

## **Missioni presso la NATO.**

Nello stesso periodo di tempo in cui fu disposta la revoca dei due periti d'Ufficio Castellani e Picardi, cioè nel giugno del '95, emerse la necessità di instaurare un rapporto con la NATO, originatrice e detentrica delle documentazioni per la interpretazione dei dati radar.

L'esigenza, da parte dell'Ufficio, di rivolgersi ai competenti organi NATO nasce dalla mancanza di una serie di dati e di analisi di carattere tecnico, in ordine ai quali sia questo GI che i collegi peritali non avevano potuto adeguatamente operare, specie in una materia quale quella radaristica che necessita di competenze e strumentazioni particolari nonché della rimozione di alcuni vincoli di segretezza sulle relative documentazioni.

La prima richiesta, rivolta necessariamente all'Esecutivo come tramite per il rapporto con la NATO, è contenuta nella missiva dello 01.06.95 diretta al Presidente del Consiglio dei Ministri all'epoca prof. Lamberto Dini. Con essa si rappresenta la necessità di ottenere la disponibilità di una serie di manuali, specificamente indicati, ritenuti indispensabili e per la lettura dei nastri magnetici e per l'interpretazione delle riduzioni dati del sistema Nadge.

A seguito di detta missiva altra datata 15.06.95 con la quale si richiede un ulteriore documento relativo alle condizioni di prontezza delle Unità del Sistema di Difesa Aerea coperto da classifica NATO-SECRET.

Quindi altro seguito datato 20.06.95 con cui si richiede un documento NATO esplicativo degli IFF (Identification Friend or Foe) militari coperto anch'esso dalla classifica NATO-SECRET. Specificamente indicato come ACP 160 sugli IFF dei velivoli militari o comunque di Aeronautiche Militari, o in servizio militare, in edizione 75 o comunque nella edizione in vigore nel 1980.

Di conseguenza a tale richiesta una nota datata 21.06.95 della Presidenza del Consiglio dei Ministri diretta all'Autorità Nazionale per la Sicurezza con la quale si consente all'Autorità Giudiziaria l'accesso ai documenti di cui agli elenchi allegati.

A risposta una ulteriore nota datata 15.07.95 del Segretario Generale della Presidenza del Consiglio dei Ministri diretta a questo Ufficio, con la quale si informa che il Presidente del Consiglio dei Ministri ha interessato direttamente il titolare del Dicastero della Difesa perché la documentazione venisse messa a disposizione per ogni opportuna consultazione, presso gli Enti Militari ove la stessa era custodita.

Di seguito la nota datata 24.07.95 a firma del Presidente del Consiglio Dini con la quale lo stesso comunica a questo Ufficio di aver impartito agli organi competenti le necessarie disposizioni per la consegna dei documenti con classifica nazionale e inoltre, di aver richiesto, per la documentazione con classifica NATO, il prescritto nullaosta agli organi competenti dell'Alleanza.

Questo Ufficio in data 18.09.95 trasmette alla Presidenza del Consiglio dei Ministri un elenco integrativo di manuali coperti da classifica NATO, ritenuti utili all'inchiesta, e dei quali si chiede declassificazione e visione.

La risposta è del 19.10.95 a firma del Presidente del Consiglio. Con essa si informa questo GI che è stato chiesto, ai sensi delle vigenti disposizioni, il prescritto nulla osta agli organi competenti della NATO, evidenziandone l'urgenza. Nella circostanza viene, altresì, rappresentata agli stessi Uffici della NATO la necessità che per taluni documenti già richiesti sin dal luglio 95 l'autorizzazione alla declassifica e dequalifica sia riferita alle edizioni aggiornate alla data dell'evento in oggetto della richiesta.

Sempre a seguito delle precedenti missive questo Ufficio con nota del 20.11.95 diretta sempre alla Presidenza del Consiglio richiede la visione e la declassifica e dequalifica di ulteriore documentazione ritenuta di interesse per l'inchiesta in corso.

Il carteggio proseguiva nel '96 con le note di seguito specificate.

Missiva del 15.03.96 a firma del Presidente Dini che comunica al GI quanto riferito dalle Autorità NATO, e cioè che:

- 1) alcuni documenti non possono essere declassificati o dequalificati;
- 2) altri documenti sono ancora all'esame degli organi competenti;
- 3) vi sono ulteriori documenti non ancora identificati dagli enti originatori;
- 4) per i documenti che hanno enti originatori diversi dal NATO Programming Center è in corso la richiesta di declassifica e di dequalifica.

Missiva del 2.04.96 dell'Autorità Nazionale per la Sicurezza diretta allo SMA con la quale si esprime parere favorevole per la visione da parte del GI di due documenti con classifica NATO Restricted.

Missiva del 31.05.96 a firma del GI diretta al Presidente del Consiglio prof. Romano Prodi con la quale si richiede di "voler promuovere le necessarie iniziative presso la Segreteria dell'Alleanza affinché si avviino le procedure e si determinino i tempi della discussione di detta problematica; in particolare mediante incontro tra questo GI e i suoi periti con gli esperti legali e tecnici dell'Alleanza, come proposto dalla stessa Autorità di Bruxelles".

Missiva del 7.06.96 a firma del GI diretta alla Presidenza del Consiglio, con la quale si trasmette l'elenco definitivo dei documenti NATO coperti da classificazione e per i quali appare necessario formulare richiesta alla Segreteria Generale dell'Alleanza Atlantica. L'elenco sostituisce quelli trasmessi in precedenza.

Missiva dell'8.06.96 a firma del GI al Presidente del Consiglio Prodi, con la quale si chiede se la Presidenza del Consiglio confermi o meno la denegazione di dissegregazione dell'Alleanza Atlantica, specificando se tale conferma debba essere intesa come opposizione del segreto di Stato od eccezione di vincolo ex lege, derivante dal Trattato istitutivo dell'Alleanza, di inviolabilità degli Archivi NATO.

Missiva del 15.06.96 a firma del Presidente del Consiglio Prodi diretta al Segretario Generale della NATO dr. Javier Solana, che si riporta testualmente: "L'Ufficio Istruzione del Tribunale di Roma, che sta procedendo contro ignoti ed altri per la strage di Ustica, reato a fronte del quale la legge italiana non consente l'opposizione del Segreto di Stato (ex art.204 c.p.p.), ha sollecitato, con massima urgenza, dei documenti relativi alla difesa aerea NATO, risalenti all'epoca della strage, l'elenco dei quali è stato trasmesso con lettera del Presidente Dini. In proposito La informo che il Governo italiano è pienamente disponibile ad esaminare quali passi diplomatici possano essere svolti a sostegno della richiesta dell'AG italiana. In tale quadro, pertanto, alla luce della costruttiva collaborazione instaurata con la S.V. dal precedente Governo italiano, cooperazione che l'attuale Amministrazione intende mantenere ed incrementare, La vorrei pregare di autorizzare l'Autorità Giudiziaria

italiana, unitamente al proprio collegio peritale, a contattare una commissione tecnico-legale della NATO, appositamente nominata, per lo studio e la discussione della problematica connessa al caso "Ustica".

Missiva del 10.07.96 a firma del GI diretta al Presidente Prodi, con la quale si trasmette un ulteriore elenco di documenti NATO coperti da classificazione, da richiedere alle Autorità dell'Alleanza Atlantica e relativi ad apparati cifranti, ai sistemi di criptazione ed ai messaggi in voice.

Missiva del 17.07.96 a firma di George A. Joulwan, generale dell'Esercito USA presso SHAPE, diretta all'ambasciatore Jannuzzi con la quale si autorizza un rappresentante dell'Ufficio del Giudice Istruttore a mettersi in contatto con il sig.C.J.Bladen, capo divisione CIS presso SHAPE.

Missiva del 30.07.96 dell'Autorità Nazionale per la Sicurezza a firma del Prefetto Pierantoni e diretta al GI con la quale si informa che i periti e i collaboratori dell'AG indicati in apposita richiesta del 24.07.96 sono stati abilitati ad accedere ad informazioni classificate fino al massimo livello, sia nazionali che NATO.

In virtù di questa autorizzazione e ad accordi presi con autorità NATO l'Ufficio accedeva per la prima volta in data 27.08.96 presso il NATO Supreme Headquarters, ove questo GI prendeva i primi accordi sulla declassifica di quei documenti editi dalla NATO indispensabili per la interpretazione di dati tecnici contenuti nel materiale tecnico-documentale in possesso dell'Ufficio ed afferente all'inchiesta. Inoltre venivano stabilite le forme di accesso da parte dei periti radaristi d'Ufficio ai suindicati documenti. Infine venivano fissate le modalità per gli esami congiunti da parte dei periti stessi e dell'esperto designato dalla NATO, Franz van Hamersveld.

In data 30.09.96 si è tenuta la prima riunione in sede di comitato ad hoc costituito presso la NATO ed è stato consegnato un elenco definitivo della documentazione coperta dalla classifica NATO-SECRET al fine di ottenerne relativa declassifica e dequalifica.

In data 18.11.96 nuova riunione. Dopo l'espletamento delle formalità di rito sui nullaosta di segretezza dei partecipanti, vengono presi accordi sulle modalità di esecuzione dei lavori, che prevedono la consegna di copia dei nastri di registrazione radar, quindi l'analisi di tale documentazione da parte del comitato ad hoc, senza la partecipazione dei periti d'Ufficio, infine la possibilità di tenere ulteriori riunioni e con la presenza dei periti radaristi, al fine di porre tutti i quesiti necessari alla inchiesta. Viene altresì ribadita da parte dell'Ufficio una serie di quesiti posti in data 30.09.96.

In data 17.12.96 l'Ufficio riceve le risposte ai quesiti del 30.09.96 e del 18.11.96, risposte così specificate:

1.Circa il programma di riduzione dati utilizzato a Marsala, gli esperti del NPC hanno ritenuto che la registrazione fosse stata effettuata con la versione 58 del sistema operativo, giacché tale versione risultava essere quella in uso al tempo dell'incidente. Tale risposta veniva condivisa anche dal CP, sebbene apparisse strano che la riduzione dati del nastro di Marsala fosse stata fatta, nel 1980, con la versione 50 del programma di riduzione, e non con la 58, sicuramente in uso al sito di Marsala (tale versione era stata fornita al sito fin dai primi mesi del 78).

2.Non sono più disponibili le versioni del tempo sia del programma operativo che del programma di riduzione.

3.Essi, gli esperti del NPC, hanno compiuto le analisi leggendo direttamente i dati dal nastro magnetico, mediante l'uso di una speciale interfaccia disponibile in unico esemplare in possesso di uno dei due esperti di detto NPC

4. Oltre ai campi relativi alla THR e CDR già noti, sul nastro sono sicuramente presenti anche un campo con l'indicazione dell'emergenza confermata (SOS SIF: campo di due bit, che può avere i valori 0=nessuna emergenza, 1=emergenza, 2=emergenza confermata), un campo con l'indicazione della "vecchiezza" della quota (HEIGHT STALE= numero di giri dell'antenna dall'ultimo aggiornamento della quota), ed altri dati registrati quando si fanno azioni a consolle in genere di scarsa utilità; uno di questi dati tuttavia (coordinate della Ball Tab sullo schermo) potrebbe risultare molto utile per quelle azioni per cui tale dato ha significato (es. Position Update, New Track, ed altre) in quanto, a causa del basso rate di registrazione di Marsala, potrebbero essere così riempiti i vuoti di registrazione di tracce di interesse.

5. E' stato possibile trasferire su floppy disk tutti i dati d'interesse che sono su nastro.

6. Per quanto concerne le risposte relative ai messaggi di diagnostica gli esperti NATO hanno trovato tre zone con messaggi di diagnostica, che sono le stesse già individuate dal CP; la zona d'interesse è quella corrispondente alla interruzione della registrazione alle ore 19.04, in cui compare il messaggio Unexpected Logical Record Structure. Dall'analisi del dumping del nastro (esame della riduzione ottale che si può ottenere con il programma CPY9) sono emersi i seguenti fatti:

a. l'ultimo record prima dell'interruzione è il n.7966 e quello alla ripresa della registrazione (alle 19.48) è il n.7967.

b. Il record 7966 è un record regolare, che non presenta una lunghezza anomala.

c. Il record 7967 è un record regolare che presenta una intestazione derivante da una azione di ripresa registrazione.

d. Il fatto che la ripresa registrazione, registrata nel record 7967, non sia preceduta da una azione di stop recording con scritta EOF, provoca il messaggio di diagnostica sopra riportato.

Il comitato ad hoc si riservava di dare al più presto le spiegazioni scritte dei diversi messaggi diagnostici richiesti. Tuttavia in merito a precisa richiesta del CP d'Ufficio veniva risposto che l'unica illogicità derivante da quanto asserito ai punti b e c stava nella interruzione della registrazione esattamente al termine di un record, senza la presenza di un EOF (end of file), conseguente ad una azione a consolle di stop recording.

Una spiegazione fornita era quella secondo cui il nastro era stato svolto fino ad un EOF e poi lo si era riavvolto manualmente; questa operazione presupponeva però che si fosse verificato il fatto molto improbabile che nell'operazione di riavvolgimento manuale l'operatore si fosse posizionato alla fine del record. Oppure che potesse essere stata effettuata una riduzione on line, dando il comando di riduzione fino alle ore 19.04.30, cioè fino all'ora immediatamente precedente l'ultimo record da stampare, il che appare estremamente improbabile sia perché il comando usualmente contiene ore e minuti ma non i secondi, sia perché ciò avrebbe implicato la conoscenza esatta dell'ora in cui è avvenuto l'ultimo record, conoscenza impossibile senza una previa riduzione dati. In ogni caso gli esperti del NPC non sanno spiegarsi il perché di un comportamento o di una sequenza di azioni certamente non usuali.

Nel corso della riunione del 17.12.96 in sede di comitato ad hoc si fornivano in forma classificata, risposte relative al X-Telling. Si riferiva inoltre, a precisa domanda del CP d'Ufficio, che i designatori AK, GG, JG e KA non corrispondevano a nessun sito italiano. Infine, in ordine alla domanda relativa alla riduzione dati veniva data una risposta in forma classificata.

Si passava poi all'esame delle domande poste dal CP d'Ufficio in data 18.11.96. Dopo aver premesso che sui quesiti posti in ordine ai record regolari ed ai relativi messaggi di diagnostica, si era già avuta risposta, si procedeva alle ulteriori richieste.

In merito al quesito relativo alle tracce sopra la Calabria registrate dal sito di Marsala, gli esperti dell'NPC rispondevano che l'esame delle stesse non aveva evidenziato contrasti degni di rilievo. Esse apparivano come tracce prodotte con aggiornamento manuale dell'operatore, che probabilmente aveva tentato di seguire reali o presunti ritorni radar; tali tracce correlavano poi saltuariamente con ritorni di secondario evidenziati dalla presenza del codice SIF-3.

A domande specifiche del CP si rispondeva che era possibile che la traccia fosse stata prodotta con azioni scoordinate dell'operatore, ma allora ci si dovrebbe chiedere perché tali azioni venissero svolte, anche in relazione all'ora in cui si verificano. Comunque si affermava chiaramente che era certo che quando nella riduzione è presente un codice SIF, ciò significa corrispondenza ad un ritorno radar reale.

Per quanto concerneva le tracce in partenza dal golfo di Napoli in direzione della Calabria, gli esperti NATO rispondevano che la sola presenza del SIF-3 non poteva discriminare gli aerei civili da quelli militari.

Infine, sull'anomalia presentata dai telling states della traccia LE157 gli esperti non sono stati in grado di fornire una spiegazione soddisfacente. Tendevano ad escludere che la traccia potesse essere stata trasmessa da due siti diversi (sostenevano che una traccia non può essere locale in due siti diversi) e ritenevano piuttosto che nel sito che trasmetteva la traccia, Poggio Renatico a Potenza Picena, fossero presenti due tracce diverse con lo stesso NTN, originate da un ritorno della traccia ad esempio da Lame di Concordia.

Il 18.12.96 nuova riunione, presente questa AG, tra il CP d'Ufficio e delegati NATO, al fine di discutere le risposte ai quesiti fornite il giorno precedente.

Gli esperti dell'Alleanza così riferivano:

1. La correlazione con il codice SIF viene effettuata solo se si sono verificate le seguenti condizioni: presenza di codice SIF2 o presenza del codice SIF 1 o SIF3. Questo significa che la correlazione in codice SIF è possibile solo per gli aerei militari che presentano almeno due codici SIF, uno dei quali deve essere il SIF2.

2. La sequenza corretta di comandi per interrompere e successivamente riprendere la registrazione dati è la seguente: stop recording + write EOF, seguito da resume recording (circostanza già nota al CP). Tali comandi vengono dati con l'uso di F-CODE seguito da una sequenza opportuna di NEDS. Mentre oggi la marca EOF viene inserita automaticamente dal sistema, nel 1980 era necessario dare un comando specifico per ottenerne la scrittura. Ma l'operatore spesso poteva sbagliarsi e dare il solo comando stop recording senza inserzione di EOF. In questo caso diventava successivamente impossibile riposizionare esattamente il nastro al termine dell'ultimo record registrato, in quanto il sistema non aveva alcun modo per riconoscerlo. Per questa ragione, allorché era necessario riutilizzare il nastro per la registrazione (ovviamente dopo averlo smontato), era obbligatorio dare anche il comando che effettuava la scrittura della marca EOF. In alternativa poteva essere usato anche il comando di temporary inhibit seguito al solito da resume recording. La differenza tra temporary inhibit e stop recording sta nel fatto che nel primo caso vengono mantenuti tutti i break points presenti nel sistema, mentre nel secondo caso essi vengono tutti cancellati.

3. Dall'esame delle coordinate della Track Ball corrispondenti alle azioni di inserzione di aree di mascheramento si può risalire alle zone di mascheramento impostate al sito di Marsala.

4. Dalla loro analisi le tracce AA001, AJ001, AG265, AJ441 correlano tutte e quindi costituiscono un'unica traccia. La AG265 viene persa dall'operatore e reinizializzata successivamente come AJ441.

5. E' molto difficile falsificare un nastro di registrazione, soprattutto a causa dei molteplici collegamenti fra campi e grandezze diverse; un'operazione di falsificazione richiederebbe almeno due mesi di lavoro compiuto da esperti. A parere degli esperti NATO il nastro non appare manipolato.

6. Dalla discussione emerge con chiarezza che è impossibile bloccare la registrazione manualmente, mettendo in local l'unità magnetica MTU. Questa azione comporterebbe però una raffica di messaggi di errori sulla line printer dalla sala computer che costringerebbe l'operatore ad intervenire rapidamente con il corretto comando software. Il perito d'Ufficio Donali aggiunge che ciò è dovuto al fatto che il posizionamento in local della MTU ferma il nastro, ma evidentemente non la funzione di recording.

7. Dall'esame delle azioni a consolle presenti sul nastro 99 risulta che il TPO, poco prima della interruzione alle 19.04, effettua una serie di azioni preparatorie per configurare la consolle in modo simulato, probabilmente in vista della imminenza della esercitazione Synadex. Da questo fatto sembra plausibile che la registrazione dell'esercitazione dovesse avvenire sullo stesso nastro 99.

Durante la riunione viene presa visione di due documenti, di cui uno non classificato e l'altro classificato NATO confidential, contenenti le risposte ai quesiti inoltrati il 30.09.96 e il 18.11.96. Sono anche mostrati grafici e tabulati elaborati dagli esperti NATO a supporto degli argomenti discussi. Tali documenti non vengono però consegnati.

Al termine della riunione sono formulate, agli esperti del NPC le seguenti richieste:

1. Consegna dei due documenti visionati durante la riunione, contenenti le risposte degli esperti del NPC alle domande rivolte a suo tempo dal CP.

2. Floppy disk contenente tutti i dati presenti sul tabulato THR, esclusi quelli corrispondenti ad alcuni campi di non interesse per l'analisi, individuati congiuntamente dal CP e dagli esperti del NPC, ma comprendente i campi SOS SIF e Height Stale.

3. Floppy disk contenente i dati relativi alle Switch Actions e ai Console Alerts, comprendenti le coordinate della Ball Tab. Si conviene che i dati siano forniti in formato ASCII e sia compiuta, per alcuni di essi, una preliminare decodifica per ottenerne una migliore interpretazione.

4. Dettagliata interpretazione dell'ultimo record prima dell'interruzione delle ore 19.04 e del primo record alla ripresa della registrazione alle ore 19.48 (record n.7966 e n.7967).

5. Dettagliata interpretazione degli ultimi record registrati sul nastro di Marsala nell'ultimo salto temporale intorno alle ore 08.12.

6. Una piantina, anche approssimativa, delle zone di mascheramento impostate dagli operatori di Marsala, come si deduce dalle coordinate della Ball Tab relative alle azioni a consolle corrispondenti.

7. Il significato esatto dei codici (0, 1, 2) che compaiono nel campo SOS SIF della THR.

8. Una interpretazione dettagliata della THR relativa alla traccia LE157, registrata a Potenza Picena, basata sull'estratto di THR già fornito alla NATO. Si richiede in

particolare il significato esatto dei codici presenti nei Telling States della suddetta traccia.

9. In aggiunta a quanto già contenuto nei documenti di cui al punto 1, si richiedono anche le formule di conversione di coordinate fra i siti di Potenza Picena, Poggio Renatico e Lama di Concordia.

10. Viene convenuto che sia effettuata, una volta consegnata dal C.P. copia del nastro su cui è registrata la esercitazione Synadex, anche su di esso una analisi dello stesso tipo di quella compiuta sul nastro di registrazione di Marsala.

Nella riunione tenuta il 28.01.97, viene consegnata nuova documentazione agli esperti del NPC, perché possano essere completate le analisi sui dati già avviate nel corso delle precedenti sedute. In particolare l'Ufficio trasmette il seguente materiale tecnico:

- a) copia del nastro nr.100, contenente la registrazione dell'esercitazione Synadex del 27.6.80;
- b) copia del nastro "Raid Tape" della Synadex;
- c) nastro contenente il programma C-59250 CAN-54 utilizzato a Borgo Piave per effettuare le varie riduzioni dati dei nastri di Marsala;
- d) copia fotostatica della THR di Poggio Ballone;
- e) copia fotostatica della THR di Potenza Picena;
- f) copia della riduzione WINTR relativa alle operazioni di intercettazione effettuate.

Vengono inoltre avanzate le seguenti ulteriori richieste:

1. realizzazione di una hard copy del nastro Synadex per i primi 15 minuti;
2. analisi dei motivi della mancanza del Change Track Number nella traccia AJ061 all'atto del cambiamento in AG262 durante la Synadex;
3. valutazione del tempo necessario al cambiamento di configurazione e dei nastri per effettuare la Synadex;
4. prosecuzione nel calcolo dei lassi di tempo necessari per ricollegare i nastri 99 e 100 considerando i numeri ottali del nastro 100;
5. analisi delle emergenze che appaiono nella riduzione dati di Poggio Ballone insieme a quelle confermate dagli indicatori di emergenza SOS/SIF;
6. analisi delle tracce che vanno dal golfo di Napoli alla Calabria ad alta velocità (approssimativamente nel periodo di tempo 17.00-18.15);
7. analisi delle discrepanze che compaiono alla fine del nastro 99 (23.26.380-06.00.111).

In data 10.03.97 la NATO consegna le risposte ai quesiti posti nelle precedenti riunioni. Questo il documento.

#### 1. Introduzione.

Di seguito la risposta formale degli esperti della NATO ai quesiti posti dalle autorità italiane il 17.10.96, 18.11.96, 17.12.96 e 28.01.97. Tenuto conto dei rapporti investigativi preliminari e dei dati supplementari fornitici, alcuni dei quesiti sono stati ripresentati o riformulati dalle autorità italiane. Al fine di evitare inutili duplicazioni nelle risposte, alcuni dei quesiti originali sono stati accorpati. Al fine di poter elaborare una risposta che non sia classificata NATO, alcuni quesiti sono stati riformulati per ridurre la portata. E' stato quindi utilizzato il seguente elenco di 14 quesiti e 31 richieste di dati. Alla fine della presente si fornisce anche una sintesi di più veloce consultazione.

## 2. Quesiti:

2.1. Quale versione del Programma Operativo del Computer (OCP) era in uso all'epoca del disastro presso i siti di Marsala, Poggio Ballone e Potenza Picena?

2.1.1. La versione 58 dell'OCP, comunemente chiamata COAST 1 Baseline è stata prodotta nel novembre del 77, consegnata nel corso del 78 ed è stata in uso presso la maggior parte dei siti. All'epoca del disastro, tuttavia, era disponibile una versione più aggiornata del programma (Baseline 64) il cui uso non era però molto diffuso. (Si fa presente che i programmi da 59 a 63 non sono mai usciti). Noi non possiamo fornire una risposta al quesito circa la versione del programma che era effettivamente in uso all'epoca del disastro presso i vari siti, ma, in linea di principio, sarebbe potuta essere una versione qualsiasi tra quelle uscite fino al Baseline 64.

2.1.2. Da una lettura del programma di riduzione dei dati UDR C50250, effettuata per la versione 50 dell'OCP di Marsala (2a emissione?), è emerso che le strutture dei dati registrati sui nastri di Marsala combaciano con quelle dei dati contenuti nel programma di riduzione dei dati. Questo tuttavia non contiene le strutture di dati introdotte con la versione 58 dell'OCP, mentre, allo stesso tempo, i records di testata sui nastri di registrazione di Marsala dimostrano che era in uso la versione 58 dell'OCP oppure una versione successiva.

2.1.3. Dato che la versione successiva, la 64, è stata usata solo raramente, si conclude che il giorno del disastro Marsala stava usando la versione 58 dell'OCP. Se sono stati utilizzati i giusti programmi di riduzione dei dati per ottenere le THR di Poggio Ballone e Potenza Picena, si può concludere che Poggio Ballone stava usando la versione 58 dell'OCP e Potenza Picena la versione 50.

2.2. Quale versione del UDR/CAN può essere utilizzata per l'OCP di cui sopra e quali sono le differenze?

2.2.1. Non è semplice rispondere a questo quesito in quanto sono disponibili soltanto i record delle due versioni precedenti del programma e gli strumenti per ricostruirli. Si fa comunque presente che una determinata versione di un CAN fornisce una selezione di determinati elementi dei dati registrati ed il formato in cui i dati sono stampati. Se i nomi degli elementi selezionati nel CAN corrispondono ai nomi degli elementi dei dati registrati, qualsiasi versione del CAN potrebbe essere usata per procedere ad una riduzione dei dati. La cosa importante è utilizzare l'UDR giusto perché contiene una specifica della struttura dei dati (Compool Info File) che è diversa in ogni versione dell'OCP. Questo Compool Info File viene usato per stabilire dove e in quale formato possono essere trovati gli elementi selezionati all'interno delle strutture dei dati registrati.

2.2.2. Per l'interpretazione dei dati numerici stampati è importante utilizzare la giusta versione del manuale dell'utente CAN. E' ancora disponibile una serie di vecchi manuali dell'utente CAN (Riservato NATO). Il più vecchio risale al gennaio 78 e (si ritiene) deve essere usato con la versione 58 dell'OCP. Sfortunatamente, questi documenti non contengono riferimenti al numero della versione CAN che esso indica.

Dalle versioni del programma di riduzione citate nei Vostri quesiti si potrebbe tuttavia concludere che la versione 58 dell'OCP è compatibile con CAN 56 e che la versione 50 dell'OCP è compatibile con CAN 54. Per l'interpretazione delle THR questo non rappresenta un problema in quanto i tabulati sono estremamente chiari e, laddove non lo sono, ad es. il significato dei tellstate, si forniscono chiarimenti nella presente relazione.

2.2.3. Procedendo ad un dettagliato esame dei dati registrati sui nastri di Marsala e ad una decodificazione delle definizioni della struttura dei dati sul nastro UDR/CAN

59250, si è giunti alla conclusione che, i dati relativi alle tracce e i dati di console sui nastri di Marsala possono essere ridotti con l'UDR/CAN 59250. Al fine di ottenere i dati ridotti in forma elettronica, è stato sviluppato un programma di riduzione dei dati per PC che interagisce direttamente con i nastri di registrazione per mezzo di un'interfaccia di MTU.

2.3. Eseguire una diagnosi completa degli errori presenti sui nastri di registrazione di Marsala.

E' stata effettuata una diagnosi completa, utilizzando uno speciale programma di riduzione per controllare ciascuno dei 21456 record registrati sul nastro. A parte le anomalie di seguito descritte, il nastro è stato trovato in ordine. Tutti i record registrati hanno una normale identificazione e la giusta lunghezza per detta identificazione. Inoltre, l'integrità dei record è stata verificata in vari punti della registrazione controllando che tutte le tracce fossero opportunamente collegate tra loro in ordine di azimut. Inoltre, si è verificato che le azioni di console e gli allarmi registrati fossero coerenti con i dati relativi alle tracce, cioè che non ci fossero allarmi ad operatori inesistenti oppure operatori che accedevano a tracce inesistenti. Non è stata trovata alcuna anomalia.

2.3.1. Abbiamo copiato il nastro di registrazione 99 da un formato a 7 piste a uno a 9 piste al fine di poter usare un PC con un'interfaccia a 9 piste. Durante l'operazione di copiatura sono stati individuati 6 errori di parità tra il record 571 e il record 579. Da un esame del dump ottale da Voi fornitoci sono emerse irregolarità analoghe, ad es. i record 571 e 572 hanno una lunghezza di 1, il record 575 contiene dati ingarbugliati, il record 577 ha una lunghezza pari a 0 indicata nel record di testata e i record 578 e 579 hanno una lunghezza fisica errata nei record di testata. L'ora di registrazione di questi record errati è intorno alle 11:48Z del mattino del 27.06.80. Non sono stati trovati ulteriori errori di parità. La copiatura dei 6 record errati di cui sopra sul nastro di input ha avuto come risultato 4 record errati nel nastro di output. Quest'ultimo contiene quindi 2 record in meno di quello di input. Questa diversa interpretazione dei record che presentano un errore di parità potrebbe essere stata causata da un leggero disallineamento del drive del nastro magnetico. Si fa presente che da questi record non è stato possibile ottenere alcun dato utilizzabile. 2.3.2 Un'altra irregolarità è stata rilevata nel record 7967 dell'ora 19:48Z che consiste nella presenza di un record (corretto) di testata senza il segno di End of File. Il record precedente mostra l'orario di registrazione 19:04:31Z, lasciando così un buco di registrazione di 44 minuti. Di seguito è riportata una descrizione dettagliata della decodificazione di questi 2 record.

2.3.2.1. L'ora di registrazione del record 7966 (del dump ottale fornito dagli inquirenti) è contenuta nella terza e quarta parola del record. La quarta parola contiene i bit più significativi dell'ora di registrazione in unità di 2 131072 millesimi di secondo. La terza parola contiene i bit meno significativi dell'ora di registrazione in unità di 1 millesimo di secondo. La terza e quarta parola contengono valori ottali di 107474 e 003642 rispettivamente e valori decimali di 36668 e 1842. Ciò equivale ad un tempo di  $(1842 \times 131072) + 36668 = 241471292$  millesimi di secondo o, sottraendo 48 ore (=172800000 msec), alle ore 19:04:31.292. Questo record contiene i dati per un'azione di agganciamento effettuata dal operatore di traccia alla postazione numero 10, alla posizione [+28, +159] sulla traccia LG477 nel record 10 del Trackstore.

2.3.2.2. Il record successivo, il 7967, contiene sia un record di testata di 67 parole che un record di track history di 30 parole. Il record di testata si riconosce dal valore ottale di 614442 nella seconda parola che rappresenta 3 caratteri del codice Hollerith, cioè

R(61)-E(44)-C(42). Le 4 parole successive contengono il numero del sito (000073=59) e la data del 27.06.80 in codice Hollerith, cioè spazio(20)-2(02)-7(07)/(26)-0(00)-6(06)/(26)-8(10)-0(00). Il record di testata contiene l'ora della registrazione nella settimana ed ottava parola. I valori ottali di queste parole sono 171676 e 003506 che rappresentano i bit meno e più significativi dell'ora di registrazione come spiegato sopra. La conversione in ora del giorno sottraendo 48 ore dà come risultato le 19:48:38.462. Le restanti parole del record di testata contengono gli indirizzi di memoria per la memorizzazione dei dati allocati in modo dinamico. Le ultime 30 parole del record 7967 comprendono un record di track history con ora di registrazione 19:48:38.466 per la traccia AJ453 in posizione [+34.6; -56.8].

2.3.3. La terza irregolarità sul nastro 99 è rappresentata dalla discontinuità di tempo di registrazione tra i record 21450 e 21451. L'ora di registrazione salta da 80:12:04 (cioè 08:12:04 del 28.06.80) alle 23:26:35. Dato che i nastri di registrazione vengono spesso utilizzati più volte, i dati contenuti nel record 21451 sono stati registrati ad una data anteriore. L'ultimo dato registrato dopo lo sbalzo temporale rappresenta una azione di Sequence effettuata da un TPO su una postazione diversa da quella usata dal TPO la mattina dopo il disastro. Non c'è un segno EOF tra i record 21450 e 21451 che indichi la fine del file logico di registrazione. Il secondo sbalzo temporale alle 06:00:11, cui fa riferimento il Vostro quesito, non risulta sulla copia del nastro "99" che è stata fornita a noi. Si può tranquillamente presumere però che anche esso sia causato da una riutilizzazione del nastro di registrazione.

2.3.4. L'ultima irregolarità sul nastro "99" è stata rilevata alla fine della copia del nastro fornitaci, in cui sono stati riscontrati 3 record con una lunghezza irregolare (record da n.21454 a 21456). Questo è dovuto al mancato rilevamento (o all'assenza) del segno EOF sul nastro fornitoci.

2.3.5. La copia del nastro 100 che ci è stata fornita, contiene una irregolarità nei record 1, 42 e 166. Il record n.1 conteneva dati ingarbugliati e il record 42 conteneva un errore di parità. Per mezzo di un successivo dump ottale del nastro di registrazione originale n. 100, i 2 record sono stati recuperati. Il primo contiene un normale record di testata ed il record 42 contiene una normale registrazione di dati di console. L'unica irregolarità che resta sul nastro 100 è uno sbalzo di tempo dopo il record 165 alle 19:22:48 senza un segno EOF. I restanti record del nastro 100 contengono dati di registrazione risalenti ad una data anteriore.

2.4. Spiegate i messaggi diagnostici già presenti nelle varie riduzioni, cioè record di lunghezza zero, struttura illegale del record, mancanza di continuazione record e sovraccarico di record.

2.4.1. I dati sul nastro di registrazione si compongono di record fisici che contengono uno o più record logici. Ogni record logico contiene un record di testata di cinque parole che identifica i dati del record logico, quale i dati di track history, i dati di console, ecc. I messaggi di errore citati nel Vostro quesito hanno il seguente significato:

2.4.2. record di lunghezza zero: il conteggio delle parole nel record di testata del record logico è zero.

2.4.3. sovraccarico di record: il conteggio delle parole del record di testata del record logico è uguale alla lunghezza del record di testata.

2.4.4. mancanza di continuazione record: la lunghezza di un record logico supera la lunghezza del record fisico che contiene quello logico. E' quindi necessario leggere dal nastro un record addizionale, appunto il "continuazione record", per completare l'ultimo record parziale. Il messaggio di errore viene visualizzato se il record addizionale non

contiene l'indicatore di continuazione record. 2.4.5 struttura imprevista del record logico: un certo tipo di registrazione implica che un numero fisso di dati sia registrato per quel tipo. Se la lunghezza del record logico è diversa da quella prevista dal programma di riduzione, viene visualizzato questo messaggio di errore.

2.5. Qual era la configurazione del sistema di comunicazione incrociata (crosstell) relativa all'interpretazione dei tellstate delle tracce registrate il giorno del disastro?

2.5.1. I dati di configurazione del sistema di comunicazione incrociata più vecchi che sono stati trovati sono quelli relativi alla versione 76 dell'OCP che non corrispondono alla configurazione del sistema di comunicazione incrociata all'epoca del disastro. Inoltre, bisogna far presente che un sito può temporaneamente modificare la propria configurazione di crosstell a seconda dello stato dei siti confinanti. E' stato comunque possibile ricostruire parzialmente la configurazione di crosstell dalle posizioni delle tracce e dai tellstate contenuti nelle THR di Poggio Ballone, Potenza Picena e Marsala.

2.5.2.1. Per Poggio Ballone, la prima cifra del numero di tellstate nella THR indica il tellstate per lo scambio di dati sulle tracce con Poggio Renatico. La terza cifra si riferisce a Potenza Picena, la quinta cifra a Monte Venda e la sesta a Marsala.

2.5.2.2. Per Potenza Picena, la prima cifra si riferisce a Poggio Renatico, la terza a Monte Venda e la quinta a Poggio Ballone.

2.5.2.3. Per Marsala la prima cifra si riferisce a Poggio Ballone.

2.6. Quali designatori di traccia erano in uso nel 1980 presso i siti collegati a Marsala, Poggio Ballone e Potenza Picena? Quali siti usavano i designatori di traccia "AK", "GG", "JG" e "KA"?

2.6.1. I vari database, dalla versione 76 dell'OCP (1982) in poi, definiscono i seguenti designatori:

- Poggio Ballone LLnnn
- Mortara LGnnn
- Poggio Renatico Lennn
- Potenza Picena LKnnn
- Lame di Concordia LHnnn
- Jacotenente LJnnn
- Licola AGnnn (nel 1980 riportava in modo manuale)
- Marsala Ajnnn
- Siracusa AMnnn (nel 1980 riportava in modo manuale)
- Torrejon (Spagna) KAnnn
- Ljoullens (Francia) AKnnn
- Glons (Belgio) JGnnn
- Nizza (Francia) GGnnn.

2.7. Spiegate le modifiche di tellstate relativi alla traccia LE157.

2.7.1. La traccia LE157 si trovava in un'area geografica di comunicazione incrociata che comprendeva 3 siti interconnessi: Poggio Renatico (PR), Poggio Ballone (PB) e Potenza Picena (PP). La traccia è stata inizializzata da PR nelle vicinanze di Bologna. La tabella che segue riporta in sintesi le azioni che hanno influenza diretta o indiretta sul comportamento della traccia LE157 ed il suo tellstate, nella misura in cui è stato possibile ricostruirlo usando le THR disponibili di Poggio Ballone e Potenza Picena.

2.7.2. Si fa presente che i tempi di registrazione usati nelle THR dei vari siti non sono sincronizzati. Un operatore che carica l'OCP deve specificare l'orario per mezzo di una scheda di input manuale. Inoltre, l'orologio del computer 3118 è non va bene. La misura della variazione è proporzionale al tempo trascorso dal momento del caricamento

dell'OCP. La differenza temporale tra PB e PP è data da  $T T 2'45''$  e tra PB e ML da  $T = T +4'07''$ .

1. Alle 18:21:23 la traccia si trova nell'area di interesse operativo definita a PR per PP ed è comunicata a PP. Questa circostanza è indicata da un unico tellstate 3 sul canale.

2. Alle 18:23:29 la traccia si trova anche nell'area di interesse operativo definita a PR per PB ed è comunicata a PB. La traccia è entrata nell'area di interesse operativo definita a PB per PP. Dato che la traccia era già stata comunicata da PR, il tellstate si trasforma da 0 a 1 sul canale 5. La traccia viene poi riportata due volte per ciclo di trasmissione, una volta da PR e una volta da PB (tellstate 6 di PB sul canale 3).

3. Prima delle 18:25:32 le THR di PB e PP mostrano un SIFIII 1133 per LE157 e la THR di PB mostra un SIF III 1136 per LG461.

4. Tra le 18:25:20 e le 18:25:32 i dati relativi alle tracce LG461 e LE157 vengono scambiati gli uni con gli altri a PR a causa dell'estrema vicinanza delle due tracce. La THR di PB mostra uno scambio di codici SIFIII alle 18:25:32. Da quel momento in poi, LE157 ha il SIF III 1136 e LG461 ha il SIF III 1133.

5. Alle 18:25:43 la traccia LE157 è entrata nell'area di interesse operativo definita a PP per PB con un tellstate che indicava una comunicazione in uscita con bassa priorità. La THR di PB non mostra, fino alle 18:46:57, tracce che abbiano come unica fonte PP. Le due tracce registrate a PB avevano anche PR come fonte. Questo sta ad indicare che sussisteva un problema nel collegamento di crosstell tra PP e PB (solo in direzione di PB).

6. Alle 18:27:15 la traccia LE157 si trasforma da remota in locale per mezzo di una correlazione manuale con AA433. (Vengono usati i parametri di AA433). Viene inviato il messaggio S.14 di avvenuta acquisizione della traccia). La traccia LE157 è stata correlata manualmente con un'azione di switch con la traccia AA433 (correlata con risposte SIFIII 1136) e diventa locale a PB. Agli altri siti viene automaticamente inviato il messaggio S. 14, avvenuta acquisizione della traccia. Questo ha provocato un cambio di tellstate a 2 ed ha evitato che la traccia venisse comunicata dai siti in questione.

7. Alle 18:27:21 LG461 diventa locale con un'azione di aggiornamento della posizione. SIFIII 1136. Data la cattiva qualità della traccia LE157, la traccia LG461 viene credata essere quella vista localmente a PB e viene modificata in una traccia locale con un'azione di aggiornamento della posizione alle 18:27:21. Viene poi aggiornata dai dati del radar locale e cambia il SIFIII in 1136. LG461 viene poi comunicata a PR e PB.

8. Alle 18:27:41 LG461 viene ricevuta a PP con SIFIII 1136.

9. Alle 18:27:46 PR può nuovamente comunicare a PB LE157 perché PB la riceve male, e la propria traccia è in automatico con una qualità migliore. La comunicazione in senso inverso viene impedita (tellstate 2).

10. Alle 18:28:20 la traccia LE157 perde qualità e PR la riprende in carico perché la sua qualità è migliore. Di conseguenza la traccia diventa di nuovo remota a PB.

11. 18:29:09 ultima registrazione prima del buco.

12. 18:29:54 la traccia viene droppata.

13. Alle 18:30:03 la traccia viene droppata a PB, cosa che è confermata dal cambiamento di tellstate da 2 a 3 (questo impedisce che avvenga una comunicazione in entrata a PB). NB: LE157 e LG461, da questo momento in poi, sono lo stesso aereo. Gli orari di registrazione della THR di PP mostrano che finché LE157 non lascia la copertura radar di PR alle 18:46:16, soltanto PR aggiorna la traccia.

14. Alle 18:38:45 la traccia LE157 attraversa l'area di interesse operativo per Monte Venda e in questo lasso di tempo viene comunicata a detto sito. (Cambiamento di tellstate da 0 a 6 a 1).

15. Alle 18:46:16 la traccia lascia la copertura radar di PR. TQ = 1.

2.8. Quali errori sono dovuti alle conversioni delle coordinate delle tracce remote presso i siti di Poggio Ballone e Potenza Picena?

2.8.1. E' stato fatto un tentativo di calcolare gli errori di posizione dovuti al procedimento di conversione delle coordinate. A questo riguardo è stato utilizzato il database per la versione 76 dell'OCP. Una volta fornitici le THR di Poggio Ballone e Potenza Picena, è diventato evidente che la configurazione di crosstell era molto diversa all'epoca del disastro. Di conseguenza, questi risultati sono insignificanti. C'è stata comunque una possibilità, trovata nella THR di Potenza Picena, laddove dalle ore 18:30 le tracce LE157 e LG461 rappresentano lo stesso aereo. LE157 è seguita da PR mentre LG461 è seguita da PB. Entrambe le tracce sono comunicate a PP dove vengono registrate con una differenza di posizione di circa 2 miglia. NB: questa differenza di posizione può essere dovuta ad una differenza dell'allineamento del Nord dei due radar o all'inaccuratezza della conversione delle coordinate delle tracce remote nel sistema di coordinate di PP o da entrambi i fattori.

2.9. Le tracce AM204, AM211 e AM212 sono tracce reali?

2.9.1. AM204 è stata inizializzata da un operatore di tracce di comunicazione incrociata alle 20:02:23, AM211 alle 20:50:34 e AM212 alle 21:08:31. Le tracce sono state seguite in automatico. Dato che non sembra esserci alcun dato radar che si correli con queste nuove tracce, è possibile che l'operatore le abbia inizializzate su informazione di una postazione di reporting manuale. L'operatore ha effettuato frequenti "aggiornamenti della posizione" su queste tracce senza spostare il suo ball tab in posizione diversa dalla posizione della traccia estrapolata. Queste azioni di "aggiornamento della posizione", che hanno come risultato una qualità della traccia pari a 7, sembrano servire soltanto ad impedire che queste tracce vengano droppate automaticamente dal sistema. La presenza dei codici SIFIII indica il periodo in cui (accidentalmente) è avvenuta una correlazione automatica con i dati radar. I dati sulla traccia, che mostrano il risultato di molti aggiornamenti manuali e soltanto alcuni automatici, potrebbero perciò non rappresentare alcuna traccia reale.

2.10. La traccia AG257 corrisponde ad un aereo civile o militare?

2.10.1. La THR di Marsala mostra un tracking automatico stabile dell'aereo con risposte SIFIII coerenti. Dalla velocità supersonica della traccia, nonostante l'assenza di risposte SIF I e II, si può concludere che si trattava di un aereo militare.

2.11. Effettuate un'analisi dettagliata dei nastri di registrazione "99" e "100" di Marsala e descrivete i possibili scenari?! che hanno portato alla sequenza di dati registrata su di essi.

2.11.1. I nastri "99" e "100" contengono dati registrati al sito di Marsala dalle ore 11:15:52Z del 27.06.80 alle 08:12:04Z del 28.06.80. I nastri non contengono una sequenza continua di dati. La registrazione si interrompe alle 19:04 e alle 19:22 del 27.06.80. Inoltre, i nastri non contengono segni EOF che indichino la fine di una sequenza logica di registrazione. La causa probabile di queste anomalie è descritta di seguito.

2.11.2. Il nastro "99" non inizia con un record di testata di registrazione. I record di testata vengono scritti su un nastro di registrazione quando la registrazione viene avviata dopo che l'OCP è stato caricato oppure ogniqualvolta è stato scritto un segno EOF a

seguito di una azione di “stop registrazione con EOF” oppure quando vengono caricate nuove funzioni dall’OCP per mezzo di un’azione di “change over”. E primo record di questo nastro non contiene le azioni “avvio” oppure “ripresa”. Questo implica che il nastro è stato inserito senza una precedente azione di “stop” o “pausa” della registrazione perché se ci fosse stata un’azione di “avvio” o “ripresa” della registrazione, l’azione sarebbe stata registrata. Da questo si può concludere che il nastro “99” è stato montato in uno dei seguenti modi:

a) il nastro “99” è stato messo in stand by (write inserito, al punto di carico, selettore del numero dell’unità sul 2 e in “locale”) su una delle due MTU mentre sull’altra MTU era in corso la registrazione. Nel momento in cui il MIO ha deciso di passare la registrazione sul nastro “99” non ha dovuto far altro che mettere la MTU che stava registrando in “locale” e mettere la MTU con il nastro “99” in automatico. Questa azione può essere effettuata in 1 secondo e non provoca perdita di dati. Nel nastro non viene scritto alcun segno EOF ed alcun record di testata che impedisce la riduzione di uno specifico lasso di tempo quando il tempo di registrazione supera le 24 ore.

b) un altro modo, meno probabile, non implica l’uso di 2 MTU. Il MIO semplicemente interrompe la registrazione mettendo la MTU in locale ed eseguendo un riavvolgimento. Una volta che il nastro è riavvolto può essere estratto dalla MTU per inserire un nuovo nastro (il “99”). Il riavvolgimento di un intero nastro dura più di 1 minuto. Dato che la funzione di registrazione non è stata fermata da un’azione di console, numerosi messaggi di errore vengono inviati alla stampante di linea. Essi stanno ad indicare che, la MTU non era pronta e che il buffer di registrazione era sovraccarico. Il MIO può aver eliminato questi messaggi di errore mettendo l’interruttore Sense Switch 7 del computer 3118 in posizione UP. Questo metodo causa la perdita di vari minuti di registrazione.

2.11.3. A parte 6 errori di parità sul nastro 99 tra le 59:47 e 59:49 (cioè dalle 11:47 alle 11:49 del 27.06.80), non risultano presenti anomalie fino alle 67:04:31 in quanto nessun dato è registrato sul nastro fino alle 67:04:31. Il nastro 99 non contiene un segno EOF a questo punto, ma contiene un record di testata di registrazione. Dato che non è registrata l’azione “avvio registrazione”, il record di testata deve essere stato immesso automaticamente in conseguenza di un’azione di “change over”.

2.11.4. Durante questo buco nella registrazione, è stato usato un altro nastro, il 100, per registrare un’esercitazione sintetica di difesa aerea (Synadex). Il nastro 100 inizia con un record di testata alle 67:12:48, cioè le 19:12:48-del 27.06.80, e contiene i dati della Synadex fino a quando l’esercitazione viene interrotta alle 19:22:48. Il nastro 100 non contiene il segno EOF a quel punto ma contiene vecchi dati di registrazione. Quindi i due nastri di registrazione lasciano un buco di 8 minuti alle 19:04 e di 24 minuti alle 19:22.

2.11.5. Il nastro 99 contiene inoltre delle discontinuità di tempo verso la fine del nastro, che sono provocate dal fatto che i nastri di registrazione vengono regolarmente riutilizzati. La nuova registrazione è sovrascritta sulla precedente fino a che il nastro è quasi completo, dopo di che il MIO sostituisce il nastro in uno dei modi sopra descritti senza chiudere i dati registrati con un segno EOF. L’assenza di segni EOF sui nastri 99 e 100 e l’assenza di azioni di “avvio” o “ripresa” della registrazione stanno ad indicare che uno dei modi sopra descritti era quello comunemente usato per sostituire i nastri di registrazione presso il sito di Marsala.

2.11.6. La presenza dei record di testata sui nastri 99 e 100 deve essere stata il risultato di azioni di “change over”. Il change over che ha causato il record di testata sul nastro 100 alle 19:12, con molta probabilità, è stato necessario per preparare la Synadex

caricando il software della simulazione dal nastro dell'OCP. L'assenza del segno EOF sul nastro 99, che viene scritto automaticamente in caso di un change over, può essere spiegata con il riavvolgimento del nastro 99 prima dell'attivazione del change over da un posizionamento improprio del nastro 99 nel momento in cui è stata ripresa la registrazione su di esso provocando una sovrascrittura sul segno EOF.

2.11.7. In presenza di due MTU, sono necessarie le seguenti azioni per compiere un'esercitazione, se deve essere usato un nuovo nastro di registrazione ed è necessario un change over per caricare il software della simulazione dall'OCP. Si fa presente che erano disponibili solo due MTU e che ognuna di esse può essere impostata logicamente come MTU da 0 a 3 per mezzo di un selettore. Ogni tipo di nastro è identificato da un numero logico fisso di MTU, cioè un nastro di OCP è sull'unità logica 0, un nastro Synadex sulla 1, un nastro di registrazione sulla 2 ed un nastro di input per la riduzione dei dati di Background sulla 3.

- a) Il MIO mette la MTU 2 in "locale" e riavvolge il nastro 99. Questo deve essere successo tra le 19:05 e le 19:10;
- b) viene effettuato il change over e la registrazione entra in pausa automaticamente con la richiesta di scrivere un segno EOF sulla MTU 2. L'EOF non può essere scritto sul nastro 99 mentre si trova in "locale". Si fa presente che se una MTU non è pronta a scrivere un segno EOF, la richiesta non viene presa in considerazione;
- c) il MIO estrae il nastro dell'OCP;
- d) il MIO estrae il nastro 99 dopo aver completato il riavvolgimento;
- e) il MIO inserisce il nastro 100 sull'unità logica 2 e lo mette in "auto" (la registrazione riprende con un record di testata alle 19:12:48);
- f) il MIO inserisce il nastro della Synadex e imposta l'unità logica 1;
- g) il Controllore dell'Esercitazione (EC) effettua l'azione "Avvio Sim" alle 19:14:43;
- h) l'EC effettua l'azione "Avvio nastro" alle 19:14:45;
- i) l'EC fa avanzare il nastro dell'esercitazione per 5 e 15 minuti rispettivamente alle ore 19:14:48 e 19:19:09;
- j) l'EC effettua l'azione "Stop Sim" alle 19:22:48;
- k) il MIO estrae il nastro della Synadex dall'unità 1;
- l) il MIO mette l'unità 2 in "locale" e riavvolge il nastro 100;
- m) il MIO estrae il nastro 100, inserisce il nastro 99 e imposta la MTU sull'unità logica 3;
- n) il MIO inserisce il nastro dell'OCP sulla MTU 0;
- o) viene effettuato il change over per caricare il programma di riduzione di background dal nastro dell'OCP. La registrazione entra automaticamente in pausa ma non viene scritto alcun segno EOF perché manca il nastro di registrazione;
- p) il nastro 99 viene quindi manualmente fatto avanzare passo dopo passo fino ad un punto vicino alla registrazione all'ora del disastro, usando il programma di riduzione per verificare l'esatta posizione del nastro;
- q) i dati sul nastro 99 intorno all'ora stimata del disastro vengono poi ridotti fino all'ora di registrazione 19:04 (5 minuti dopo il disastro);
- r) viene effettuato un change over di emergenza per fermare la riduzione dei dati di background (NB: il nastro 99 in quel momento era impostato sull'unità logica 3 quindi non può esservi scritto alcun segno EOF);
- s) il MIO imposta la MTU con il nastro 99 dall'unità logica 3 alla 2 e questo fa ricominciare la registrazione con un record di testata alle 19:48.

2.11.8. Da un confronto del record di testata sul nastro 100 con quello presente sul nastro 99 è emerso che sono stati effettuati almeno tre change over. Il record di testata sul nastro 100 mostra che il software della simulazione è stato caricato nella memoria dei computer prima che cominciasse l'esercitazione. Il record di testata sul nastro 99 mostra che è stata resa disponibile memoria sufficiente per caricare il programma di riduzione di background nel 3118. Esso indica inoltre che l'ultimo change over è consistito nella cancellazione di funzioni piuttosto che nel caricamento di nuove funzioni dal nastro dell'OCP. Sebbene sia probabile, non si può dimostrare che è stato il programma di riduzione dei dati ad essere stato caricato, fatto girare e poi cancellato.

2.12. Analizzate la mancanza dell'azione "modifica numero traccia", per la traccia AJ061 che si è trasformata in AJ262 durante la Synadex.

2.12.1 La traccia AJ061 (Entry 62) è stata registrata per l'ultima volta alle 19:15:42 come una traccia locale Live nella posizione [27.3,73.9]. Alle 19:15:47 il TPO si inserisce nell'Entry 62 per mezzo di un'"azione di agganciamento" alle coordinate di Ball Tab [27.5,75.5]. Alle 19:15:58 il nastro di registrazione contiene un record parzialmente alterato (record 42).

2.12.2 . Nella nuova riduzione del nastro 100, il record 42 non era alterato e quindi si è potuto decodificarlo. Esso contiene un'azione di allarme ed una di switch relative alla console del TPO. L'allarme esclude tutti gli allarmi della console e l'azione di switch è un'azione di Enter Mode. I valori NED 11262, registrati con l'azione di switch, mostrano i resti della codificazione del numero di traccia AG262. Per accedere al Mode di simulazione del TPO, l'operatore doveva digitare 11 nelle prime due Entries del NED. Oltre a questa indicazione, non risulta un'azione di "modifica numero traccia" sul nastro 100.

2.12.3. Dato che siamo stati informati di modifiche del software che facilitavano l'immissione di dati di Manual Radar Report nel Track Store di Marsala, è possibile che il numero della traccia AG262, molto probabilmente comunicata manualmente da Licola, sia stato immesso in modo particolare bypassando il punto di rottura di registrazione dei dati di console standard. La mancanza di questa azione potrebbe essere stata causata anche da un errore di software o hardware temporaneo.

2.13. Analizzate le "Emergenze Confermate" presenti nei dati relativi alle tracce registrati presso il sito di Poggio Ballone.

2.13.1. La traccia AA464/LG403 appare nella riduzione di PB con un indicatore di emergenza confermata sul SOS/SIF. Ciò è dovuto alla ricezione del codice SIF I 73 che veniva usato all'epoca come un codice di emergenza. Da un'analisi della versione 76 dell'OCP è emerso che lo stato di emergenza confermata è la conseguenza dell'azione di un operatore che ha provocato una comunicazione prioritaria della traccia presa in carico a tutti i siti che hanno un tellstate diverso da 0 o 4. Il tellstate per la traccia LG403 non sembra essere influenzato dallo stato di emergenza confermata. Forse, un altro sito ha effettuato l'azione ed ha inviato l'indicazione di emergenza confermata con un messaggio S.3 a PB. La suddetta traccia ha attraversato la traiettoria di volo del DC9 alle 18:26 ed è stata registrata per l'ultima volta vicino alla base militare di Grosseto alle 18:39.

2.14. Analizzate le tracce ad alta velocità in volo dal Golfo di Napoli alla Calabria tra le 17.00 e le 18.15.

2.14.1. Tra le 17.24 e le 17.50 sono state registrate varie tracce con velocità diverse superiori a Mach 0.9 in volo ad altitudini tra i 27 e i 42KFt tra il Golfo di Napoli e la Calabria. Le tracce sono state inizializzate manualmente ed identificate come amiche

dal TPO e successivamente seguite dal radar di Marsala. Tutte le tracce hanno una risposta valida di SIF III, ma non hanno risposte SIF I o II. Dai tracciati registrati non è stato possibile estrarre ulteriori informazioni al riguardo.

### 3. Richieste di dati:

3.1. Vi è possibile fornire una copia dell'UDR/CAN compatibile con l'OCP in uso a Marsala?

3.1.1. Presso il NPC non esiste né la versione del programma richiesto né gli strumenti per ricrearlo. Un confronto manuale delle strutture dei dati definite nel programma UDR con i dati registrati sui nastri di Marsala ha portato alla conclusione che le riduzioni effettuate con la versione C59250 dell'UDR sono completamente affidabili.

3.2. Vi è possibile fornire i floppy disk che contengono i dati della Track History, le Switch actions e i dati di allarme di console sui nastri di registrazione di Marsala informato database (DBF)?

3.2.1. Per l'analisi del nastro di registrazione di Marsala è stato sviluppato un programma speciale di riduzione dei dati per PC con un'interfaccia per una MTU. Questo programma salva i dati ridotti su dischetto. La Track History e le riduzioni dei Dati di Console sono stati estratti dal nastro 99 e Vi sono stati forniti come da Voi richiesto il 17.12.96. Il database derivante dal nastro 100, che ci è stato consegnato in un secondo tempo, viene fornito con la presente relazione.

3.3. Pregasi fornire gli input del Raid tape alla Synadex su tabulato per almeno i primi 15 minuti.

3.3.1. Sebbene molto simili, il nastro della Synadex effettivamente usato il 27.6.80 è diverso dal nastro SPS5904 che ci è stato fornito. La riduzione dei dati di console relativi al nastro di registrazione n. 100 mostra che alle 19:18:48 il raid tape è stato fatto avanzare per 5 minuti e alle 19:19:09 per 15 minuti. Soltanto i primi 28 minuti del raid tape sono stati immessi durante l'esercitazione. Nel corso dell'esercitazione sono state inizializzate 5 tracce simulate. La traccia remota LIVE LL413 registrata a Marsala è contenuta anche nella THR di Poggio Ballone. Con la presente relazione si fornisce il tabulato completo ad intervalli di 1 minuto del raid tape SPS 5904.

### 4. Sintesi:

4.1. Il giorno del disastro, i siti di Marsala e Poggio Ballone usavano molto probabilmente la versione 58 dell'OCP del Nadge ed il sito di Potenza Picena la versione 50.

4.2. Il programma di riduzione dei dati UDR C59250 in possesso degli inquirenti può essere utilizzato per ridurre i nastri di registrazione di Marsala.

4.3. La qualità dei nastri di registrazione di Marsala ha permesso di effettuare un esame completo dei dati registrati la sera del 27.06.80. Tutti i record sono stati identificati. Sono state individuate delle apparenti anomalie che vengono spiegate nella risposta al quesito n. I 1.

4.4. A parte un punto in cattive condizioni all'inizio del nastro dei dati registrati la mattina del disastro, non sono state rinvenute incoerenze nei dati oltre all'apparente mancanza di un'azione "modifica numero traccia".

4.5. La configurazione di cross tell dei siti che hanno seguito la traccia del DC9 è stata ricostruita solo sulla base dei tellstate presenti nelle THR forniteci. Il database più vecchio disponibile risale al 1982 e contiene una diversa configurazione.

4.6. Dato che sono stati apportati pochi cambiamenti in questo settore, i designatori di traccia usati dai vari siti sono stati recuperati.

4.7. Tutte le modifiche di tellstate del DC9 presso i vari siti vengono esaminate e fornite nella presente relazione in ordine cronologico. Soltanto una modifica di tellstate così può essere spiegata se non ipotizzando che il collegamento di comunicazione incrociata da Potenza Picena a Poggio Ballone non funzionasse intorno alle 18.25.

4.8. Una piccola differenza di posizione del DC9 è stata individuata quando l'aereo era seguito dai due siti contemporaneamente e comunicato ad un terzo sito con due diversi numeri di traccia. L'operatore presso il sito ricevente non ha correlato le due tracce.

4.9. Nei dati di registrazione di Marsala sono contenute alcune tracce con designatore AA che non necessariamente rappresentano un aereo reale. La loro posizione iniziale sembra essere stata comunicata manualmente dal sito di Siracusa. Marsala ha semplicemente estrapolato queste tracce senza correlazione ai dati del radar locale o senza successive comunicazioni manuali da parte di Siracusa.

4.10. Dalle 17.29 alle 17.42, è stata registrata la traccia AG257 in volo dal Golfo di Napoli alla Calabria a velocità supersonica con risposte soltanto al SIFIII. Si può ipotizzare che, nonostante l'assenza di risposte militari al SIF, si trattasse di un aereo militare.

4.11. I nastri di registrazione di Marsala contengono due buchi di registrazione ed una mancanza generale di segni EOF. Il primo buco è dovuto alla manipolazione del nastro resasi necessaria per preparare un'esercitazione che è stata condotta poco dopo il disastro. Il secondo buco si trova subito dopo l'interruzione della simulazione durante la quale è stata presumibilmente effettuata una riduzione dei dati registrati al momento del disastro. La mancanza di segni EOF su entrambi i nastri può essere spiegata dal modo in cui gli operatori di Marsala sostituivano i nastri di registrazione.

4.12. Intorno alle 19.15, il nastro di registrazione non contiene quella che doveva essere un'ovvia azione di "modifica numero traccia" da parte del TPO di Marsala. Il motivo di questa lacuna non può essere spiegato sulla base dei dati disponibili.

4.13. Varie volte è stato dichiarato lo stato di emergenza confermata relativa alla traccia LL464/LG403 sulla base del codice SIF I 73, che all'epoca del disastro veniva usato come indicazione di emergenza. La traccia ha attraversato la traiettoria di volo del DC9 alle 18.26 ed è stata registrata per l'ultima volta nei pressi della base aerea di Grosseto alle 18.39.

4.14. Tra le 17.24 e le 17.50, sono state registrate varie tracce in volo dal Golfo di Napoli alla Calabria a velocità supersonica superiore a Mach 0.9 ad altitudini comprese tra 27 e 42Kft. Le tracce sono state inizializzate manualmente ed identificate come amiche dal TPO e sono state poi seguite dal radar di Marsala. Tutte le tracce hanno risposte valide di SIF III ma non risposte SIF I e II. Dai tracciati registrati non è possibile estrarre ulteriori informazioni al riguardo.

4.15. I dati richiesti dalle autorità italiane che non sono stati ancora forniti formalmente verranno inoltrati insieme alla presente relazione.

Un ulteriore documento viene inviato dagli esperti del NPC in data 16.06.97 e concerne l'interpretazione dei codici IFF/SIF rilevati nell'area del mar Tirreno intorno all'ora dell'incidente di Ustica.

Sulla documentazione relativa a tale interpretazione gli esperti del NPC fanno presente che:

1. La versione dell'ACP 160 custodita dal Gruppo di Lavoro su Ustica dello Stato Maggiore dell'Aeronautica italiana porta la data dello 01.04.75, copia n.439 di 950. Essa contiene il Change 4, inserito nel luglio 79. Non vi è però traccia dei Change 1,2 e

3 che devono essere precedenti al Change 4. Di conseguenza, questa particolare copia del documento non può essere ritenuta una copia accurata della versione dell'ACP all'epoca dell'incidente di Ustica. Il supplemento dell'ACP 160, d'altra parte, sembra essere corretto e completo.

2. Dato che i documenti sono classificati come specificato sopra, non è possibile spiegare nella presente relazione il significato dei vari codici o fornire informazioni che permettano di dedurre il significato. Inoltre, le informazioni contenute in quella copia dell'ACP 160 devono essere considerate inattendibili perché incomplete. Tuttavia, dalle informazioni disponibili, è possibile trarre alcune conclusioni di carattere generale che possono aiutare gli inquirenti a farsi un'idea del tipo e dell'intensità della attività aerea nella zona di Ustica all'ora dell'incidente.

3. Gli esperti dell'NPC hanno confrontato i dati relativi al modo 3 con i codici elencati nei "Codes Allocation for Air Traffic Control in Wartime" (PU/937-T/68) (Assegnazione Codici per Controllo Traffico Aereo in Guerra), senza individuare correlazioni significative. Similmente, ben poco è stato possibile rilevare dai dati relativi al modo 3 contenuti nell'ACP 160 o nel suo supplemento. Il documento che con più probabilità può fornire informazioni utili per la decodifica del modo 3 è il "Committee on European Airspace Control (CEAC) provisional joint civil/military Mode 3/A Code Assignment Plan for NATO Airspace, AC/92-D/282 (Revisionato)" (Piano provvisorio congiunto civile/militare di Assegnazione Codice 3/A per lo Spazio Aereo NATO del CEAC), qualora una sua copia dovesse ancora esistere.

Gli esperti dell'NPC concludono affermando che:

- a) non risultano attività aeree militari di esercitazione su larga scala;
- b) per quanto riguarda l'attività aerea marittima, risultano pattugliamenti di routine e voli in transito e ciò potrebbe stare ad indicare la presenza di una portaerei nel Mediterraneo centrale od occidentale.

In sintesi, la versione dell'ACP 160, custodita dal Gruppo di Lavoro Ustica dello Stato Maggiore dell'Aeronautica italiana, è incompleta e non ha potuto quindi fornire decodificazioni attendibili. Il supplemento dell'ACP, però, sembra essere completo. Da esso non risulta un'intensa attività aerea militare nell'area di interesse all'ora dell'incidente di Ustica, anche se risultano voli marittimi di routine, che forse stanno ad indicare la presenza di una portaerei. Inoltre, le decodificazioni del modo 3 potrebbero essere rilevate dal "CEAC".

Proprio in ragione delle difficoltà di interpretazione dell'ACP 160 lo SHAPE presso la NATO nominò quale delegato lo Sqdr. Leader Major Paul Gibb che in due successive visite a Roma – presso questi Uffici e presso lo Stato Maggiore dell'Aeronautica – tentò di fornire elementi utili alla identificazione tramite IFF/SIF dei velivoli militari presenti sul Tirreno la sera del disastro.

In particolare, il 15.09.97, nel corso della visita presso lo SMA, si procedette all'analisi dei manuali ACP 160 suppl. e suppl.1a, rispettivamente per la decodifica degli IFF 1 e 2. La presenza di tutti gli aggiornamenti al 1980 fece ritenere, erroneamente, che i manuali in questione fossero idonei alla decodifica degli IFF di cui all'elenco trasmesso a suo tempo dall'AG. Dall'analisi si rilevò l'inesistenza di risposte al SIF di modo 2 contenute nelle THR di Marsala, Poggio Ballone e Potenza Picena tra le ore 17.30Z e le 21.00Z.

Se ne dedusse che, essendo tale supplemento relativo ad AFSOUTH e precisamente alla 5a e 6a ATAF, gli IFF di interesse per l'inchiesta potessero essere stati squoccati da velivoli facenti capo ad altra dislocazione territoriale della NATO

(AFCENT, ACLANT oltre ATAF) e che le decodifiche relative dovessero essere contenute negli ACP 160 suppl. pertinenti a quelle zone. Nel corso della riunione veniva anche esaminato il materiale relativo alla decodifica degli IFF di modo 3 assegnati a velivoli militari (GcA e TmA).

A questo punto, visto l'insuccesso pratico di queste missioni a Roma del delegato SHAPE, l'Ufficio chiedeva alla NATO se fosse possibile ottenere i dati degli ACP 160 di interesse per l'inchiesta e facenti capo alle altre dislocazioni territoriali (AFCENT, ACLANT oltre ATAF). Anche questa richiesta, per motivi addotti dalla NATO di irreperibilità dei suddetti manuali, rimaneva inesaudita.

In conclusione, l'Ufficio, sia per l'assenza di IFF di modo 2 squoccati dai velivoli militari tra le ore 18.00 e la ore 21.00 del 27.06.80, sia per la mancata interpretazione dei residui SIF2 in orari diversi, non è mai stato messo in condizione di identificare compiutamente il traffico militare in volo la sera dell'incidente. E ciò in contrasto evidente con il fatto che THR relative a giorni immediatamente precedenti o successivi al 27.60.80 hanno invece sempre evidenziato una quasi totale riconoscibilità dei traffici militari.

\* \* \* \* \*