *plot* primari che hanno fatto molto discutere.

Compare il quadro della terza rappresentazione.

BINETTI. Il cerchio indica l'aeroporto di Fiumicino. Nel quadro compaiono solamente il DC9 ed i *plot* primari.

DALLE MESE. Sono le ore 18h 37'.

Sul quadro si vede sopraggiungere il DC9, mentre più a Sud compaiono i *plot* primari. I *plot* primari sono appaiati (*accanto alla rotta del DC9*). Lo stesso accade più a Sud.

Sullo schermo si continua a vedere tracciata la rotta del DC9.

(Segue *DALLE MESE*). Ricordo che stiamo analizzando i tracciati del *radar* Marconi. Compare ancora una serie di *plot* primari, anche essi associati ad un velivolo militare che stava sopraggiungendo e atterrando presumibilmente a Ciampino o a Pratica di Mare. Successivamente potremo osservare meglio il prosieguo della traiettoria.

Sono circa le 18h 56'; il DC9 è passato sopra Ponza e si sta dirigendo verso Palermo.

Passiamo ora al quadro successivo in cui potremo assistere ad un ingrandimento di alcune di queste tracce che abbiamo appena visto.

Si prepara il quadro successivo.

PALOMBO. Dottor Dalle Mese, potrebbe spiegare nuovamente il significato di *plot* primario e secondario?

DALLE MESE. I *plot* primari sono prodotti da bersagli non cooperanti ma, per il fatto che ci sono, danno luogo ad una eco elettromagnetica che viene registrata dal *radar*. I *plot* secondari sono dovuti ad una risposta del bersaglio ad una specifica interrogazione del *radar*.

PALOMBO. Cosa significa non cooperanti? Che tipo di bersaglio possono essere?

DALLE MESE. Possono essere aerei che non hanno un *transponder*.

PALOMBO. Cioè non hanno una strumentazione idonea come il *transponder* per rispondere al *radar* che li intercetta?

DALLE MESE. Sono bersagli che o non hanno la strumentazione per rispondere ad una interrogazione, ma questo è molto difficile perché tutti gli aerei l'avevano, oppure non l'hanno attiva, è spenta.

PALOMBO. È come per gli aerei militari che volano in una certa zona e che hanno dei codici di bordo per essere individuati da chi li interroga da terra per verificare se sono aerei amici o nemici? È lo stesso sistema?

DALLE MESE. Sì esattamente.

BINETTI. Forse è opportuno aggiungere un chiarimento: possono esserci ritorni *radar* che non provengono dagli aerei ma da rumori, da navi, comunque altri elementi.

DALLE MESE. Sì, anche da fenomeni atmosferici come la pioggia. Le navi sono troppo basse e quindi non è che non si vedono nel *radar* ma i *radar* dell'aeroporto di Fiumicino non erano idonei ad operare questo tipo di rilevazione.

VENTUCCI. Si trattava dei *radar* di Fiumicino o di Ciampino?

DALLE MESE. I *radar* erano installati fisicamente all'aeroporto di Fiumicino, ma il centro di elaborazione si trovava a Ciampino. A volte si parla dell'aeroporto di Fiumicino o di quello di Ciampino, ma ci si riferisce esattamente alla stessa cosa; infatti, i dati dei *radar* installati all'aeroporto di Fiumicino venivano trasmessi tramite ponte radio a Ciampino dove si trovava il sistema di controllo e dove veniva effettuato il controllo aeroportuale.

DE LUCA Athos. Non si ha alcuna traccia dell'aereo di cui parla Gheddafi?

PRESIDENTE. La domanda non è ammessa.

Compare un nuovo quadro.

DALLE MESE. Possiamo ora osservare l'ingrandimento della parte che abbiamo già esaminato.

BINETTI. C'è una traccia in più che può essere significativa, la traccia 0444. Più in alto, in verde, si può notare il DC9 che sta scendendo. La traccia è significativa nel senso che è presente in quel momento.

DALLE MESE. È un aereo civile di linea; ha il suo codice di risposta ed infatti risponde regolarmente.

BINETTI. Si possono osservare delle tracce primarie. Si tratta dell'ingrandimento della scena precedente.

DALLE MESE. Purtroppo in questo caso la scelta dei colori non è molto felice; il *computer* opera la scelta casuale e i colori dei due aerei sembrano quasi uguali ma in realtà non lo sono. Facciamo riferimento alle tre tracce colorate al di fuori della traiettoria.

Ecco, come quelli che ora qui si vedono bene.

Questi *plot* li ho definiti prima, semplificando un po', secondari; in realtà, oltre alla risposta dell'apparecchiatura di bordo all'interrogazione, c'è anche il *plot* primario, solo che il sistema li fonde insieme e li presenta come uno solo, perché l'aereo in ogni caso produce un'eco che viene vista dal *radar*; cioè, quelli che prima abbiamo chiamato *plot* primari sono solo primari, senza un secondario associato e possono apparire anche quando non c'è risposta dell'apparecchiatura all'interrogazione.

Ecco, per essere più precisi, è questa la situazione.

RUZZANTE. Come mai i segnali degli apparecchi primari appaiono e scompaiono oppure appaiono improvvisamente in modo che la traccia sembra una traccia non continua? Adesso ce n'è una più chiara, ma prima ce n'erano alcune che sembravano delle tracce non continue.

DALLE MESE. Il *radar* è un apparecchio che funziona in maniera statistica, quindi non è detto che ogni volta che c'è un bersaglio sicuramente ci sarà un'eco registrata: sicuramente ci sarà un'eco, ma non è detto che il *radar* riesca a registrarla, sarebbe troppo bello se fosse così; quindi può accadere che in certe battute *radar* l'eco di ritorno non venga vista, non venga rilevata dal *radar* e quindi possono apparire dei buchi nella traiettoria dovuti al fatto che in quel momento il *radar* non ha visto, non ha registrato un'eco, non si è accorto che c'era un'eco, diciamo.

Per i *plot* secondari il problema è più semplice, perché sono molto più intensi e quindi tipicamente si vedono, diciamo, con maggiore regolarità: questo è il motivo per cui è stato introdotto tale concetto.

Naturalmente può aversi anche il caso in cui questi *plot* primari non siano relativi ad un aereo reale ma siano falsi *plot* e allora, in tal caso, si vedono dei *plot* che appaiono casualmente nello schermo: nel nostro caso però non scompaiono, perché quelli che vengono segnati poi restano visi-

bili, in quanto il nostro modo di procedere è stato questo, quindi quello che si vede poi lì ci resta, non si cancella.

RUZZANTE. Questi *plot* sono riferiti ad un'altezza omogenea o rientrano in un *range* di sensibilità verticale?

DALLE MESE. Il *radar* ha un volume di copertura tale che gli consente di vedere *plot* riferiti ad un'altezza massima che, direi, copre tutte le altezze massime che comunemente gli aerei possono tenere; c'è invece una quota minima che dipende dalla distanza a cui si trova l'aereo, perché c'è la curvatura terrestre, fondamentalmente, e il diagramma di radiazione dell'antenna. Per i bersagli molto vicini, poi, ci possono essere problemi anche dovuti a riflessioni sul mare che possono creare problemi di visibilità al *radar* stesso. Se vi ricordate la prima figura, quando siamo molto vicini, come qui a Fiumicino, si vedono proprio gli aerei che atterrano fin quasi sulla pista, quindi a quote molto basse; però, per esempio, il DC9 all'inizio l'abbiamo visto dopo il Bergamo-Ciampino, perché stava salendo e quindi è entrato in visibilità *radar* ad una certa quota.

Comunque, per i *plot* secondari è disponibile anche la quota, perché la risposta che l'aereo dà contiene sia il codice identificativo dell'aereo sia la quota a cui esso sta volando misurata dagli strumenti di bordo, mentre per i *plot* primari questa quota non è disponibile.

BONFIETTI. Rispetto a quei *plot* primari di cui lei parlava prima, che sono all'altezza di Roma, inizialmente, quelli successivi, due o tre centimetri più sotto, si riferiscono alla stessa traccia che continua?

DALLE MESE. Le correlazioni fra queste tracce da un punto di vista tecnico non si possono fare, perché sono troppo lontane; noi non lo abbiamo fatto in perizia, perché, per poter correlare fra di loro delle tracce, bisogna che ci siano degli intervalli temporali ragionevoli, altrimenti potrebbe essere qualunque cosa.

BONFIETTI. Quindi è ragionevole pensare che gli altri *plot* che vediamo successivamente sempre più sotto siano riferiti ad altri aerei?

DALLE MESE. Noi abbiamo interpretato questi *plot* come tracce, anche se poi ci sono state differenti interpretazioni.

BONFIETTI. Questi *plot* sono successivi l'uno all'altro e tali da dare l'idea di una traccia.

DALLE MESE. Sì, questo è ciò che abbiamo pensato anche noi.

BONFIETTI. È possibile ricavare dai *plot* primari l'altezza?

DALLE MESE. No, per i primari la quota non è disponibile, nei *radar* civili non c'è.

BONFIETTI. E la distanza, in questo caso, fra il DC9 e la traccia è rappresentata?

DALLE MESE. Qui c'è una scala che è espressa in miglia, ogni quadrato in questo caso corrisponde a 10 miglia, quindi, grosso modo, essendo in questo caso ad una distanza un po' inferiore, mi pare, siamo intorno alle 7-8 miglia di separazione.

BONFIETTI. Dunque circa 10 chilometri.

DALLE MESE. Sì, un miglio è pari a circa 1.800 metri, quindi 7 miglia sono pari a 12,6 chilometri, grosso modo.

Andiamo avanti e passiamo ad un'altra raffigurazione. Vedremo l'ingrandimento (nella rappresentazione precedente non era compreso) delle altre tracce, sempre di *plot* primari, viste all'altezza di Ponza.

Si passa ad un'altra raffigurazione grafica.

BINETTI. Qui si vede solo il DC9 e i primari in una zona diversa più a sud della precedente.

DALLE MESE. Ecco, questa è l'isola di Ponza.

BINETTI. Ecco, il DC9 sta scendendo.

DALLE MESE. Qui vedete che nascono queste tracce di primario. Qui continua ancora un'altra traccia: siamo alle 18h 46', quasi alle 18h 47'. Qui ora si vede meglio la differenza di colori rispetto a prima: come vedete anche la rappresentazione è fatta in maniera diversa, perché questi *plot* sono rappresentati con un quadrato e questi altri invece sono rappresentati con una crocetta, proprio per distinguerli visivamente non solo mediante colori gli uni dagli altri.

A questo punto il DC9 esce dalla zona di rappresentazione: ci possiamo fermare.

Passiamo ad un'altra raffigurazione.

BINETTI. Passiamo alla raffigurazione dell'aereo militare sul Tirreno.

DALLE MESE. Passiamo alla traccia di soli primari che è sul mare e vola parallela alla costa e che è stata interpretata come la traccia di un aereo militare.

BINETTI. Il *data base* è la somma dei 4 estrattori, quindi è una somma di dati e noi vedremo una somma di *plot* dovuti a più *data base*. In particolare, vedremo gli estrattori tre e quattro.

DALLE MESE. Abbiamo scelto questo metodo di rappresentazione perché in questo caso i *radar* Selenia e Marconi rilevano, in tempi diversi, quello che presumibilmente è lo stesso oggetto. Pertanto, per fornire una visione più completa della traccia abbiamo preferito mettere insieme i due *database* corrispondenti al *radar* Selenia e al *radar* Marconi: ciò per indicare che i due *radar* erano diversi e quindi non avevano comportamenti omogenei sullo stesso oggetto.

Quello che vedete sul quadro è stato riconosciuto come un aereo militare in tutte le perizie.

BINETTI. Ora sarà visibile una traccia, 1.1.3.2, che non è il DC9 ma che servirà come riferimento della presenza di un aereo nelle vicinanze di Fiumicino.

DALLE MESE. Qui potete osservare il punto di inizio della traccia, costituita sempre da soli *plot* primari.

Più in alto a destra, invece, vi è una traccia di riferimento, inserita solo per dare un colore alla mappa, perché è contemporanea all'altra.

BINETTI. In questo quadro si possono osservare un *plot* più chiaro e un *plot* sullo sfondo nero, poco evidente, che ha un colore diverso rispetto a quelli più brillanti presenti al centro.

DALLE MESE. I due *database* hanno una colorazione diversa.

BINETTI. I *plot* più in alto sono azzurri, quelli in basso sono bianchi e appartengono ai due *radar*. Possiamo sostenere pertanto che questa traccia si completa sommando i *plot* primari provenienti dai due *radar*. Nella parte inferiore del quadro si osserva chiaramente la presenza di un gruppo di *plot*, due bianchi e due azzurri, che si correlano tra di loro strutturando una traccia più completa.

In questo momento sono le 18h 55', il DC9 è già passato e non è più visibile in questo quadro.

DALLE MESE. Questa che vedete è un'altra traccia che nella perizia Misiti è stata associata a questa discendente, ovvero ad un oggetto aereo che stava virando. Tuttavia non è possibile capire se era in fase di atterraggio verso uno degli aeroporti presenti nelle vicinanze, come, ad esempio, quelli di Pratica di Mare o di Ciampino.

PRESIDENTE. È certo che l'aereo atterri perché sparisce dal quadro?

DALLE MESE. Se vogliamo attenerci a quanto emerge dal quadro dobbiamo sostenere che è semplicemente sparito; la traccia, infatti, finisce sulla costa.

BONFIETTI. Quali possono essere le ipotesi per spiegare tale scomparsa?

DALLE MESE. È chiaro che essendo presenti in quella zona tre aeroporti, l'ipotesi più ragionevole è che esso stia atterrando e quindi si sia abbassato al punto tale che il *radar* non lo rileva più.

BINETTI. Quella che vedete rappresentata in questo quadro è la situazione al momento dell'incidente a Ustica.

Si passa alla proiezione del quadro successivo

DALLE MESE. In questo quadro vi mostriamo la fase terminale del volo del DC9. Alla fine del volo compariranno una serie di *plot* primari di colore diverso, che possono essere variamente interpretati, e di fatto lo sono stati nel corso degli ultimi quindici anni.

Procederemo ora più lentamente, ma sempre con una velocità tre volte superiore rispetto ai tempi reali di rilevazione dei *radar*.

BINETTI. La linea di costa in questo quadro non è più visibile. È una zona in cui c'è solo mare e – come potete osservare – i *plot* sono più grandi poiché con lo *zoom* è stata inquadrata una zona abbastanza ristretta.

DALLE MESE. In questo momento sono le 18h 58' 26" e in questo punto è visibile il DC9 che sta scendendo. In questo quadro sono presenti due *plot* primari che hanno suscitato innumerevoli discussioni. (*I due plot si configurano come due punti*). Questo è il momento in cui avviene l'incidente ed è possibile osservare uno sciame di *plot* primari, anch'essi variamente interpretati nel corso degli anni.

BONFIETTI. In questa immagine, la divaricazione di *plot* che si evidenzia è riferibile sempre al DC9, oppure sono due tracce separate l'una dall'altra e quindi riferibili a due aerei?

DALLE MESE. No, è sempre lo stesso aereo, cioè il DC9, perché i *plot* rispondono con lo stesso codice. Anche qui si tratta di errori di posizionamento. La diversa dislocazione di questi *plot* corrisponde alla presenza di errori in angolo compiuti dal *radar* nel posizionamento dei *plot* stessi. Anche questi errori sono stati oggetto di diverse interpretazioni nel corso degli anni.

BONFIETTI. Quali sono queste interpretazioni?

DALLE MESE. In alcuni casi è stato dichiarato che tali errori erano dovuti alla presenza di un altro aereo che avrebbe provocato errori rilevanti nell'azimut. In altri casi sono stati interpretati come normali deviazioni, anche se ai limiti delle tolleranze, dovute ad errori di misura intrinseci dell'apparato *radar*. Teniamo presente che questa zona è al limite della copertura *radar*, molto distante dal *radar* di Fiumicino; siamo a circa 128-129 miglia nautiche per cui è probabile che tale distanza possa aver provocato questi variazioni azimutali.

PALOMBO. Professor Dalle Mese, tornando allo sciame di *plot* primari di cui ha parlato poc'anzi, potrei sapere quali sono state le diverse interpretazioni ad esso attribuite?

DALLE MESE. Nel quadro che stiamo osservando occorre mettere in evidenza questi due *plot* che, nella letteratura su Ustica, sono stati chiamati -17 e -12, perché compaiono diciassette e dodici battute prima dell'incidente. In alcune perizie sono stati associati ad altri *plot* primari dello sciame per identificare la rotta di un aereo militare che stava effettuando una manovra di attacco verso la rotta del DC9.

In altre perizie questi due *plot* (il *plot* -17 e il *plot* -12) sono stati considerati falsi *plot*, come ho detto in precedenza, e i *plot* primari presenti in questo sciame sono stati associati a pezzi dell'aereo DC9 in caduta, che provocavano quindi queste riflessioni.

RUZZANTE. A che ora c'è stato l'abbattimento?

DALLE MESE. Alle 18h 59' e qualche secondo.

RUZZANTE. È possibile che ci siano ancora dei pezzi identificati dal *radar* dopo 4' dall'abbattimento?

DALLE MESE. Io mi limito a riferire; le interpretazioni le lascio al giudice.

RUZZANTE. Glielo chiedevo da un punto di vista tecnico.

DALLE MESE. Le interpretazioni che sono state scritte in perizia su questi *plot* primari, su questo sciame, sono le seguenti. In alcune perizie sono state individuate due diverse traiettorie associate, in alcuni casi, una di esse sempre all'aereo militare, mentre l'altra a frammenti del DC9; in altre perizie sono state associate, la più grande alla massa dell'aereo e l'altro sciame, la seconda traiettoria, a frammenti del DC9; nella perizia Misiti, l'ultima che è stata fatta, tutti questi *plot* primari sono stati associati a pezzi dell'aereo in caduta. Quindi, mi verrebbe voglia di dire che è stato detto tutto e il contrario di tutto.

BONFIETTI. Quando è stato recuperato il relitto, a questi *plot* cosa è corrisposto in fondo al mare? Il ritrovamento di cosa?

DALLE MESE. Sulla base di varie considerazioni tecniche sono state individuate delle zone di mare dove sono state effettuate le ricerche per recuperare i pezzi del DC9 stesso e vi è stata una buona correlazione fra la teoria che è stata sviluppata nella perizia Misiti e il ritrovamento dei pezzi in mare.

Pensando che sarebbero potute nascere domande di questo genere, abbiamo fatto una rappresentazione di questi *plot* colorandoli in maniera diversa: abbiamo indicato con un colore i *plot* che nella perizia Misiti potevano essere interpretabili come *plot* di un caccia, di uno o due aerei militari; poi nella perizia Misiti questa ipotesi non è stata accettata, è stata rifiutata dal collegio peritale; però nella perizia viene fatta.

Allora noi abbiamo colorato in maniera diversa i *plot* che nella perizia Misiti potevano essere identificati, associati ad un aereo caccia e abbiamo colorato con un colore ancora diverso ulteriori tre *plot* che in perizie precedenti – in particolare nella perizia Blasi o in una delle due perizie Blasi – erano stati associati allo stesso aereo militare.

PRIORE. Per memoria mia e di tutti i membri della Commissione, vorrei chiedere ai professori in quale minuto e in quale secondo precisi si collocano le ultime battute dello sciame, perché sullo schermo possiamo leggere 19h 03' e mi sembra che l'onorevole abbia chiesto addirittura se fossero o meno 4'. Potremmo precisare questo rivedendo la proiezione a rallentatore.

DALLE MESE. La rappresentazione qui è stata fermata ad un tempo successivo. Ora faremo una nuova rappresentazione e magari potremo fermare l'immagine all'ultimo *plot*, così da vedere esattamente i minuti e i secondi.

Ha inizio nuovamente la rappresentazione.

RUZZANTE. Se è possibile bisognerebbe fissare anche l'ora precisa dell'ultimo istante dell'ultimo *plot*.

DALLE MESE. Dottor Binetti, potremmo proiettare allora la rappresentazione a falsi colori, cercando se possibile di fermare l'immagine quando arriva l'ultimo *plot* del DC9, quello secondario, e poi quando finiscono i *plot* primari.

PALOMBO. Quante perizie sono state fatte su questa parte finale? Ho sentito dire tre o quattro.

PRIORE. Le perizie sono infinite. Innanzi tutto ci sono le relazioni che sono state redatte dalle varie commissioni.

Tra le altre, ricordo quella della Commissione Luzzatti, cioè del Ministero dei trasporti.

Poi ci sono state la prima perizia Blasi, che ha avuto una prima risposta nel maggio 1989, quando i periti furono tutti d'accordo, e la seconda perizia Blasi, quella che risponde a dei quesiti supplementari, in cui è avvenuta appunto la spaccatura. Di seguito ci sono le risposte a dei quesiti di chiarimento, oltre ai quesiti supplementari, sempre del collegio Blasi; quindi siamo alla terza perizia di carattere giudiziario.

Dopo c'è la perizia – quella principale – fatta dal collegio Misiti, che viene depositata nel 1994; anche in essa c'è una sorta di spaccatura, per cui ci saranno dei quesiti supplementari, che vengono depositati – se non ricordo male – all'inizio del 1995.

Infine, c'è la perizia che è stata affidata al collegio qui presente, cioè ai dottori Dalle Mese, Tiberio, Donali, che rispondono nel luglio 1997; nel mese di novembre essi rispondono a quesiti supplementari e nel mese di dicembre 1997 presentano una memoria suppletiva.

Questo è il quadro delle perizie che hanno preso in esame, tra l'altro, dati radaristici.

ZANI. È verosimile tecnicamente che un rottame di un velivolo voli ad una distanza di 15 miglia? Tanta è la distanza dell'ultimo *plot*.

DALLE MESE. Questo esula un po' dal mio campo di conoscenze, però nella perizia Misiti sono chiaramente fatte delle analisi dalle quali risulta possibile che dei pezzi dell'aereo che hanno dei coefficienti abbastanza leggeri...

Ricordiamoci che in quota, al momento dell'incidente, c'era un vento molto forte, 120 o 140 nodi. Nella perizia Misiti è chiaramente indicato come questa possibilità possa sussistere.

VENTUCCI. Sono un ex dirigente della compagnia aerea, presente in sede al momento dell'incidente.

Il mio collega ha posto una domanda molto precisa: se quello è un *plot* primario a 15 chilometri di distanza, come può il *radar*, che è così insufficiente su altri aspetti, andare a cogliere proprio un frammento a 15 chilometri di distanza?

DALLE MESE. Cerchiamo di chiarire questo aspetto tecnico. Intanto dire a 15 chilometri dal punto dell'incidente non è molto esatto, perché in quel punto siamo ai limiti, come ho detto prima, della copertura *radar*. Quindi la posizione angolare è tipicamente errata e questo errore può portare a degli spostamenti anche di diversi chilometri della posizione registrata dal *radar* rispetto a quella vera. Quindi 15 chilometri è un dato...

PRIORE. Sono 15 miglia, non 15 chilometri. Quindi ancora di più. Quasi il doppio.

DALLE MESE. Poi c'è il fatto che la visibilità di frammenti dell'aereo dipende da una serie di fattori – sui quali forse il professor Tiberio potrà dare maggiori spiegazioni tecniche – tra cui anche le dimensioni, ma non solo. Quindi frammenti di dimensioni anche ridotte...

VENTUCCI. È sempre un *plot* primario, però, il secondo. Non hanno il *transponder*.

DALLE MESE. Infatti, quelli che vediamo lì sono tutti *plot* primari.

VENTUCCI. Però, precedentemente, abbiamo visto tracce che si perdono, proprio perché, non avendo il *transponder* collegato, è evidente che possano scomparire. Stranamente poi, i pezzi dell'aereo sono visibili. Questo è alquanto anomalo.

DALLE MESE. Francamente, non capisco quale sia l'anomalia; un frammento metallico di un aereo può essere benissimo registrato dal *radar* come eco di ritorno, come primario. In questo non si riscontra una anomalia dal punto di vista tecnico.

VENTUCCI. Vorrei sapere, inoltre, se siano state effettuate simulazioni sulla rotta per verificare l'anomalia posta in evidenza dalla collega Bonfietti relativa alle curve poco prima dell'incidente. Cosa è stato riscontrato, dal momento che lei ha offerto una giustificazione della distanza, ha parlato di 128 miglia e si è, cioè, ai limiti?

DALLE MESE. Sono state effettuate simulazioni nel corso delle precedenti perizie, ma non dal nostro collegio peritale.

VENTUCCI. Sono state riscontrate anomalie similari, oppure quella è l'unica?

DALLE MESE. Questo è possibile anche senza operare simulazioni; è sufficiente osservare le tracce di altri aerei che si trovano a distanze simili. Anche in altri aerei sono presenti rilevanti anomalie nel posizionamento angolare.

Abbiamo anche ipotizzato che le anomalie riscontrate nel rilevamento azimutale, in particolare di quella traccia, potessero essere spiegate in altro modo; ma in tutte le tracce a grande distanza sono presenti anomalie, proprio perché il *radar* non è un preciso strumento di misura e quindi, quando il bersaglio è lontano, dà risposte che possono presentare degli errori.

RUZZANTE. Vorrei sapere a che altezza si trovava il DC9 al momento dell'impatto e fino a che altezza il *radar* è in grado di individuare un oggetto.

DALLE MESE. Ho già detto che la quota superiore del bersaglio comprende tutte le quote a cui tipicamente e normalmente volano gli aerei. La quota inferiore, invece, dipende dalla distanza del bersaglio stesso. Nel caso in questione, è stata operata una serie di analisi per capire qual è la quota minima alla quale un bersaglio poteva essere visto dall'apparato *radar*; nella perizia Misiti tale quota è stata indicata in 5000 o 6000 piedi, ma non ricordo esattamente. Si tratta comunque di una valutazione difficile da compiere perché essa si basa sul diagramma di radiazione d'antenna che tipicamente, a basse quote, non è molto preciso; inoltre, si tratta sempre di un fenomeno statistico, pertanto si può registrare solamente una misura qualitativa.

BINETTI. Ora possiamo esaminare la traiettoria del DC9 ad una velocità più lenta; potremo poi soffermarci sull'ultimo *plot* secondario.

Si passa ad esaminare il tracciato radar del DC9 ad una velocità più lenta.

DALLE MESE. Possiamo osservare il DC9 che sta scendendo e che presenta la colorazione cui abbiamo accennato prima. Sono le 18h 58'11".

BINETTI. La velocità di scansione è doppia rispetto a quella reale.

DALLE MESE. Possiamo osservare che sono comparsi i due *plot* definiti -17 e -12. (*I due plot compaiono sulla sinistra del quadro*).

Sono le 18h 59'48": compare l'ultimo *plot* secondario prima dell'incidente. A questo punto, si può notare il primo *plot* primario comparso dopo l'incidente (*il plot compare sul quadro alla destra del DC9*). Il *plot* compare alle 18h 59'52"; poiché il tempo di rotazione dell'antenna è di circa 6 secondi, il *plot* precedente è comparso alle 18h 59'46" circa.

BINETTI. Bisogna tenere conto del fatto che, nell'esaminare il quadro dei tracciati, è possibile procedere punto per punto, ovviamente perdendo la valutazione della scansione di tempo tra la comparsa di un *plot* e l'altro.

DALLE MESE. Sì, possiamo procedere punto per punto.

Si può osservare ancora un *plot* primario, il *plot* 2b, cioè il secondo *plot* primario contemporaneo al precedente, contemporaneità che risulta evidente se procedessimo con una scansione di tempo reale. (*Il plot compare sullo schermo alla sinistra del DC9*).

PRIORE. Secondo alcuni, dal famoso *match tour* americano al primo collegio Blasi, questi tre *plot* primari, cioè i *plot* -17, -12 e 2b, sono stati collegati tra loro ed interpretati come se costituissero una ipotetica manovra di attacco.

DALLE MESE. Sarebbe stato più opportuno illustrare il quadro che presentava la colorazione dei punti. Infatti, abbiamo illustrato una rappresentazione a falsi colori mettendo insieme i *plot* che, nelle varie perizie, sono stati tra loro associati. Forse questa può spiegare più delle parole ciò che si è sostenuto.

PRIORE. Alle 19h 00'02" è comparso il quarto *plot* primario.

DALLE MESE. Si può facilmente osservare lo sciame di *plot* primari comparso successivamente all'incidente.

PRIORE. Alle 19h 02'27" si può osservare uno degli ultimi *plot* dello sciame; infatti, alle 19h 02'33" ne compare ancora un altro, così come nei secondi successivi.

BINETTI. L'ultimo *plot* dello sciame, cioè il *plot* 31, compare alle 19h 02'39".

DALLE MESE. La distanza tra la traiettoria del DC9 ed il *plot* più lontano si calcola sulla base dei quadranti, cioè 6 miglia, anche se qualcuno parlava di 15 miglia; infatti, ogni quadrante in scala misura 4 miglia, quindi un quadrante intero sommato ad una metà indica una distanza di circa 6 miglia. Tenete presente che gli errori che si presentano sulla traiettoria possono essere ritrovati anche in questo punto.

DE LUCA Athos. Lei parla di errori, ma in alcune perizie non risulta che quella era la traccia di due aerei? È possibile?

Lei interpreta la traccia evidente sullo schermo con una colorazione gialla come un insieme di errori perché la traccia è irregolare, ma non si può trattare di due aerei?

DALLE MESE. Sicuramente quella che si vede è la risposta del DC9, perché quei *plot* sono tutti dello stesso colore, quindi il codice di risposta è lo stesso per tutti i *plot* e pertanto sicuramente quei *plot* identificano un aereo che è il DC9.

PRESIDENTE. Scusi, ingegnere, per chiarire. Gli errori dipendono dal fatto che l'apparente visualizzazione di quella traccia darebbe l'impressione che l'aereo va a zigzag: siccome questo non è pensabile...

DALLE MESE. Certo.

PRESIDENTE. ...ciò dimostra che il *radar* ne identifica la posizione di volta in volta non in maniera precisa, tanto che, ricostruita, la traccia è a zigzag mentre dovrebbe essere invece una traccia rettilinea.

DALLE MESE. Esatto.

Adesso facciamo vedere la rappresentazione con i falsi colori di quei *plot* primari, così si capisce cosa è stato detto nelle varie perizie.

Si procede con un'altra raffigurazione.

BINETTI. In questa raffigurazione non vado passo passo, quindi vedremo la sequenza accelerata a due volte la velocità naturale.

DALLE MESE. È la stessa figura di prima, chiaramente, solo che vedremo colori diversi.

Ecco il primo *plot* a -17, vedete che ora è colorato in maniera più definita, mentre prima era di un verde chiaro.

Ecco il secondo *plot* a -12.

Ecco, ora comincia una serie di *plot* di colore uguale; quest'altro ha un colore diverso per il motivo che vi dicevo prima. Quest'altro ritorna ancora dello stesso colore.

(Domanda). La correlazione è stata fatta in base a delle analisi cinetiche?

DALLE MESE. Sì, in base alla posizione e alla velocità.

(Domanda). Quindi presumibilmente da questa omogeneità di colori si desume che è lo stesso mezzo...

DALLE MESE. Chiarirò dopo questo aspetto. Ora vediamo la conclusione.

Dunque, la situazione è la seguente. Noi qui non diamo interpretazioni, vorrei che fosse chiaro questo punto: noi qui rappresentiamo quello che è stato detto da altri.

PRESIDENTE. Di questo la ringrazio.

DALLE MESE. Quindi, con lo stesso colore, questo colore rosa, sono rappresentati quei *plot* che nella perizia Misiti erano stati oggetto di indagine con l'ipotesi che appartenessero allo stesso aereo militare. Con quest'altro colore violetto (o azzurro, che dir si voglia) sono stati indicati i *plot* che in altre perizie, nella Blasi, in particolare, erano stati associati allo stesso aereo che era stato individuato nella perizia Misiti.

La perizia Misiti ha poi concluso che in realtà anche questi *plot* corrispondevano a pezzi dell'aereo in caduta, cioè ha rigettato l'ipotesi che corrispondevano a un aereo. Questi *plot* azzurri nella perizia Misiti sono stati considerati pezzi in caduta fin dall'inizio.

Questa è la situazione così come appare nelle altre perizie.

(Domanda). Mi scusi, lei riferisce le risultanze di altre perizie; la perizia invece che ha fatto il suo gruppo che cosa dice?

DALLE MESE. Noi non abbiamo considerato quest'ultima parte di traiettoria e il motivo lo abbiamo anche scritto, cioè che, siccome è già stato detto tutto quello che si poteva dire su questi *plot*, il magistrato aveva tutti gli elementi per poter decidere.

(Domanda). Vi siete fatti però una vostra opinione personale attorno a questa questione.

DALLE MESE. Le opinioni, proprio perché sono personali, credo che bisognerebbe chiederle a tutti e tre i membri e ognuno darebbe una sua versione, quindi è meglio lasciar perdere.

PALOMBO. Può essere rilevante per qualcosa il fatto che nella rappresentazione, lì dove c'è lo sciame, appare prima un segnale sulla sinistra, poi immediatamente ne appare uno sulla destra e poi ancora un altro al centro? Se fosse un tracciato di continuità di qualcosa che si muove dovrebbero essere conseguenti: o no? Nella raffigurazione, ripeto, ce n'è uno che si accende a sinistra...

DALLE MESE. Sì, ha ragione.

PALOMBO. ...poi se ne accende un altro a destra, poi uno in mezzo: se fosse qualcosa che si muove, ci dovrebbe essere una conseguenza anche nel tracciato, o sbaglio?

DALLE MESE. Diciamo che non stanno proprio così le cose, perché se lei guarda, per esempio, la rotta del DC9 in precedenza, lei vede che prima c'è un *plot* sulla destra, poi appare un *plot* sulla sinistra, poi ancora un altro *plot* sulla destra.

PALOMBO. Sì, però sono consequenziali. Ha la compiacenza di farlo rivedere, cortesemente? Forse sbaglio. È una cosa così complessa, ma appassionante.

DALLE MESE. Lei vuol dire che in quel tratto ci sono dei *plot* che appaiono una volta sulla destra e una volta sulla sinistra.

PALOMBO. E ad una bella distanza: si tratta di miglia. Può farlo rivedere? Ce ne sono tre.

BINETTI. Lei si sta riferendo proprio all'inizio dell'incidente.

DALLE MESE. Allora rivediamolo. Facciamolo ripartire.

PRESIDENTE. A richiesta del senatore Palombo, rivediamo la sequenza finale.

Viene proiettata nuovamente la stessa sequenza.

CASTELLI. Perché non compaiono più i segnali viola?

DALLE MESE. No, ci sono, eccoli.

CASTELLI. Perché a mano a mano che si vede il segnale procedere del DC9 questi *plot* invece non si vedono più?

DALLE MESE. Le cause possono essere molte. Se quelli sono falsi *plot* si sono visti quella volta e poi non si vedono più; se sono echi di un aereo, siccome siamo ai limiti della portata *radar*, il *radar* non tutte le volte lo vede, cioè qualche volta lo vede e qualche volta no.

CASTELLI. Ma qui non lo vede proprio mai, perché dopo quei due punti non si vede più nulla.

DALLE MESE. Devo dire che da un punto di vista tecnico questo è assolutamente normale. È stata compiuta anche una simulazione di volo reale, non al *computer*, di questo fatto qualche anno fa, precisamente nel 1985, e le registrazioni sono risultate molto simili a questa; cioè, l'aereo da caccia, che in quel caso era un F-104 e volava parallelo al DC9 per poi virare, venne visto solo saltuariamente con *plot* del tipo di quelli che si vedono ora, perché l'aereo è piccolo, siamo ai limiti della portata *radar* e quindi non si vede sempre.

CASTELLI. Però si vedono bene i frammenti che sono ancora più piccoli: come mai?

DALLE MESE. Non è detto che siano ancora più piccoli, magari sono più piccoli realmente, ma dal punto di vista radaristico sono più grossi.

DE LUCA Athos. Dalla forma di questo tracciato mi pare di vedere che alcuni *plot* sono quadrati mentre altri sono tondi: c'è una differenza?

DALLE MESE. Sì, c'è una differenza: i *plot* quadrati sono quelli ottenuti dal *radar* attraverso la fusione di un *plot* primario con un *plot* secondario, ovvero con la risposta data ad una interrogazione. Il *radar* mette insieme i due *plot* generandone uno solo. Laddove sullo schermo compare un quadrato vuol dire che il *radar* ha rilevato sia la risposta del secondario che il *plot* primario.

Il *plot* indicato sullo schermo con un cerchio sta ad indicare che il *radar* non ha correlato la risposta del secondario con quella del primario. Abbiamo indicato questo *plot* con un cerchietto per distinguerlo dagli altri. La presenza di questo tipo di *plot* non deve sorprendere, siamo infatti ai limiti della copertura *radar*.

RUZZANTE. È per lo stesso motivo che prima di vedere la traccia quadrata, di colore verde, del secondario appare il pallino viola?

BINETTI. No, è un tentativo di evidenziare i *plot*, infatti, quando questi sono piccoli, graficamente è difficile indicare dove si trovino. Con questo sfarfallio di colori abbiamo cercato di attirare l'attenzione dell'osservatore. Si tratta semplicemente di un fatto grafico, senza alcun significato.

PALOMBO. Qual è la distanza tra i due *plot*, e perché appare prima sulla destra e poi sulla sinistra?

BINETTI. La distanza è due miglia.

DALLE MESE. Senatore Palombo, lei ha posto una questione relativa ad un punto poco chiaro in tutte le perizie che si sono susseguite, ovvero l'interpretazione di questo *plot*, che è il primo dei *plot* primari rilevato in una posizione effettivamente anomala rispetto a qualunque regola di rottura o altro. Nella perizia Misiti è stata avanzata, addirittura, l'ipotesi che quel *plot* potesse essere l'eco primaria di un secondo aereo che volava in formazione con quelli corrispondenti al -17 e -12; ipotesi che tuttavia non ha un fondamento tecnico particolarmente elevato e che pertanto è stata presto abbandonata. Devo tuttavia affermare, per onore di cronaca, che tale ipotesi, in un primo momento, è stata presa in considerazione.

PALOMBO. Dopo quanti secondi dall'ultimo primario è apparso questo *plot*?

BINETTI. Dopo sei secondi.

DALLE MESE. Per quanto riguarda la posizione di questo *plot*, che nella letteratura di Ustica è chiamato 2b, perché contemporaneo al *plot* 2a, devo rilevare che anche qui vi è una notevole anomalia nella posizione angolare e sono state fornite innumerevoli spiegazioni sulla sua presenza. Una di queste è che il *plot* corredi con i due *plot* viola per formare la traccia di un aereo militare che sta intersecando la rotta del DC9. Altre spiegazioni sono state fornite sulla base delle caratteristiche tecniche del *radar*, invocando il funzionamento degli estrattori che potevano produrre degli sdoppiamenti dei *plot* e quindi false eco, dovute soltanto al tipo di elaborazioni effettuate dal *radar*. I *plot* 2a e 2b in realtà sono contemporanei.

PALOMBO. Prima però compare il *plot* a destra, quindi, contemporaneamente al *plot* centrale, compare il *plot* a sinistra.

BINETTI. Proporrei di procedere in modo naturale per non perdere la sequenza reale degli avvenimenti.

MANCA. Desidero scusarmi perché sono arrivato in ritardo e forse quello che intendo chiedere è già stato riferito dal professor Dalle Mese. La rappresentazione contenuta in questo quadro è rilevata da tutti i *radar* che coprivano quello spazio aereo in quel dato momento o da

uno solo? Lei ha parlato di diversi siti *radar*: Poggio Ballone, Marconi, Selenia ed altri. Quello che desidero sapere è da chi viene rilevata questa rappresentazione.

DALLE MESE. Questa è la rappresentazione del *radar* Marconi di Fiumicino. L'unico *radar* militare che poteva registrare qualcosa era quello di Marsala anche se – come ho già detto – i *radar* militari hanno funzionamenti assolutamente diversi e le loro rappresentazioni non sono neanche confrontabili. I *radar* militari non rappresentano i *plot* primari.

MANCA. Cosa può dirci del *radar* Selenia, posizionato nello stesso luogo del Marconi?

DALLE MESE. Il Selenia è un *radar* collocato all'aeroporto di Fiumicino con una posizione leggermente diversa da quella del Marconi. In questo caso specifico il Selenia, al momento dell'incidente, era ai limiti della portata per l'individuazione di bersagli di tipo aerei civili, ed era praticamente fuori portata per aerei di tipo militare. Quindi, i due *radar* hanno visto cose diverse.

MANCA. In pratica, il Selenia ha una portata inferiore rispetto al Marconi e non ha visto nulla.

DALLE MESE. No, anche il Selenia ha rilevato alcuni *plot*, che tuttavia non abbiamo qui rappresentato perché meno significativi.

MANCA. In definitiva l'unico *radar* attendibile era il Marconi perché aveva una portata superiore, mentre non erano attendibili gli altri, come ad esempio il Marsala, in quanto non specificatamente adatti alla rilevazione di aerei civili. Riepilogando, uno era fuori portata, uno ai limiti di portata ed un altro aveva una diversa specificità.

DALLE MESE. L'altro *radar* aveva una diversa filosofia di rilevazione o di rappresentazione.

GNAGA. Volevo sapere se anche il *plot* 2b faceva parte di quelle tracce.

DALLE MESE. Certo.

RUZZANTE. Tornando alla perizia Misiti, che sembra valutare tutto lo sciame come l'esplosione del DC9, mi chiedo se con essa sia compatibile (calcolando che passano 2'51" dall'esplosione al momento dell'apparizione dell'ultimo *plot*, che l'aereo volava ad una certa quota ed era visibile al *radar* fino ad un'altezza di cinquemila piedi) il fatto che dopo quei 2'51", l'ultima traccia dell'esplosione fosse ancora vista dal *radar*; come risulta dalla perizia Misiti.

PRESIDENTE. Non possiamo chiedere ai periti di compiere delle superperizie. Dobbiamo acquisire solo la spiegazione visiva delle varie perizie. Pregherei pertanto l'ingegnere di proseguire.

BINETTI. Passiamo ora ad osservare la conclusione dei vari *plot*. Qui potete notare qualche *plot* che viene sovrapposto. Questo è l'ultimo.

DALLE MESE. Prego il professor Tiberio di chiarire alcuni aspetti relativi alla visibilità di questi pezzi di aereo, dal momento che sono nati dei problemi.

TIBERIO. Potrei tentare di dare un chiarimento ragionevolmente semplice. Un aereo completo, in assetto, a seconda di come è osservato dal *radar*, può essere visto o non visto. Se si rompe in pezzi è più facile vederlo.

Vi potrei citare l'esempio classico dell'aereo americano Stealth che tipicamente non è visto dal *radar* perché ha una forma studiata per non essere visto. È chiaro che se questo si rompe, una serie di frammenti crea uno sciame che è molto più visibile dell'aereo stesso. Quindi, il fatto che si possano vedere dei pezzi di aeroplano è perfettamente plausibile e su questo non c'è alcun dubbio da un punto di vista tecnico.

Poi, il fatto che ci siano dei *plot* che sono stati associati ad un eventuale aereo che si vede così di rado potrebbe anche essere giustificabile da un punto di vista tecnico per il fatto che l'assetto dell'aereo può avere delle variazioni tali da portarlo in visibilità; normalmente non è visibile.

CASTELLI. Come interpretate il fatto che lo sciame dei presunti pezzi è tutto da una parte, come se fossero sparati a migliaia di distanza?

DALLE MESE. In quella zona vi era un forte vento che soffiava proprio nella direzione in cui è rappresentato quello sciame di *plot*.

CASTELLI. Però si può calcolare la velocità?

DALLE MESE. Sì, infatti la velocità collima in media con quella del vento.

PRESIDENTE. Va bene, ingegnere, andiamo avanti. Possiamo leggere le perizie e quindi sapere quali sono le conclusioni a cui si è giunti.

DALLE MESE. Andiamo allora a vedere la rappresentazione dei *radar* militari.

Ha inizio la rappresentazione della traccia vista dal radar di Poggio Ballone.

(Segue DALLE MESE). Possiamo vedere l'inizio della traccia vista dal *radar* installato a Poggio Ballone. Qui la rappresentazione è completamente diversa perché in questo caso i *radar* militari hanno un funzionamento del tutto differente. Questi ultimi funzionano solo sui *plot* primari, o meglio funzionano tipicamente sui *plot* primari e non sui secondari, ed è il sistema che fa automaticamente delle correlazioni per estrarre delle tracce, che poi è quanto viene rappresentato sullo schermo.

Quindi quelle che vedete sullo schermo non sono altro che rappresentazioni sintetiche elaborate dal *computer* del sito della difesa aerea sulla base di quello che il *radar* primario ha visto. Questo può portare spesso a degli errori, a delle confusioni, soprattutto quando vi sono molte tracce sovrapposte.

A tal proposito si tenga presente che vi sono sistemi di comunicazione in *cross-tell* fra i vari siti della difesa aerea, per cui una traccia vista in un sito viene replicata su tutti gli altri siti. Quindi questo aumenta la confusione.

Osserviamo allora l'inizio della traccia del DC9 vista da Poggio Ballone.

Si segue sullo schermo la traccia aerea.

(Segue DALLE MESE). Sullo schermo sono rappresentati vari luoghi: Grosseto, il *radar* di Poggio Ballone, Siena, Firenze, Bologna. In questa rappresentazione le tracce sono indicate con le sigle usate dal sistema di difesa aerea nazionale e sono composte da due lettere seguite da tre numeri. La traccia rappresentata in verde è la LG461 che in un primo tempo aveva tratto in inganno anche noi, perché lo stesso nome è dato alla traccia corrispondente al DC9 o comunque all'aereo Bergamo-Ciampino, che sono molto vicini e spesso confusi nei *radar* della difesa aerea, anche perché in effetti gli aerei civili non erano di interesse per i *radar* della difesa aerea.

In realtà la traccia che vi sto indicando è diversa, non è la stessa traccia del DC9 o del volo Bergamo-Ciampino, anche se, come si vedrà, c'è una correlazione fatta presso il sito che tende ancora ad ingannare.

Scorrono le immagini dei tracciati.

(Segue DALLE MESE). La traccia rossa rappresenta la coppia di F-104 che sta scendendo, la quale è rappresentata anche da questa traccia marrone perché in un primo momento veniva passata in *cross-tell*, poi

una delle due viene cancellata, se ne mantiene una sola, e i due aerei militari scendono verso Grosseto.

Ora potete vedere una grande confusione dovuta probabilmente ad interventi manuali dell'operatore.

Da questo punto si vedono due tracce diverse, una verde smeraldo e una verde più chiaro, che rappresentano il DC9 e il Bergamo-Ciampino. Quella che vi sto mostrando è la coppia di F-104 che atterra.

In questo punto c'è un intervallo, un vuoto di rappresentazione (intanto la rappresentazione è finita), perché nei tabulati disponibili ci sono 3' di buco. Quindi l'interruzione che potete vedere è dovuta al fatto che non c'erano dati disponibili.

I due *plot* uniti in questa maniera, che sembrano dello stesso colore della traccia precedente, ma in realtà non lo sono, sono due *plot* che abbiamo studiato a fondo, perché potevano apparentemente sembrare un aereo diverso da quelli già presenti nello scenario. In realtà abbiamo dimostrato che sono dovuti ad errori dell'operatore di Poggio Ballone che effettua delle operazioni di inizializzazione di tracce su dei *plot* che non corrispondevano in realtà ad un velivolo reale. Quindi, questi due *plot*, che poi creeranno anche confusione a Potenza Picena, come vedremo fra un momento, devono essere considerati falsi *plot*, quindi non una traccia.

PRESIDENTE. Quelle tracce in fondo allo schermo cosa sono?

DALLE MESE. Uno dei due aerei, il DC9 o il Bergamo-Ciampino, viene cancellato dagli operatori e si mantiene un'unica traccia che continua, perché - ripeto - non c'è interesse a mantenere queste tracce nell'ambito della difesa aerea.

C'è invece un'altra traccia che rappresenta i due aerei militari che atterrano a Grosseto. È la continuazione della traccia che vi sto indicando; infatti è dello stesso colore, come potete vedere, perché è la traccia che ha lo stesso nome.

Possiamo ora vedere Potenza Picena...

BONFIETTI. Volevo sapere qual è il momento in cui si capisce che i due aerei militari, che poi atterreranno a Grosseto, fanno una manovra di emergenza, come anche dalla NATO mi sembra sia stato...

DALLE MESE. È risultato dai tabulati che c'è stato un momento in cui questi aerei, o uno dei due, ha segnalato il codice di emergenza. Qui non si vede perché non sono indicati i relativi codici, ma siamo nella zona di vicinanza di tutte le varie tracce fra di loro.

BONFIETTI. Questa è una acquisizione che si è avuta con la collaborazione della NATO?

DALLE MESE. No, il codice di emergenza era indicato nei tabulati. Non siamo riusciti a capire il motivo di questa emergenza.

BONFIETTI. Mi pare di poter ricordare che questa eventualità, cioè che ci fosse stata l'attivazione di questo codice di emergenza, era sempre stata negata. Invece oggi anche voi nella vostra perizia sostenete, mi pare di poter dire, che questo codice di emergenza è stato attivato.

DALLE MESE. Sì, ma era presente nei tabulati che abbiamo semplicemente letto e non so se questo non è stato fatto da altri prima di noi.

Possiamo ora illustrare il quadro dei tracciati relativi al *radar* di Potenza Picena, in modo tale da rivedere lo stesso scenario dal quale si può osservare più chiaramente la differenza tra le tracce iniziali che avevo indicato.

Compare il quadro successivo.

(Segue DALLE MESE). Si tratta della stessa situazione precedente e possiamo osservare la traccia LG461 di colorazione verde che avevamo precedentemente visto.

PRESIDENTE. Sono i due aerei militari?

DALLE MESE. No, si tratta della traccia che in un primo momento avevamo confuso con quella del DC9 perché presenta lo stesso nome ma in realtà è un aereo diverso.

BINETTI. La traccia LE011 non si vede molto bene: presenta una colorazione grigia.

DALLE MESE. La traccia di colorazione grigio-marrone è relativa ai due aerei militari che stanno scendendo; quella in azzurro è la traccia LE157 ed insieme a quella colorata in viola - che ha lo stesso colore perché presenta lo stesso nome, cioè LG461 - costituisce il tracciato delle due tracce che, alternativamente scambiandosi, hanno dietro di sé il DC9 e l'aereo Bergamo-Ciampino. Risulta abbastanza chiaro, da qui più che da Grosseto, che questa è una traccia diversa da quella presente nello scenario; in effetti presenta anche un codice diverso, cioè il codice 1000, come codice di risposta.

DE LUCA Athos. Questa nuova traccia di colore viola è quella che alcuni sostengono essere l'aeromobile che si è poi posizionato sotto il DC9?

DALLE MESE. Nella nostra perizia abbiamo sostenuto che la possibile zona in cui si sarebbe potuto verificare un eventuale inserimento era quella sopra la Toscana, a causa della compresenza di molti aerei e, quindi, della possibilità che una operazione di questo tipo potesse essere effettuata con una minore possibilità di essere intercettata.

Abbiamo anche sostenuto che una eventuale candidata a questo inserimento poteva essere proprio questa traccia *(di colorazione viola)*. Naturalmente si tratta solo di un'ipotesi che non può essere confermata dai dati

radar perché l'operazione di inserimento non si vede chiaramente, infatti ad un certo punto la traccia si perde; trascorrono almeno un paio di minuti da quando si ricominciano a vedere le altre tracce e, per esempio, potrebbe trattarsi della traccia di un aeromobile che atterra a Firenze. Pertanto, a questo punto, l'aereo non si vede più proprio perché probabilmente sta atterrando a Firenze. Chiaramente, della rappresentazione di questa traccia non c'è più menzione successiva. Noi abbiamo avanzato questa ipotesi che, purtroppo, non è verificabile con i soli dati *radar*.

VENTUCCI. Ma l'aeroporto di Firenze è un aeroporto civile e non militare e quindi sul registro di traffico questo sarebbe stato registrato, anche se fosse stato un aereo da turismo atterrato a Firenze. Questo è previsto dalle norme e non è assolutamente possibile che su un registro di traffico non sia registrato un aereo.

DALLE MESE. All'epoca abbiamo avuto la possibilità di consultare il tabulato cosiddetto «anavolo» ricavato dai dati *radar* di Fiumicino sul quale sono registrati tutti gli aerei civili che sono stati sotto il controllo della FIR, cioè dell'area di controllo di Fiumicino. Il codice di questo aereo, cioè il codice 1000, non compare sull'«anavolo» di Fiumicino, ma voglio precisare che questo non è molto significativo perché se l'aereo non viene preso in carico dal controllore di Fiumicino non comparirà mai nel suo «anavolo». Quindi, se, per esempio, quell'aereo si trovava sotto il controllo di Milano prima che arrivasse in quella zona, e poi successivamente giunge a Firenze – è un'ipotesi che faccio basandomi sul grafico che potete tutti voi osservare –, è possibile che non entri mai in carico al *radar* di Fiumicino e che non compaia nel tabulato. Pertanto, esaminando solo quei dati, non possiamo sapere se quello è un aereo atterrato a Firenze; bisognerebbe disporre dei registri aeroportuali di Firenze che noi non abbiamo esaminato.

VENTUCCI. Vorrei sapere se per un volo civile registrato sui registri di traffico aereo di Firenze questi ultimi riportino l'ora e la firma dell'operatore a terra.

DALLE MESE. Certo. Il problema è che non abbiamo a disposizione questi dati. È passato troppo tempo. Abbiamo potuto esaminare l'«anavolo» di Fiumicino, cioè l'elenco dei voli che si trovavano sotto il controllo di Roma perché erano rimasti registrati nel nastro; si trattava di dati che prima non erano mai stati recuperati e li abbiamo recuperati noi esaminando il nastro di Fiumicino. Ma in quell'«anavolo» erano registrati solo gli aerei in carico a Fiumicino.

Si può anche sostenere che il codice 1000 ha una sua particolarità perché è un codice che come ultime due cifre presenta due zeri. La zona di controllo *radar* di Fiumicino non poteva assegnare ad aerei civili un codice con due zeri finali perché tale tipo di codice era riservato ad aerei militari. Ma non è detto che questo sia valido per la zona di Milano; in effetti, nel tabulato è stato ritrovato almeno un esempio in cui un aereo

civile, quando entra nella zona di controllo di Milano, cambia il codice da uno a due zeri finali, precisamente il codice 5200. Da questo non si può dedurre che si trattasse di un aereo militare, anche se quel codice presentava due zeri finali.

Le prime due cifre del codice 1000, cioè 10, sono indicative di zone di competenza che, in base ai dati che abbiamo avuto occasione di esaminare, sono riferibili ad aeroporti francesi. Ritengo che anche questo sia normale vista la direzione di provenienza del volo; infatti, per esempio, quel volo poteva essere originato a Nizza e partito con il codice che presentava come cifre iniziali la serie 10, e le cifre finali 00 potevano essergli state assegnate da Nizza che poteva avere un comportamento del tutto diverso da quello delle aree italiane, in particolare da quella di Fiumicino. Pertanto, i dati disponibili effettivamente sono troppo scarsi per poter trarre una conclusione in qualunque senso.

PRIORE. Scusate, però va detto, visto che abbiamo perso molto tempo su questa questione, che, se (e sottolineo «se») un inserimento è avvenuto, non può che essere avvenuto in quest'area. Questo è chiaro.

DALLE MESE. Vedete questi *plot*, diciamo, anomali, che hanno lo stesso colore della traccia LE157 e che sono dovuti ad estrapolazioni del calcolatore, il quale, non trovando *plot* di correlazione, va avanti in maniera automatica per un certo numero di volte, fino a che il sistema non cancella la traccia automaticamente; qui siamo nel periodo di «buco» di Poggio Ballone, che abbiamo visto prima, e questo ci ha consentito di completare, perlomeno parzialmente, quel «buco». Questo è stato l'elemento che in un primo momento ci aveva fatto, diciamo, un po' pensare ma che poi è stato risolto, appunto, con queste conclusioni. Quindi in realtà questi *plot* sono una prosecuzione della traccia che avevamo visto prima, la quale era di per sé falsa e quindi a maggior ragione falsi sono anche questi *plot*.

PRESIDENTE. Quelli sulla sinistra?

DALLE MESE. Questi sono ancora gli LG464, cioè sono i due aerei militari che atterrano a Grosseto e che Potenza Picena registra perché gli vengono passati, cioè non sono tracce locali.

Vedete ancora la vicinanza di queste due tracce che corrispondono al nostro aereo DC9 e all'aereo Bergamo-Ciampino.

Direi che a questo punto il quadro è completo.

Io farei vedere allora l'ultimo quadro che avevamo previsto, cioè la parte terminale del volo del DC9 visto dal *radar* di Marsala, che era l'unico *radar* che poteva vedere qualcosa; in realtà bisogna dire per chiarezza che anche il sito di Licola era in posizione tale da poter vedere l'area dell'incidente, però il sito di Licola era un sito, come si dice, in fonetico-manuale, cioè non registrava le tracce in maniera automatica e quindi

non è disponibile né un nastro di registrazione né un tabulato di registrazione delle tracce.

Per questi siti venivano stilati dei documenti chiamati DA1, in cui le tracce venivano rappresentate manualmente, però quello relativo a questa situazione non è mai stato trovato. Abbiamo avuto un documento che poteva essere riferibile a un DA1, però in ogni caso queste tracce sono rappresentate con grossa approssimazione, perché sono scritte su una lavagna da un operatore, da un aviare, quindi non sono significative effettivamente dal punto di vista della comprensione di ciò che è successo in quei momenti.

Pertanto effettivamente l'unico dato disponibile è quello di Marsala, che peraltro, come vedrete fra un momento, non è servito a niente.

BINETTI. Quello verde è un aereo civile che procede verso Nord, che incontra il DC9 più o meno a quest'ora.

PRESIDENTE. Quel cerchio rosso cos'è?

DALLE MESE. Corrisponde al luogo dell'incidente.

(Domanda). Quel pallino rosso che cos'è?

DALLE MESE. È un *plot* identificato con AJ001, che poi vedremo si correlerà con una traccia relativa a un volo di linea che va a Palermo. È quello che indico, che in un primo momento era stato inizializzato da Marsala con la sigla AJ001, ma poi, essendo una traccia vista da Licola, è stata rinominata AG265, quindi è di colore diverso, ma insomma è la stessa che prosegue.

PRESIDENTE. È la traccia a sinistra del DC9.

(Domanda). È la traccia grigia?

DALLE MESE. Corrisponde al DC9, all'inizio: è la prima volta che viene visto e qui dove indico sta proseguendo.

PRESIDENTE. E quella verde?

DALLE MESE. È la traccia di un aereo precedente che stava volando verso Nord.

Ecco, questo è l'ultimo punto in cui è stato visto il DC9 da Marsala. Vedremo che ci saranno delle estrapolazioni. *(Appare la raffigurazione delle estrapolazioni).* Eccole: questi due *plot* sono estrapolazioni del calcolatore che, non trovando il *plot* primario, continua perché magari in quel momento potrebbe non aver visto; lui continua ma poi la traccia viene cancellata. Queste si capisce bene che sono estrapolazioni perché vi è un parametro che indica la qualità della traccia, e in questo caso

essa non è corrispondente a quella di un *plot* correlato con un primario. Quindi queste sono solo estrapolazioni: in effetti, l'ultimo *plot* visto da Marsala è quello che ho indicato.

(Domanda). E l'orario?

DALLE MESE. L'orario è quello conosciuto dell'incidente, quindi corrispondente a un minuto prima delle 19. Bisogna dire che poi a Marsala alle 19,04 la registrazione termina perché viene svolta l'esercitazione Synadex, quindi il nastro di registrazione viene tolto e viene inserito il nastro di esercitazione. Successivamente è stata fatta sicuramente una riduzione dati a Marsala, in quanto la registrazione è ripresa alle 19,48 con una serie di operazioni che ci hanno poi confermato che sicuramente a Marsala è stata fatta questa riduzione dati, nel senso che sono state compiute operazioni preliminari, diciamo così, di guida assistita verso un punto che è localizzato esattamente sul luogo dell'incidente, il che vuol dire che lo conoscevano, che sapevano tali coordinate e queste le potevano aver trovate solo attraverso l'esame del tabulato che evidentemente hanno fatto nell'immediatezza dell'incidente (come dovevano fare, del resto).

MANCA. Scusi, ingegnere, lei ha detto che il *radar* di Marsala ha registrato ancora per quattro minuti dopo l'incidente? O di meno o di più?

DALLE MESE. Fino alle 19,04.

MANCA. Quindi quattro minuti o cinque di più.

DALLE MESE. Sì, approssimativamente, ci sono anche i secondi.

PRIORE. Fino alle 19,04 e 33 secondi.

DALLE MESE. Quindi ancora per altri quattro minuti e mezzo.

MANCA. Lo domando perché mi era sembrato di capire che avevano tolto il nastro per l'esercitazione un po' prima dell'incidente...

DALLE MESE. No, l'hanno tolto cinque minuti dopo l'incidente; infatti, come potete vedere, qui è registrata l'ultima risposta, l'ultima volta in cui viene visto l'aereo.

MANCA. Scusi, ingegnere, ma da questo *radar* non viene vista nessuna di quelle tracce che erano a 90 gradi dell'aereo prima e che erano state viste dal Marconi?

DALLE MESE. No, anche perché sono fuori della portata di questo *radar*; come vede, il primo *plot* è relativo al DC9 che viene visto, è quello che ho indicato, quindi qui siamo fuori della portata del *radar*.

MANCA. Ma io parlo di quelle tracce che erano vicine al luogo dell'incidente, a 90 gradi da esso.

DALLE MESE. Mi scusi, non avevo capito. Le rispondo allora dicendo che il *radar* militare funziona in una maniera completamente diversa da quello civile; esso fa automaticamente delle correlazioni su *plot* che devono obbedire a delle regole, altrimenti il *radar* non le correla fra di loro. Circa quei *plot*, lei forse fa riferimento al -17 e al -12.

TIBERIO. No, allo sciame.

MANCA. Certo, ha capito bene, mi riferisco al -17 e al -12.

DALLE MESE. Ecco, -17 e -12 e i *plot* corrispondenti allo sciame successivo.

MANCA. Esatto.

DALLE MESE. A questo riguardo ci sono due aspetti da tenere presenti. Il primo è che la visibilità del *radar* a quel punto era molto ridotta e quindi, se l'eco di quegli oggetti era bassa, era molto probabile che non venisse rilevata dal *radar* stesso; lì c'era anche il monte di Erice, che parzialmente copriva la zona dell'incidente e questo è il motivo per cui...

MANCA. Scusi, ingegnere, ma lo stesso *radar* di Marsala ha visto bene il DC9 fino a quattro minuti dopo l'incidente...

DALLE MESE. Fino al momento dell'incidente. Dopo non l'ha più visto.

MANCA. Sì, fino al momento dell'incidente, è chiaro, dopo l'aereo è caduto. Quindi, il *radar* era entro limiti di portata, diciamo, positiva.

DALLE MESE. Certo.

MANCA. Ecco: perché poi lei, parlando degli altri echi, dice che era fuori portata?

DALLE MESE. È stata avanzata l'ipotesi che quei *plot* primari fossero relativi ad aerei da caccia, pertanto con capacità riflettenti molto più piccole di quelle di un aereo di linea come il DC9.

PALOMBO. Ma se si tratta di un *radar* militare, dovrebbe essere abilitato a rintracciare anche questo tipo di aerei, altrimenti a cosa servirebbe?

TIBERIO. Probabilmente è necessario specificare che il *radar* era messo in condizione di avere un'inizializzazione della traccia solo se

l'operatore voleva procedere a tale inizializzazione. Se l'operatore, che nel suo schermo vedeva all'incirca ciò che era visibile anche al *radar* di Fiumicino, non riteneva - a suo giudizio - che quelle tracce fossero rilevanti, non inizializzava la traccia e quindi il calcolatore non poteva registrarla. Il nostro operatore potrebbe aver visto lo sciame, ma non ritenendolo significativo non ha proceduto all'inizializzazione della traccia. È questo il motivo per cui non se ne ha alcuna registrazione.

MANCA. Quello che sostiene è molto importante. Ciò significa che la valutazione dell'operatore è stata tale da fargli ritenere che quella traccia non fosse di alcun interesse e pertanto era inutile registrarla. In base a quale ragionamento ha fatto questa scelta? Si potrebbe avanzare l'ipotesi che un operatore esperto abbia ritenuto che non essendoci correlazione di direzione e di velocità non si trattasse di una traccia vera e quindi decidesse di non inizializzarla, perché gli operatori non inseguono i fantasmi ma i personaggi veri. Potrebbe essere questa l'interpretazione?

TIBERIO. Bisogna domandarlo a lui.

PRESIDENTE. Senatore Manca, la domanda non è ammessa. Andiamo avanti.

BONFIETTI. Quando lei afferma che è stata fatta subito una riduzione da parte dell'operatore di Marsala, può spiegarci meglio cosa intende?

TIBERIO. Sugli aspetti relativi alla difesa aerea, il colonnello Donali è il più esperto del Collegio peritale, pertanto potrà chiarire meglio la questione.

DONALI. Durante le operazioni svolte presso l'ente della difesa aerea, tutti i dati elaborati dal computer vengono registrati ma, ovviamente, non sono in chiaro, sono solo su nastro. Nella fattispecie, essendosi verificato un incidente, quando il personale è stato avvisato di ciò che era accaduto ha interrotto le operazioni normali del sistema attuando una riduzione dati per avere in chiaro la posizione dell'incidente e i dati necessari per capire dove era caduto.

BONFIETTI. Esiste quindi l'eventualità che alcuni dati siano stati cancellati?

DONALI. No. Da esami molto approfonditi della struttura dei nastri di *recording* di Marsala non si è ravvisato alcun punto in cui possa esserci qualche dato cancellato.

BONFIETTI. Sappiamo però che le registrazioni relative ai dati di Marsala sono delle copie.

DONALI. Potrebbero esserlo, ma come ben sapete, in ambito *software*, quando si copia un dischetto la copia è identica all'originale, ovvero i dati contenuti nell'originale non cambiano.

DALLE MESE. Vorrei aggiungere che dal nostro punto di vista, ci siamo preoccupati in modo particolare di verificare se i dati all'interno dei nastri potevano essere stati manomessi. Il problema della copia, dal punto di vista peritale - non so da quello della giustizia - è irrilevante, perché la copia è perfettamente identica all'originale.

In realtà, come già affermato dal colonnello Donali, non solo non abbiamo trovato evidenze di manomissioni, ma abbiamo anche la ragionevole certezza che non vi siano state manomissioni di alcun tipo.

BONFIETTI. Nella copia che ci è stata consegnata certamente.

DALLE MESE. Non sappiamo se è una copia (elemento peraltro impossibile da verificare) e, comunque, il dato non è importante. L'importante, invece, è capire se vi siano state delle manomissioni, e la consequenzialità di una serie di fattori è tale, a nostro giudizio, da escludere che vi siano state. L'unico elemento sicuro, evidenziato anche nella perizia, è che nel lasso di tempo compreso tra le 19h 04' circa e le 19h 12', ovvero negli otto minuti di intervallo durante i quali è stato sostituito il nastro, è stata inizializzata una traccia, di cui però non sappiamo nulla perché il nastro non poteva registrarla. È stato possibile capire ciò esaminando le *entry* del calcolatore: ci siamo accorti che mancava una traccia, ma non perché era stata cancellata, bensì perché il nastro non c'era. Manca, inoltre, sempre per l'assenza del nastro, la parte di registrazione che va dalla fine della Synadex, dell'esercitazione, fino alle 19h 48'. Possiamo tuttavia sostenere, con ragionevole certezza, che non vi è stata alcuna manomissione.

CASTELLI. Sono registrazioni analogiche o digitali?

DALLE MESE. Le registrazioni sono tutte analogiche, i dati registrati sono digitali.

PALOMBO. Vorrei tornare alla domanda del senatore Manca, per quanto attiene ai due *plot* -12 e -17. Se questo che vediamo sul quadro è un *radar* preposto alla difesa territoriale, alla difesa militare aerea, come è possibile - come lei sostiene - che gli aerei siano sfuggiti al *radar* solo perché troppo piccoli? A cosa serve se è in grado di registrare solo l'attacco di un B52? In realtà questi *radar* dovrebbero poter registrare ed individuare anche aerei di grandezza inferiore come, ad esempio, due caccia.

MANCA. Anche perché i due caccia erano in quota.

DALLE MESE. Innanzi tutto le ipotesi su quei due *plot* (-12 e -17) sono state molteplici, e non è certo poi che rappresentino un caccia. Vi è poi un problema di copertura del territorio nazionale da parte dei vari *radar* della difesa e non è detto assolutamente che il sistema di difesa sia perfetto. Nessun sistema di difesa lo è. Voglio ricordare in proposito, visto che da qualcuno è stato collegato a questo episodio, che il MIG libico caduto sulla Sila è penetrato nel territorio nazionale per decine di miglia senza che la difesa se ne accorgesse.

MANCA. Professor Dalle Mese, tutto dipende dalla quota.

PRESIDENTE. Vorrei ricordare ai colleghi della Commissione che durante l'11^a o la 12^a legislatura, l'ammiraglio Martini, sentito all'epoca in questa Commissione, affermò che il nostro sistema di difesa *radar* era un «colabrodo».

DONALI. Occorre aggiungere, in primo luogo, che dei *plot* -12 e -17 nessuno conosce la quota perché si tratta di *plot* primari registrati dal *radar* di Fiumicino, e quindi non so quanto sia attinente il problema della quota; in secondo luogo, il *radar* di Marsala è dell'immediato dopoguerra, fine anni quaranta (forse il professor Dalle Mese ricorda meglio di che anno è l'AN-FPS). Debbo dire che si tratta di un *radar* precario per prestazioni e altre funzioni. Mi ricordo che anni fa mi ero recato personalmente in quel sito per delle prove e vedevo il sistema inizializzare barche, perché il lobo si abbassava sotto particolari manifestazioni magnetiche o atmosferiche.

PRESIDENTE. Lei quindi conferma ciò che l'ammiraglio Martini sostenne all'epoca, lamentandosi del fatto che la politica italiana mostrava una certa trascuratezza nei confronti dell'aeronautica, che non veniva dotata di mezzi più sofisticati e moderni.

DONALI. Vorrei aggiungere che sulla Calabria c'era un buco talmente vasto che ci poteva passare chiunque.

MANCA. Professore, se due aerei devono fare la curva di caccia ad un altro aereo, è chiaro che tale curva ad un aereo a 1.000 piedi non può essere fatta da un aereo che si trova a 30.000 piedi. Allora si presume – se il *radar* di Ciampino ha visto bene – che quelli fossero suppergiù nella quota del DC9; quindi risulta che, quando è stato abbattuto, il DC9 non era assolutamente a bassa quota.

I problemi legati alla vecchiaia o meno di un *radar* e ai buchi sono riferiti più che altro alle basse quote, dove c'è un colabrodo. Il presidente Pellegrino ha affermato che la difesa aerea italiana era un colabrodo, ma ciò soprattutto per gli avvicinamenti a bassa quota, perché un *radar*, pur essendo vecchio, ad alta quota vede, perché è più facilitato; a bassa quota

effettivamente eravamo scoperti, perché c'erano dei *radar* posizionati male, lontani l'uno dall'altro e con caratteristiche vecchie.

Quando un aereo militare deve penetrare in un'altra quota scende a bassa quota per questo motivo; non perché gli piaccia volare a bassa quota, ma perché il colabrodo della difesa aerea è nella parte bassa. Qui stiamo parlando di un aereo che volava a 30.000 piedi circa e di un aereo che attacca più o meno a quella quota.

Poi, se Marsala vedeva un DC9 che veniva di fronte, quindi con una sezione riflettente minima, doveva vedere anche un aereo che in quota fa la curva di caccia ed espone le ali, quindi ha una grande superficie riflettente. Questo per semplice ragionamento; io non mi sono mai interessato alla questione. Ma, utilizzando una logica abbastanza elementare, mi sembra di capire che quei due *plot* sono visti solo dal Marconi e non dal Marsala perché effettivamente non li ha visti, non per altre ragioni.

DE LUCA Athos. Se ho ben capito, da Marsala l'operatore è arrivato fino al punto dell'incidente. A quel punto ha ritenuto che la cosa non era più interessante e quindi ha cessato di registrare la situazione. È così?

DALLE MESE. No, non è così.

DONALI. C'è stato dell'interessamento da parte dell'operatore; è dettagliato in perizia, battuta per battuta. Dopo l'incidente, che è stato estrapolato in base alla qualità del velivolo, c'è un tentativo di aggiornamento da parte dell'operatore su un qualcosa che lui vede e che presumibilmente è un pezzo del DC9 visto dal *radar* di Marsala, e fa un aggiornamento di posizione.

Successivamente non lo vede più. La traccia sintetica riportata dal sistema scade ulteriormente di qualità perché non viene visto più nulla. In quel momento l'operatore la cancella. Quindi probabilmente l'operatore ha visto qualcosa, proprio perché c'è stato questo tentativo da parte sua di aggiornare il sintetico che aveva a disposizione su qualcosa che aveva visto.

DALLE MESE. Abbiamo così esaurito le nostre rappresentazioni.

PRESIDENTE. Possiamo allora riaccendere le luci.

Vengono riaccese le luci in Aula.

GUALTIERI. C'erano altri *radar* che potevano vedere?

DALLE MESE. Dove? Nel punto di caduta del DC9?

GUALTIERI. In quella zona. Per chiarire: lei ha parlato di tre o quattro *radar* nel nostro sistema (Ciampino, Poggio Ballone, Marsala, Licola, eccetera), ma c'erano altri *radar* che potevano vedere?

La VI Flotta in quel momento era in porto ad una distanza di 50 chilometri. Lei mi può dire se è possibile che lascino una portaerei senza copertura *radar*?

DALLE MESE. Non sono esperto in questa materia.

GUALTIERI. Lei domandi ad un ammiraglio se lasciano una portaerei nucleare senza copertura radaristica e senza protezione alcuna.

PRIORE. Il senatore Gualtieri vuole dire che c'era un altro sistema *radar* che stava seguendo gli eventi.

GUALTIERI. E che poteva vedere; che ci poteva comunicare i dati. E che probabilmente vedeva anche i caccia.

MANCA. Questa è un'altra perizia!

DALLE MESE. Ci vorrebbero i nastri di registrazione eventuali della VI Flotta.

GUALTIERI. *Sul radar* di Marsala abbiamo fatto delle crociate durate dei mesi per tirare fuori i nastri che poi erano stati duplicati a Borgopieve, corretti e così via. La storia è molto lunga.

Ma c'era anche un altro *radar* che doveva vedere durante l'esercitazione, perché quando il *radar* di Marsala entrava in esercitazione c'era il *radar* di Siracusa che doveva vedere obbligatoriamente.

MANCA. Era in manutenzione.

GUALTIERI. No, non lo era, lo hanno dichiarato dopo. Non potevano fare un'esercitazione e chiudere il *radar* principale avendo in riparazione il *radar* che doveva sostituirlo. Era impossibile.

Quindi il *radar* di Siracusa cosa ha visto? Dopo anni ci hanno detto che era in riparazione, ma non avrebbero potuto fare l'esercitazione se non avessero avuto le spalle coperte.

Noi stiamo ancora navigando, dopo diciotto anni, tra i misteri di fondo. Vi ringrazio per tutto quello che ci avete detto, ma c'erano molte più cose che si potevano vedere.

PRESIDENTE. Senatore Gualtieri, è un dibattito che potremo fare in questa stessa sede ma in altra seduta. Se volete potete porre altre domande, che siano però nei limiti dell'introduzione originaria da me fatta. Non chiediamo valutazioni, non chiediamo giudizi, ma solo chiarimenti. C'è un'indagine giudiziaria, durata tanto tempo, che sta per concludersi e che merita da parte nostra il dovuto rispetto, senza chiedere oggi forzature o anticipazioni di un giudizio che non deve essere espresso in questa sede.

MANCA. Giusto per completare la paternità della rappresentazione: la prima parte della rappresentazione era la registrazione del Marconi e del Selenia oppure soltanto del Marconi?

DALLE MESE. Noi abbiamo fatto vedere soltanto la rappresentazione del Marconi, ma abbiamo nel *data base* anche il Selenia. Abbiamo precisato all'inizio che chi fosse interessato avrebbe potuto vedere anche il Selenia.

MANCA. Quindi praticamente noi questa sera abbiamo visto il Marconi, Poggio Ballone e Marsala.

DALLE MESE. Anche Potenza Picena.

MANCA. Per la parte iniziale è interessante vedere se oltre al Marconi ci sono altri *radar* che vedono quelle tracce, quei *plot*, che sono falsi echi oppure sono echi di un aereo che si infila dietro. C'è una parte iniziale, credo, relativa alla zona tra Siena o Firenze, che a me non è sembrato di vedere evidenziata da Poggio Ballone. Ovviamente a maggior ragione da Marsala; l'ho vista, invece, nella rappresentazione relativa al *radar* Marconi. Dunque, per quanto concerne questo aspetto specifico, il *radar* Selenia vede qualcosa? Oppure la risposta è quella che lei mi ha già dato, cioè che è fuori portata? Io le ho fatto la domanda sul Selenia per il punto di incidente e lei ha risposto che è fuori portata; ma non credo che sia fuori portata la parte di Siena o Firenze. Ciò per constatare se anche il Selenia vede delle tracce che potrebbero essere ricondotte ad un velivolo o più di uno che si pone in coda al DC9.

PRESIDENTE. Può rispondere, ingegnere. La domanda è se il quadro che viene fuori dal *radar* Selenia corrisponde, e in che limiti, a quello che viene fuori dal *radar* Marconi.

DALLE MESE. Per quanto riguarda la prima parte del tracciato, le rappresentazioni dei *radar* Selenia e Marconi sono praticamente simili se non identiche. Il *radar* Selenia non registra le tracce relative alla parte centrale della traiettoria, quella cioè in cui si evidenziano le tracce primarie che lei ricorda essere state da alcuni attribuite ad un effetto di lobi secondari. Queste tracce sono registrate solo dal *radar* Marconi.

MANCA. Ma in quella parte il *radar* Selenia «vede» bene o male? È più vecchio o più nuovo del *radar* Marconi? Ed è più attendibile di quest'ultimo?

DALLE MESE. Il *radar* Selenia vede come deve vedere, proprio come il Marconi; vede secondo quello che è il *radar* stesso.

Vorrei far presente che abbiamo rappresentato la traccia di primari di quell'aereo militare che è riconosciuto tale in tutte le perizie e credo che

non dia adito a nessuna ombra di dubbio sulla sua natura: questo aereo scende sul Tirreno parallelamente alla costa e viene visto in maniera completamente diversa dai due *radar*, il Marconi e il Selenia, pur essendo quell'aereo vicinissimo, in alcuni punti, al sito di Fiumicino. Alcune zone della traiettoria sono viste solo dal *radar* Marconi e non dal Selenia, e viceversa, alcune zone sono viste dal Selenia ma non dal Marconi. Questo perché i *radar* sono diversi e vedono cose diverse, soprattutto se gli oggetti sono piccoli o si trovano a basse quote.

MANCA. Il fatto che il Selenia non abbia visto non è indicativo del fatto che non ci fossero aerei, perché il *radar* Marconi ha visto l'aereo.

CASTELLI. Vorrei porre una domanda al giudice Priore.

Nel corso di una sua audizione sostenne che si vedevano anche alcune tracce *radar* che poi sparivano in mare e questo lasciava presumere la presenza di una portaerei. Questa sera non abbiamo visto nulla di tutto questo.

A quali tracce *radar* si riferiva, ancora ad altri *radar* o ad altre situazioni? Perché dai quadri che questa sera abbiamo esaminato non mi sembra che si siano viste.

PRIORE. Mi riferivo a tutta una serie di primari che questa sera non siamo riusciti a vedere, ad eccezione di alcuni. Lei parlava di quelle tracce che partivano da un determinato punto dal centro del Tirreno ed io facevo riferimento alle tracce di cui si è spesso parlato.

Forse alcune tracce che abbiamo osservato questa sera nelle proiezioni mi sono sfuggite, ma possiamo comunque rivedere le tracce che partivano dal centro del mare Tirreno.

CASTELLI. Personalmente non sono riuscito a vedere queste tracce nei quadri che abbiamo esaminato. Io sono giunto in ritardo all'audizione e me ne scuso; pertanto non so se se ne sia parlato prima.

BINETTI. Forse lei si riferisce a quell'oggetto che si può vedere in mezzo al mare Tirreno?

CASTELLI. Ricordo benissimo - e mi colpì - che il giudice Priore, in quella audizione, disse che ad un certo momento si vedevano chiaramente delle tracce di aeroplani che sparivano in mare. Questo lasciava presumere la presenza di una portaerei, ma io non ho visto queste tracce nei quadri finora esaminati. Non so se siano state fatte vedere prima del mio arrivo, se non si vedano proprio o se fossero riferite ad altri *radar*.

PRIORE. Le volte scorse abbiamo parlato delle varie PR che sono state rilevate nell'ultima perizia.

Io non ho seguito di continuo le proiezioni che sono state in questa sede effettuate e non so se in esse si vedano tutte le PR di cui si è parlato

nella perizia. Nelle precedenti audizioni ho accennato ai risultati ottenuti man mano che emergevano e quindi ho parlato delle varie PR, cioè di quelle tracce composte da soli primari, emerse nel corso della perizia.

Il punto sul quale non riesco ad orientarmi è se queste tracce sono state mostrate nel corso delle proiezioni di questa sera, perché se non sono state mostrate possiamo vederle ora, altrimenti possiamo ripeterle in modo che il senatore Castelli possa prenderne visione.

CASTELLI. Mi basta la sua parola.

DALLE MESE. Nel corso della perizia abbiamo esaminato una serie di tracce di *plot* primari sulle quali abbiamo riferito al giudice Priore via via che il lavoro proseguiva. Non so a quale periodo facesse riferimento l'audizione del giudice Priore ricordata dal senatore Castelli.

Una parte di quelle tracce è stata poi considerata non significativa da noi stessi nel corso della perizia, mentre significativo è stato considerato un altro gruppo di tracce primarie, si tratta cioè di quelle tracce che abbiamo presentato e osservato prima.

L'ipotesi relativa all'eventuale presenza di una portaerei indicata anche nella perizia fa esplicito riferimento alle tracce che abbiamo esaminato ora, in particolare le tracce a Nord di Ponza relative a soli *plot* primari posizionati in mare, e quelle che abbiamo potuto osservare a distanze variabili da sei a dieci miglia intorno al DC9 e, anche in quel caso, non era chiaro da quale aeroporto potessero essere decollati ed eventualmente in quale aeroporto fossero atterrati gli aerei ad esse relativi. Questo è quanto è emerso.

È chiaro che il lavoro di perizia è stato in continua evoluzione e, quindi, in alcuni momenti abbiamo indicato al giudice Priore un certo numero di tracce che poi noi stessi abbiamo in parte ridimensionato. Sono comunque rimaste le tracce che abbiamo visto ora nella rappresentazione.

BONFIETTI. Vorrei nuovamente prendere in esame la questione cui facevo riferimento prima perché mi sembra che lei non mi abbia dato una risposta esauriente. Avrei voluto che lei ci parlasse del serbatoio dell'aereo americano che è stato trovato in fondo al mare a seguito della ricerca effettuata sui resti del DC9 ritrovati in vari punti; infatti, seguendo la caduta e la velocità di caduta dei pezzi del DC9, è stato trovato anche il serbatoio dell'aereo americano.

DALLE MESE. La questione da lei ricordata è stata posta in evidenza nella perizia Misiti nella quale sono state tratte conclusioni diverse da quelle che le premesse potevano far presagire. In particolare, in quella perizia è stato ipotizzato che i *plot* colorati che abbiamo visto nella illustrazione di poco fa potessero rappresentare un aereo militare tipo caccia. Fatta salva questa ipotesi, sono stati eseguiti dei calcoli e la ricerca in mare dei pezzi del DC9 è stata effettuata in un'area individuata, appunto, sulla base dei calcoli relativi all'ipotesi che quei *plot* corrispondessero ad

un caccia. In quella zona è stato ritrovato il serbatoio di un aereo militare americano.

I periti della Commissione Misiti, nelle loro conclusioni, non hanno ritenuto rilevante questo dato e, comunque, consideravano tutti i *plot* relativi a pezzi dell'aereo in caduta.

MANCA. Io volevo ricondurre il discorso sulle perizie radaristiche perché erano poi l'oggetto di questa audizione e, in particolare, alla parte critica del percorso che, secondo me, è la parte iniziale o mediana, cioè quella all'altezza di Firenze.

Sempre a proposito di quegli echi sdoppiati, che per il Marconi sono velivoli che potrebbero mettersi in coda al DC9 e che invece non vengono visti dall'altro *radar*, eccetera, una prova per vedere se un velivolo, precedente al DC9 che è caduto ad Ustica oppure successivo ad esso, con la stessa rotta e su per giù con la stessa quota presenta in quei punti questi echi sdoppiati, è stata fatta o no? Infatti io ho letto da qualche parte che rispetto al volo All/41, che è un volo civile con rotta analoga al DC9, che è passato però 47 minuti dopo il DC9 da quella zona, si mostra la stessa rappresentazione *radar* di echi sdoppiati del DC9. Ecco, a lei risulta questo? È stata fatta questa prova dalla perizia oppure no?

Se questo fosse vero allora...

PRESIDENTE. Lasciamo perdere le conclusioni, non facciamo commenti.

DALLE MESE. La cosa è stata naturalmente vista ed osservata anche in perizia, però, siccome non vorrei che ci fosse un equivoco di fondo in questo tipo di discussione, vorrei chiarire meglio che cosa è emerso alla fine del nostro lavoro in relazione a questo specifico problema che lei sta ponendo, che mi pare di capire faccia riferimento all'eventuale presenza di un secondo aereo nella scia del DC9.

Nel nostro lavoro noi abbiamo concluso che l'ipotesi della presenza di un secondo aereo nella scia del DC9 fosse un'ipotesi che avesse dignità tanto quanto le altre ipotesi che non ci fosse nulla, cioè non abbiamo ritenuto che i dati *radar* fossero sufficienti ad escludere *tout court* l'ipotesi della presenza di un secondo aereo; abbiamo anche detto che i dati *radar* non sono sufficienti ad indicare con chiarezza che c'era un secondo aereo nella scia del DC9: questa circostanza eventualmente dovrebbe emergere da altri elementi che noi non avevamo disponibili.

Questo è ciò che abbiamo detto e che abbiamo sostenuto, per cui il fatto che lo sdoppiamento di certi *plot* si sia presentato anche in un'altra circostanza non inficia la conclusione che abbiamo tratto noi, che cioè la possibilità della presenza di un secondo aereo nella scia del DC9 rimanga e resti un'ipotesi plausibile e da prendere in considerazione al pari delle altre.

Questa è una differenza fra la nostra conclusione e quella di perizie precedenti.

MANCA. Signor Presidente, se mi consente, intervengo ancora per un piccolo chiarimento.

Dunque, l'ipotesi che si siano inseriti altri aerei non è da escludere, come non è da escludere il fatto che non si siano inseriti altri aerei: questo è chiaro; ma lei deduce l'ipotesi che si inseriscano dalla presenza dello sdoppiamento dei *plot* oppure da altre ragioni? Glielo domando perché, se ci sono altre ragioni relative ad altre ipotesi, allora io sono perfettamente d'accordo con lei, perché dico che se l'unico elemento che porterebbe a concludere che l'ipotesi...

PRESIDENTE. Scusi, collega Manca, non possiamo discutere la perizia, non è la sede.

MANCA. No, io non sto discutendo la perizia.

PRESIDENTE. Allora non capisco quale sia la domanda.

MANCA. Io sto cercando...

PRESIDENTE. Mi sembra che l'ingegnere abbia già risposto: la perizia non assevera l'ipotesi che ci fosse un altro aereo: ritiene che sia un'ipotesi possibile, ma che i dati radaristici non diano su ciò nessuna certezza. Ora, ammesso che questo sia potuto avvenire per un fatto di sdoppiamento, probabilmente proprio lo sdoppiamento che si è verificato dopo non dà certezza sugli echi che sono stati registrati precedentemente, se ho ben capito. È così?

DALLE MESE. Perfetto. Direi che l'ipotesi è suffragata anche da altri fatti, non solo da quello, e nel complesso noi la giudichiamo attendibile, o plausibile, come abbiamo scritto in perizia, al pari delle altre.

PRESIDENTE. Senta, ingegnere, a questo punto vorrei farei una domanda io: il collega De Luca, che aveva già chiesto di intervenire, mi scuserà un attimo, ma la mia domanda si collega strettamente a questo discorso che stiamo facendo.

Un teste attendibile, che noi abbiamo ascoltato in Commissione, ci ha dichiarato che lui ha la certezza che nel pomeriggio di quel giorno dalla Corsica decollava una serie di aerei americani, di cui ci ha anche indicato le caratteristiche e la nazionalità. I dati radaristici di cui siete in possesso asseverano o smentiscono questa possibilità?

DALLE MESE. Noi abbiamo analizzato una serie di tracce, deducibili dai *radar* militari, di aerei che volavano in un'area che comprendeva, diciamo così, la Corsica, quindi indubbiamente erano presenti dei velivoli in aree di volo ad Ovest e ad Est della Corsica. Questo non so se sia in contrasto o in accordo con quello che è stato dichiarato...

PRESIDENTE. È in accordo.

DALLE MESE. ...comunque alcuni aerei li abbiamo individuati e indicati chiaramente in perizia.

(Domanda). Militari?

DALLE MESE. Diciamo che l'individuazione di aerei militari o no non è facile se non ci sono i codici di risposta SIF, i codici di risposta militari di modo 1 e di modo 2. Dobbiamo dire che purtroppo in quel periodo di tempo i codici militari di modo 2 non c'erano, cioè sembra che ci sia stato un intervallo di un paio d'ore in cui non erano presenti questi codici.

PRESIDENTE. Quindi che volassero con i SIF spenti.

DALLE MESE. Quindi che volassero con i SIF spenti. Questo rende difficile l'identificazione di un aereo come militare oppure no, perché, basandosi solo su dati cinematici, a meno che non sia un aereo che voli a velocità supersonica, non è individuabile, ovviamente.

PRESIDENTE. Senta, ingegnere, sempre un chiarimento che può sembrare banale nel modo in cui glielo chiedo. Se un aborigeno australiano lo portano sull'autostrada Napoli-Bari, lui avrà l'impressione che c'è un traffico intenso; se invece un cittadino milanese vede quell'autostrada, abituato con le autostrade milanesi, gli sembrerà, come probabilmente è, un traffico autostradale molto ridotto. Ecco, il complesso delle tracce che avete riscontrato in quel pomeriggio dà l'idea di un traffico intenso, anomalo o di qualche cosa che poteva rientrare nella normalità?

DALLE MESE. Io darei una risposta per il *radar* civile, poi eventualmente per il *radar* militare il colonnello Donali potrà dire meglio di me qualcosa, anche per l'esperienza che ha. Per quanto riguarda il *radar* di Fiumicino, le registrazioni di tale *radar* stanno ad indicare alla fine un traffico non particolarmente complesso; diciamo che le uniche evidenze che ci hanno in qualche modo allertato sono state quelle tracce di primario, perché sono quelle non identificabili, ma quelle tracce di primario sono state in definitiva non moltissime. Quindi non mi sentirei di dire che il *radar* civile abbia registrato un traffico particolarmente intenso.

Per quanto riguarda i *radar* militari, forse può dare un parere il colonnello Donali.

DONALI. Io posso dire solo che, non essendo di estrazione operativa, non sono in grado di fare una valutazione di questo genere; io sono un tecnico, ho sempre lavorato nel *software* nel campo della difesa aerea, nella fattispecie *software* di sistema, pertanto una valutazione sull'entità del traffico non sono in grado di darla.

PRESIDENTE. Vi ringrazio.

DE LUCA Athos. Una domanda volevo rivolgerla al giudice Priore.

Nelle passate audizioni un punto che ha visto impegnata la Commissione, e anche il Governo, è stato quello di aiutare la sua azione rispetto alla decodificazione, alla conoscenza di questi codici della NATO che potevano aiutare ad individuare meglio la provenienza e l'entità di questi aeromobili.

La domanda è questa: siccome alcuni passi in avanti sono stati fatti in questo senso e sono state fornite (ci dica lei poi in che misura), delle nuove informazioni, quello che abbiamo visto noi è il risultato anche di queste nuove informazioni e quindi queste informazioni avute hanno concorso a poi oggettivamente individuare meglio la provenienza, l'appartenenza di questi aeromobili eventualmente presenti?

PRIORE. Le informazioni sui codici non sono state mai dirette. La NATO non ci ha mai fornito direttamente i codici di interpretazione dei vari SIF, sia di modo 1 che di modo 2. Ricorrendo ad un metodo indiretto, abbiamo saputo che alcuni velivoli appartenevano a determinate aeronautiche; tuttavia su quello che abbiamo visto oggi, non c'è stato mai un apporto diretto da parte della NATO.

Occorre poi tener presente quanto affermava poc'anzi il professor Dalle Mese e cioè che i velivoli, che noi avevamo supposto fossero militari, dalle 18h alle 21h hanno tenuto sempre i SIF spenti. Non possiamo quindi sostenere nulla con certezza, perché non conosciamo assolutamente quali siano i SIF.

Credo che il colonnello Donali, come esperto della materia, possa spiegare con maggior precisione quanto è accaduto in quelle ore, in particolare per quanto riguarda i SIF di modo 2.

PRESIDENTE. Vorrei chiederle se è anomalo il fatto che questi SIF fossero spenti.

DONALI. Dalle informazioni che ho potuto ottenere – ribadisco comunque di non essere di estrazione operativa – da una serie di incontri presso la NATO, mi risulta che l'accensione del SIF 2 non sia di regola mantenuta costantemente, anche perché il codice di SIF 2 fornisce le caratteristiche della missione che l'aereo sta compiendo. Per tale motivo, quindi, molto spesso viene spento, salvo accenderlo per qualche battuta. Chiaramente, l'analisi di tabulati consimili, effettuata in altri momenti, da parte dei *radar* di Poggio Ballone e Marsala, non ha evidenziato questo spegnimento anomalo di SIF 2. Possiamo sostenere che in quella giornata vi è stata una carenza anomala di codici di SIF 2.

Occorre considerare però anche un altro aspetto, che ci è stato suggerito dagli esperti della NATO: se un aereo non vuole farsi riconoscere può inserire il codice che vuole. Quindi, partire dal presupposto che sia

successo qualcosa e poi affidarsi ai SIF, rilevati in quel momento, mi sembra un controsenso.

DE LUCA Athos. Vorrei chiedere al giudice Priore se ritiene che una conoscenza diretta dei codici NATO, e non indiretta, come quella che abbiamo avuto fino ad oggi, possa disvelarci, alla luce di tutti gli elementi che le sono stati forniti, alcuni aspetti della vicenda, gettando qualche luce sull'intero accaduto, oppure, allo stato delle sue conoscenze, sia da ritenere irrilevante e comunque marginale.

PRIORE. In questo caso particolare direi di no, proprio per quanto affermavo poco fa. La conoscenza diretta di quei codici avrebbe un valore marginale, perché non conosciamo i codici modo 2. Pertanto, se anche ci fornissero gli strumenti per interpretarli, non avremmo alcuna possibilità di ottenere ulteriori informazioni e l'istruttoria non farebbe passi avanti.

PRESIDENTE. Si avrebbero, in sostanza, delle chiavi di interpretazioni di carte di identità che non sono state presentate.

GUALTIERI. Volevo chiederle se, dal punto di vista radaristico (quello di cui ci stiamo interessando questa sera, data la vostra specifica competenza) possiamo almeno escludere un'ipotesi che ci ha perseguitato per anni e che spesso ricorre sui giornali: possiamo escludere l'ipotesi che l'aereo, giunto in quota ad una certa ora e rilevato dai *radar* che ne registrano l'esplosione, pur dando luogo ad uno sciame, che in presenza di pezzi di aereo può essere compatibile anche con il vento, la velocità e altri elementi, sia rimasto intatto e sia ammarato, galleggiando a lungo (magari per ore) con vivi al suo interno alcuni membri dell'equipaggio?

PRESIDENTE. È una specie di leggenda metropolitana.

GUALTIERI. Ripeto. Possiamo escludere che l'aereo non si sia spezzato in aria e sia ammarato, dopo due tre minuti di planaggio, quasi intatto, galleggiando addirittura per ore? Abbiamo anche effettuato una perizia su quanto tempo l'aereo poteva galleggiare intatto.

DALLE MESE. Questo aspetto non è stato discusso in sede di perizia, per cui in questo momento esprimo un mio parere e non quello del collegio peritale.

Dall'esame dei *plot*, comparsi subito dopo l'incidente e che abbiamo visto tutti questa sera, mi sentirei di escludere una evidenza di questo genere. Infatti, un aereo che prosegue quasi intatto deve dare dei *plot* successivi nel tempo e non una serie di *plot* sparpagliati, come quelli che abbiamo potuto osservare. L'ipotesi poi di un ammaraggio sembra da escludere (è vero che al di sotto di una certa quota il *radar* non registra più nulla e quindi non si sarebbe potuto vedere niente) in quanto, dai dati di-

sponibili, non risulta l'effetto determinante della prosecuzione della traiettoria da parte di un oggetto quasi integro.

PRESIDENTE. Cerchiamo di avere qualche certezza. Un aereo che effettua un ammaraggio integro, affonderà integro, o se viene silurato i suoi rottami verranno ritrovati in un'area abbastanza ristretta. Nel nostro caso, invece, i rottami sono stati ritrovati in un'area di 15 miglia per cui è chiaro che sia esploso in aria.

Colleghi, se in uno scenario già incerto vogliamo inserire artificiosamente altri elementi di incertezza non riusciremo mai a venirne a capo.

TIBERIO. Da un punto di vista squisitamente radaristico l'immagine che abbiamo osservato sul quadro è una conferma della presenza di una serie di bersagli rilevabili da un *radar*, quindi non possono essere volatili. Si tratta di pezzi significativi dell'aereo.

PRESIDENTE. È una delle poche certezze che ho in tutta questa storia.

TIBERIO. Si potrebbe anche trattare di altri velivoli, ma in ogni caso sono oggetti che volano.

MANCA. Volevo chiedere al giudice Priore, sempre in relazione ai SIF di modo 2, se qualcuno ha chiesto all'aeronautica militare italiana, ma anche a quella della NATO, quando è obbligatorio per i piloti tenere accesi i SIF di modo 2 e quando no.

PRIORE. A questa domanda è stata data già una risposta dal colonnello Donali.

DONALI. Di regola il modo 2 non è costantemente acceso durante la missione di un velivolo militare

MANCA. Io so - lui è un tecnico, mentre io sono un operativo - che è obbligatorio accendere il modo 2 quando si è in esercitazione. Quando non si è in esercitazione si è liberi di accenderlo o spegnerlo.

DONALI. La ringrazio per l'informazione. Ora che me lo ha ricordato mi pare che sia così. Ma le ripeto che non sono di estrazione operativa.

MANCA. Si poteva fare una domanda non dico all'aeronautica militare ma a precisi organi della NATO e credo che la risposta sarebbe stata quella, a meno che non siano cambiate le regole, ma non credo. Negli anni '80 ero nell'aeronautica, ero operativo, non ero un tecnico, e la regola era quella. Credo che sia tuttora così, cioè il modo 2 si deve accendere in esercitazione.

DALLE MESE. Mi sia consentito un piccolo commento su questo aspetto. Io non sono né un aeronautico né un operativo; ho soltanto visto alcuni tabulati. Effettivamente, ad un profano come me, colpisce il fatto che dei tabulati contengano per così tanto tempo una assoluta assenza di codici di modo 2, che invece in altre circostanze e in altri tabulati sono presenti abbondantemente.

PRESIDENTE. Questa è la risposta che ha già dato il colonnello Donali, il quale ha detto che è normale che ogni tanto il codice 2 venga spento. Quel pomeriggio c'è stata una concentrazione anomala di SIF spenti. Questa è stata la risposta e noi dobbiamo registrarla. Poi ognuno potrà fare i commenti e le valutazioni che vuole, utilizzare il proprio vissuto, i propri ricordi, però la risposta che abbiamo avuto è stata questa.

A questo punto possiamo concludere il nostro incontro di lavoro, ringraziando i tecnici che ci hanno illustrato il loro operato e ringraziando ancora una volta il consigliere Priore per questa esemplare collaborazione fra organismo parlamentare di inchiesta e autorità giudiziaria inquirente.

La seduta termina alle ore 23,15.