

**Capitolo XV**  
**Consulenza tecnica Miggiano - 18.07.90.**

Anche il dott. Miggiano nelle sue note, dopo aver rilevato il contrasto tra le due opposte analisi ILM e BC, afferma che il complesso

delle attività svolte tra l'ottobre 89 e il maggio 90, con gli altri periti e in proprio, lo inducono a condividere molte delle valutazioni e la sostanza delle conclusioni di ILM, e cioè in particolare la presenza di un velivolo Estraneo che compie una manovra d'attacco e la riaffermazione che il DC9 fu abbattuto da un missile. Mentre la tesi BC, ovvero che l'I-Tigi fu abbattuto da esplosione di ordigno a bordo, gli appare inconsistente.

Su due temi egli poi vuole soffermarsi, ovvero le analisi delle registrazioni radar di Marsala e il missile, su cui intende esporre valutazioni diverse ed aggiuntive rispetto a quelle del collegio d'Ufficio.

In effetti, come egli stima, l'attività peritale svolta nel periodo sopra specificato può essere suddivisa in nuova attività peritale e nella rielaborazione dei dati relativi alla vecchia attività. La nuova attività peritale condotta dai PU ha avuto un aspetto conosciuto a tutti i periti di parte e un aspetto "privato", condotto dai PU con propri consulenti. Quella a conoscenza dei consulenti di parte conosciuta ha riguardato: la ristampa dei Tabulati del sistema radar ATCAS di Roma Ciampino ; la ristampa (o stampa) e analisi dei Tabulati del centro radar Nadge di Marsala; una seconda serie di prove acustiche col registratore di cabina (CVR, Cockpit Voice Recorder).

La parte "privata" - quella cioè affidata dal collegio agli ausiliari, attività sulla quale questo Ufficio aveva già manifestato perplessità, attività che in effetti appare esorbitante dall'ambito dei compiti degli ausiliari e su cui in seguito ci si pronuncerà - cioè condotta dai PU, ha riguardato il riesame dei dati e del macchinario radar di Ciampino e l'analisi su missili e teste di guerra.

Così il consulente di parte valuta: "Relativamente al riesame dei dati radar di Fiumicino e della taratura delle apparecchiature ATCAS di Ciampino, il perito di parte lesa concorda in linea di principio con le valutazioni e le conclusioni espresse al proposito dai periti ILM (PEBLA2:201-285).

Tale perito si limita ad aggiungere che le nuove interpretazioni avanzate dai periti di parte imputata e dai periti BC si basano tutte su una presunta taratura dell'Estrattore Selenia nel 1980 diversa da quella standard. Correttezza avrebbe voluto che una documentazione solida fosse stata fornita al proposito, quale il rapporto firmato da chi aveva montato l'Estrattore o ne aveva verificato la taratura. Oppure una sua dichiarazione giurata. Così non è stato. In secondo luogo le modalità con cui la nuova documentazione Selenia è arrivata al collegio peritale sono perlomeno strane. Come riportato nel relativo verbale del 22 gennaio 90, quel giorno il capo delegazione dei periti della parte imputata, ing. colonnello Franco Di Marco, si presentò con un manoscritto non firmato che sosteneva essere

stato scritto da un ausiliario della Selenia, che glielo aveva consegnato dopo essersi consultato al telefono con l'ing. Massimo Blasi. Il colonnello Di Marco fece poi allegare agli atti tale manoscritto e pretese che venisse discusso immediatamente. Il sottoscritto perito in quell'occasione si oppose alla discussione di un documento senza firma, stupito che si instaurasse una prassi anomala nei rapporti tra periti di Ufficio e loro ausiliari".

Sulla parte relativa a missili e testate esplosive, il consulente formula la seguente considerazione. "Non si ha alcun elemento per dubitare della legittimità della scelta "privata" fatta dal collegio dei PU, motivata "per l'Estrema delicatezza dell'argomento" o per "ragioni di riservatezza"- ma "scelte" di tal genere non devono avere assolutamente ingresso nel processo nde- (PEBLA2:298). Però questa scelta ha di fatto escluso il solo perito sottoscritto, che non disponeva di relazioni dirette in Selenia o nella Snia Bpd, dal dare il proprio contributo su questi argomenti".

La prima parte speciale di questo documento è dedicato alle registrazioni del centro Nadge di Marsala.

Il consulente rammenta - e di tale condotta non sarà mai sufficiente il richiamo alla memoria e la considerazione agli effetti di ogni giudizio; nde - che i nastri Nadge di Marsala vengono consegnati dall'Aeronautica al PM dr. Giorgio Santacroce tre mesi dopo la strage. Nel 1980 e nel 1985 gli operatori di Borgo Piave provvedono a stampare per gli inquirenti una parte - con precisione rileva il consulente che si è trattato (e si tratterà ancora per tempo) solo di stampe parziali; nde - dei dati contenuti nei nastri: i Tabulati Tracce (Track History Recording). Nelle due occasioni sembra vengano ancora fornite, sempre dagli operatori di Borgo Piave, frammentarie e vaghe informazioni a corredo dei suddetti Tabulati.

Il consulente sottolinea anche che: "Della parzialità delle informazioni fornite si lamentano i cinque periti d'ufficio, notando che "nel 1985 ... nessuno aveva segnalato al collegio la presenza delle ulteriori informazioni contenute nei nastri" (PEBLA2:58). A questo proposito, il perito sottoscritto sottolinea che questo fatto mette in luce una provata resistenza a collaborare alle indagini non solo dell'Aeronautica ma anche della Selenia" ...giacchè come viene ricordato - e solo da questo consulente - la "ristampa" dei Tabulati Tracce del 1985 avviene con l'ausilio di due colleghi dell'ing. Cerra, l'ing. Domenico Di Gregorio e il dr. Marco Tommaselli, ambedue tecnici radar della Selenia. E proprio la Selenia, assieme alla Hughes americana, ha coprodotto componenti hardware e software del sistema Nadge italiano. In particolare, avendo collaborato all'adattamento per l'Italia dei programmi di gestione del sistema Nadge, ben conosceva l'intero pacchetto di informazioni contenuto di quei nastri.

Nella seconda Blasi invece, gli operatori di Borgo Piave - anche per direttive ricevute dal Ministro della Difesa - hanno offerto maggior collaborazione. E così sono stati ricavati dai nastri di Marsala ben cinque (e non quattro come afferma il dr. Miggianno) nuovi tipi di tabulati: Tabulato Console (Console Data Recording); Tabulato intercettazioni (Wintr); Tabulato meteo (Weatr); Tabulato scambi in Cross Tell (Link In - Link Out); Tabulato plottaggi bidimensionali (Plot 2D). Maggiori informazioni sono state fornite dai militari di Borgo Piave sul funzionamento del sistema. Ma solo a distanza di anni si conosceranno quali e quante fossero le potenzialità di quelle registrazioni, e ciò sia per la evoluzione autonoma delle conoscenze delle strutture inquirenti, sia per l'ausilio di organismi tecnici dell'Alleanza Atlantica.

Questo consulente poi è il primo a porre in risalto l'importanza delle informazioni della Console Data Reduction. "La disponibilità di documenti, dove sono registrate tutte le operazioni compiute dai vari radaristi nel corso della serata del 27 giugno 80, è, a parere del perito di parte lesa, risultata utile, e non solo per verificare il comportamento degli operatori."

Ben a differenza dei periti d'Ufficio che hanno completamente sottovalutato quella nuova documentazione, affermando, sui dati di Marsala, BC: "i dati radar Estratti non sono risultati significativi per le indagini in corso" e ILM: "a parte qualche precisazione e dettaglio su comportamento degli operatori, nulla di tecnicamente rilevante ai fini di questa indagine è stato possibile acquisire".

Il giudizio che ne consegue è tagliente: "Sembra quasi, ... che gli unici dati e interpretazioni del materiale di Marsala ritenute interessanti siano quelle che la parte imputata aveva interesse a valorizzare: una serata calma; nessuna preoccupazione immediata per quanto accaduto al DC9; la regolare effettuazione dell'esercitazione Synadex".

A questo punto il consulente avvia l'analisi con metodologie completamente nuove rispetto a quelle adottate dai periti d'Ufficio e consulenti di parte, probabilmente di difficile concepimento da parte dei primi, ma di certo concepibili ed anche conosciuti dai secondi di parte militare. Ed anche con nozioni e concetti mai apparsi prima nei documenti tecnici dell'inchiesta.

In primo luogo il detto consulente compie l'analisi congiunta dei Tabulati di Marsala e delle conversazioni (Marsala, Ciampino, Palermo).

Le conversazioni di Marsala attestano che i due voli di linea che dovevano atterrare a Palermo prima del DC9 I-Tigi, vengono regolarmente comunicati ad un operatore del "piano sorveglianza" (piano basso) di Marsala. Il primo di questi voli è un aereo dell'Alitalia proveniente dall'Ambra 13 - sigla DA (Difesa Aerea) AG262 - che atterra a Palermo un

quarto d'ora prima delle 21 locali. Il secondo è la AG265, un DC9 dell'ATI partito da Napoli, che atterra a Palermo alle 21 e 10.

Da esse emerge che: “Del DC9 I-Tigi, volo IH-870, non c'è ... alcuna menzione nelle telefonate di Marsala prima del suo abbattimento. L'arrivo del DC9 - stando alle registrazioni foniche di Marsala - non viene comunicato a Marsala da nessuno dei centri DA a Nord della Sicilia: Licola, Poggio Ballone, postazione NIMA (Nucleo Informazioni Movimenti Aeromobili) di Roma Ciampino. Nè la traccia del DC9 viene trasmessa - stando al Tabulato Tracce - in cross tell a Marsala dal centro Nadge di Poggio Ballone”.

Questo dato, pur strano, trova riscontro, rileva il consulente, in un'operazione a Console - relativa al DC9 - ignorata dai periti d'Ufficio.

“Alle 20.53.33 locali il capo sorveglianza inizializza manualmente la traccia AA421 (poi consolidata in AJ421) relativa al DC9 I-Tigi. La traccia è registrata sull'Ambra 13, 150 miglia nautiche a Nord di Marsala, mentre si dirige verso sud.

Ma, prima ancora di premere il bottone che richiede la quota, il capo sorveglianza ne preme un altro: Urgent Id. Questo bottone dà luogo alla procedura più veloce di richiesta di identificazione di una traccia esistente nei sistemi Nadge. Infatti, come mostra il Tabulato Console, quando il capo sorveglianza preme quel bottone, contemporaneamente il computer passa la richiesta di identificazione alla Console dell'identificatore, facendo immediatamente accendere la relativa spia luminosa. Esistono altre procedure di richieste di identificazione da parte del sistema e del capo sorveglianza, che impiegano da alcuni secondi ad un massimo di dieci per “passare” sulla Console dell'identificatore. Ma per quei plot grezzi che appaiono sull'Ambra 13, il capo sorveglianza adotta questa procedura d'urgenza. Ed è il solo caso in cui, dall'inizio del turno (ore 20 locali) alla prima interruzione delle registrazioni (21.04L) quel bottone viene spinto.

Quaranta secondi dopo la richiesta di identificazione urgente, l'identificatore classifica la AJ421 come traccia friendly e rimane per mezzo minuto agganciato ad essa.

La traccia AJ421, inizializzata dal capo sorveglianza e da questo “passata” al tracciamento automatico, continua intanto ad essere seguita automaticamente dal sistema Nadge. Lo stesso sistema Nadge, alle 20.54L, provvede a mandare automaticamente in cross tell la traccia del DC9 a Poggio Ballone (GR) e ad un altro centro Nadge all'epoca non identificato con certezza.

Alle 20.56L il Tabulato Tracce mostra che l'invio della traccia del DC9 a Poggio Ballone è stato interrotto. Allo stato attuale delle documentazione esibita e delle spiegazioni fornite dall'AM, per bocca del

capitano Fagiani (verb.12.02.90), il blocco dell'invio della traccia è stato attuato manualmente da un radarista di Poggio Ballone o automaticamente dal sistema Nadge di Poggio.

Si arriva così, dopo la richiesta di identificazione immediata e al blocco dell'invio della traccia a Poggio, al terzo punto relativo alla traccia del DC9. Si tratta del minuto che precede le ore 21.00L. Minuto che - per quanto riguarda il DC9 - comprende l'accensione per due volte della spia di bassa qualità traccia sulla Console del capo sorveglianza e il tentativo fatto da quest'ultimo, tra la prima accensione e la seconda, di aggiornare la posizione della traccia (Position Update), per aiutare il sistema a continuare il tracciamento automatico”.

I periti BC affermano al proposito che “L'operatore alla Console che seguiva il DC9 Itavia quando si è reso conto che la traccia relativa era caduta di qualità, ha operato manualmente riiniziandola (sic!) per poi abbandonarla successivamente. Si ricorda che nella giornata dell'incidente in questione, più volte si erano avute su vari velivoli cadute di qualità delle tracce e pertanto tale fatto non ha insospettito l'operatore”.

In altra parte della perizia, i periti BC aggiungono, sempre in relazione a questo fatto, che: “Va rilevato che numerose altre volte per altri aerei gli operatori si sono comportati in maniera analoga a quella precedentemente descritta”.

Le affermazioni dei periti BC sopra citate mostrano, giudica il consulente con ragione, non solo superficialità nell'analizzare i Tabulati, ma anche che i suddetti periti hanno fatto proprie - senza verificarle - le affermazioni tecniche fatte dai consulenti degli imputati, in particolare dal maggiore Di Natale, come nel “verbale” peritale del 4 gennaio 90, ove leggesi che: “Il perito Di Natale ... aggiunge inoltre che dalle ore 11.17 alle 19.21Z del giorno in esame si sono verificate più di 300 situazioni di tracce con qualità minima, trattate dal sistema e dagli operatori in modo analogo a quella del DC9”.

Di Natale, esperto del sistema Nadge, esplicitamente afferma: “è il comportamento reattivo dell'operatore di fronte alle spie luminose, i bottoni che l'operatore spinge che possono indicare se quest'ultimo fosse preoccupato o meno. In mancanza di una analisi seria del comportamento reattivo, si finisce per descrivere il rapporto tra il capo sorveglianza e le spie luminose che si accendono sulla sua console come il rapporto tra un bambino e i fuochi d'artificio: ne ha visti così tanti che non si è neanche accorto dell'ultimo. In secondo luogo, siccome le spie sono relative a tracce di aerei in volo in un ambiente conosciuto agli operatori, vanno anche analizzate le tracce in questione per capire come ha ragionato il capo sorveglianza”.

“Un’analisi quantitativa-qualitativa dell’accensione delle spie di bassa qualità - continua il consulente - delle tracce a cui la spia si riferisce e delle operazioni successive effettuate dal capo sorveglianza richiede il confronto incrociato dei relativi Tabulati Tracce e Console. Ma, mentre i Tabulati Console consegnati alla parte lesa iniziano alle ore 13.00L e terminano (buchi a parte) alle 22.15L, i Tabulati Tracce iniziano alle 20.18L e terminano (buchi a parte) alle 22.15L. L’analisi va quindi ristretta ad un periodo di tempo coperto da ambedue i documenti. Si sono quindi considerati i tre quarti d’ora successivi all’inizio del turno e fino alla prima interruzione delle registrazioni, dalle 20.18L alle 21.04L.

Nell’arco di tempo preso in esame, la spia di bassa qualità si accende 23 volte per il capo sorveglianza. Queste 23 accensioni sono relative a 11 tracce, perché la spia di bassa qualità si accende anche più volte per la stessa traccia.

Per 6 di queste 11 tracce, il capo sorveglianza compie l’operazione di routine: da un’occhiata da vicino (agganciandosi) alla traccia e lascia che il sistema la cancelli. Guardando le tracce si capisce perché: si tratta di tracce amiche che stanno uscendo dall’area coperta dal radar (cerchio di 200-250 miglia nautiche attorno al radar).

E’ solo per le rimanenti 5 tracce che il capo sorveglianza, dopo la routinaria occhiata di controllo, effettua altre operazioni sulla propria Console. Le cinque tracce in questione sono: AJ457, AJ453bis, AG265, AJ421, AJ411.

Su una di queste tracce, la AJ453bis, il capo sorveglianza effettua delle operazioni di cancellazione manuale. E, guardando alla traccia si capisce il perché. La AJ453bis (la seconda registrata con questa sigla da Marsala nella serata), IFF 0352, corrisponde al volo KT881, un aereo della BEA Tours da Malta a Londra, che alle 20.58L sta uscendo dalla zona coperta dal radar di Marsala.

E’ solo su 4 tracce - AG265, AJ457, AJ411 e AJ421- che il capo sorveglianza effettua operazioni di aggiornamento manuale. La AG265, come già detto, corrisponde ad un aereo di linea dell’ATI che proviene da Napoli e atterra a Palermo. Alle 20.59L la traccia è entrata da Nord-Est in un’area mascherata - del raggio di circa 50 miglia nautiche - esistente attorno a Marsala e che comprende l’aeroporto di Palermo. Quando una traccia entra in tale zona, mascherata all’inizializzazione e al tracciamento automatico, comincia a scadere di qualità. Se non viene tenuta in vita con aggiornamenti manuali, il sistema la cancella. Nel caso della AG265, il capo sorveglianza decide di aggiornarla per tre volte. La AJ457 è una traccia che entra nella zona mascherata attorno a Marsala da Sud-Est. E’ priva di trasponder IFF, vola ad una quota di 35 mila piedi. Per due volte il

capo sorveglianza aggiorna manualmente questa traccia prima di lasciare che il sistema Nadge la cancelli.

La AJ411, anch'essa proveniente da sud e anch'essa senza trasponder IFF, è uno zombie (velivolo del Patto di Varsavia e associati) che sta anch'esso uscendo dall'area di copertura di Marsala. Alle ore 21.01L il capo sorveglianza aggiorna manualmente la traccia e un minuto dopo la cancella.

Arriviamo così all'ultima traccia, la AJ421 relativa al DC9 I-Tigi. Alle 20.59.05L il capo sorveglianza aggancia (HOOK) la traccia e ci rimane sopra per mezzo minuto, in quei trenta secondi la traccia scade da qualità 6 a qualità 3 e ciò appare in tempo reale sul display TOTE aggiuntivo. Alle 20.59.45L, mentre la AJ421 si trova a 25 mila piedi e a circa 100 miglia nautiche a Nord del radar, si accende sulla Console del capo sorveglianza la spia di bassa qualità relativa a questa traccia. Quattro secondi dopo il capo sorveglianza preme il tasto "Sequence" e si trova riagganciato alla AJ421. In cinque secondi il capo sorveglianza osserva la traccia sintetica e i plot grezzi che appaiono sul video e posiziona il cursore video (un cerchio) attorno ad un plot grezzo. Alle 20.59.54L il capo sorveglianza preme il tasto di aggiornamento posizione e poi rimane per un minuto agganciato alla AJ421".

E' questa una analisi - prescindendo allo stato dal valore che le si deve attribuire - ben diversa da quelle che sinora erano state presentate nell'inchiesta. Sicuramente molto più approfondita delle altre, sicuramente compiuta da tecnico di grande preparazione. Una analisi con la quale le successive, in metodologia, si dovranno confrontare e si conformeranno.

"La AJ421 è l'unica traccia che perde di qualità mentre si trova: oltre la zona mascherata: entro la portata del radar; in piena visibilità radar per la sua posizione e quota; su un'aerovia. E' quindi normale - si deve concordare con il consulente - che, in questo contesto, l'abbassamento di qualità della traccia del DC9 preoccupi il capo sorveglianza." - il dr. Miggiano è il primo che scopre questa preoccupazione, giacchè sino al suo elaborato si era sempre sostenuto che nessun evento aveva cagionato preoccupazioni e così la serata era stata del tutto tranquilla.

"E questa non è una supposizione logica. E' per come si comporta che il capo sorveglianza che appare incuriosito e preoccupato."

"D'altronde se non fosse preoccupato quel TPO, dopo aver fatto l'aggiornamento, sarebbe passato subito ad altra traccia. Invece rimane per un minuto agganciato alla traccia del DC9.

Nel corso di quel minuto il display aggiuntivo (TOTE) della Console del TPO, mostra il secondo scadimento della qualità della traccia: in tempo reale la traccia scade da qualità 6 a 2. Nel corso di quel minuto la spia di

bassa qualità sulla sua Console si accende per altre due volte, in relazione ad altre tracce, ma il capo sorveglianza non si sgancia dalla traccia del DC9”.

“Alla fine di quel minuto - continua con la precisione che si poteva avere all’epoca -, alle 21.00.43.3L, sulla Console del capo sorveglianza si accende un’altra spia di importanza maggiore, la spia di traccia persa relativa alla zombie AJ411. Come è stato più volte detto, per la Difesa Aerea le tracce zombie sono più importanti di altre. Eppure il capo sorveglianza rimane per altri dieci secondi ancora agganciato alla traccia del DC9. E in quei dieci secondi si accende per la seconda volta la spia di bassa qualità sulla AJ421. Solo qualche secondo dopo la seconda accensione il capo sorveglianza torna, con un Sequence, alle priorità militari della traccia AJ411.

Mentre il capo sorveglianza è impegnato con la traccia AJ411 e poi con la AJ450 (traccia anomala), la traccia del DC9 è alle “ultime battute”. Alle 21.01.13L è il secondo inseritore (la cui Console è diventata attiva solo alle 20.59L) che aggancia (HOOK) la AJ421. Alle 21.01.16L, il capo sorveglianza, con un Sequence, si aggancia di nuovo alla AJ421. Alle 21.01.18L la traccia del DC9, mentre sia il capo sorveglianza che il secondo inseritore sono agganciati ad essa, scompare dai loro e da tutti i monitor del sistema Nadge, perché cancellata dal sistema.”

Questo consulente di parte civile rileva poi che, nel corso delle attività peritali, i consulenti degli imputati hanno avanzato un altro argomento per sostenere la propria ipotesi di un capo sorveglianza per nulla preoccupato per la perdita di qualità della traccia dell’AJ421 e cioè quanto risulta dal verbale di sopralluogo del 4 gennaio 90 in cui si riporta la seguente dichiarazione del maggiore Di Natale: “L’operatore, ai tempi opportuni, ha provveduto ad aggiornare manualmente la traccia, in situazione di minima qualità ... e di contro non ha effettuato alcuna richiesta di quota: cosa che avrebbe dovuto richiedere nel caso avesse ipotizzato una perdita di quota anomala del velivolo.”

Ma Miggiano ribatte che l’argomentazione è fondata da un punto di vista di pratica operativa. Essa però non tiene conto di due fattori. In primo luogo, come dimostrerà in seguito, il TPO era impegnato anche su altre tracce. In secondo luogo, come è noto ai radaristi Nadge e come notano anche i PU, la ricerca della quota di una traccia è un procedimento semiautomatico. “Il capo sorveglianza o un altro operatore possono spingere il bottone che richiede la quota. Ma, se non c’è l’addetto al radar di quota a fare alcune operazioni, la risposta non arriverà mai. Il Tabulato Console mostra che, dalle 20.57L fino all’interruzione delle registrazioni il capo sorveglianza non fa più richieste di quota. Una semplice spiegazione

di questo comportamento potrebbe essere la seguente. Dato che la Console del radar di quota sta sullo stesso bancone del capo sorveglianza, quest'ultimo ha visto che l'aviere addetto al quotometro viene allontanato (o si allontana) e che la postazione è rimasta sguarnita. Se non c'è l'addetto al quotometro è inutile chiedere la quota.”

E conseguentemente un'affermazione di rilievo, oggettivamente ragionevole, ma mai sino al tempo evidenziata da alcuno. Cioè che non può procedersi all'analisi del comportamento degli operatori di una sala operativa, prescindendo dallo scenario aereo sotto il loro controllo, scenario che può svilupparsi per ore e presentare le situazioni le più disparate.

E proprio esaminando lo scenario, ovvero lo scenario quale lo si rileva nel ristretto arco di tempo - da 20.18L a 22.15L - coperto dai tabulati di Marsala, quel consulente individua: “... tre situazioni di crisi, una precedente, una contemporanea e l'ultima successiva all'abbattimento del DC9 I-Tigi.”

Esse sono così descritte:

“Crisi in cui è coinvolto l'abbattimento del DC9.

Tale crisi comincia alle 20.53L circa e si conclude - gioco forza per noi - alle 21.04L, con la prima sospensione delle registrazioni.

L'inizio di questa crisi trova tre operatori del piano sorveglianza già impegnati da un quarto d'ora sulla traccia AA450 (poi consolidata in AJ450). Secondo il Tabulato Tracce si tratta di qualcosa che sta sul mare di fronte alla Sardegna meridionale, un po' più a sud del Poligono di Salto di Quirra (zona P39 delle carte aeronautiche). E' una traccia che i periti ILM definiscono di “difficile interpretazione”, dotata a lungo di pochissima mobilità orizzontale e limitata mobilità verticale. I periti ILM ipotizzano quindi che tale traccia sia “un pallone sonda” o “una nave” o “una persistente interferenza elettromagnetica”. Tale traccia potrebbe corrispondere al “velivolo adibito a test scientifico: pallone, razzo, velivolo non pilotato” di cui parla - però quattro minuti dopo l'abbattimento del DC9 - un sorvegliante di Marsala, secondo le registrazioni foniche. Giustamente i periti ILM notano “una intensa attività su tale traccia” da parte di tre operatori per un totale di “circa 30 operazioni a console”. Come notano i periti ILM, le operazioni su questa traccia, da un certo punto in poi “si alternano con quelle effettuate sulla traccia del DC9”.

Sfuggono invece ai periti ILM due importanti questioni, una tecnica ed una operativa. Nella Relazione Pisano, mentre si parla della procedura di inizializzazione automatica di una traccia nel sistema Nadge, viene dichiarata con chiarezza la condizione generale per cui una traccia viene mantenuta in vita automaticamente dal sistema. Pisano spiega che, per il Nadge, una traccia normale (a qualità 7) è “un oggetto volante con velocità

compresa tra i 50KTS e Mach 3 (da circa 90km a circa 3200km ora)”. Quando - come nel caso dei plot del DC9 successivi all'abbattimento questi mostrano al computer un oggetto con velocità inferiore a 90kmh, il sistema fa scendere la qualità della traccia. La velocità della traccia AA450 - AJ450, come risulta dal Tabulato Tracce, scende - nell'arco di tre minuti dalla sua inizializzazione - sotto i 90km.. Dalle 20.42L alle 20.58L, per sedici minuti, il Tabulato Tracce mostra che questa traccia ha velocità zero. Eppure - sul Tabulato Tracce - la qualità della traccia non scende mai sotto a 6 e - sul Tabulato Console - la spia di bassa qualità per la AJ450 non si accende mai. Nel citato periodo, inoltre, il Tabulato Console non mostra alcuna operazione di aggiornamento manuale della traccia, che ne avrebbe potuto rialzare la qualità. Per il perito di parte lesa l'unica spiegazione di tali incongruenze, allo stato delle informazioni fornite, è che vi sia stata una manipolazione di una parte dei dati (coordinate geografiche, velocità, quota) relativi a questa traccia.

Il secondo dato, operativo, sfuggito ai periti ILM, è la terza traccia che si inserisce e probabilmente determina questa situazione di crisi, la traccia più importante dal punto di vista della difesa aerea; la chiave per capire molte cose.

Alle 20.53L il Tabulato Console mostra che il capo tracciatore inizializza una dietro l'altra due tracce: la AJ411 e la AJ421. Ma la sequenza precisa è la seguente. Alle 20.53.03L il capo sorveglianza inizializza la AJ411. Trenta secondi dopo l'identificatore, che gli sta di fianco sullo stesso bancone, spinge il bottone che classifica la traccia come zombie.

Un secondo dopo il capo sorveglianza inizializza la traccia AJ421, facendo su di essa la prima richiesta di identificazione urgente della serata. Sul Tabulato Tracce, a causa della bassa cadenza di registrazione, la prima rilevazione della AJ411 appare alle 20.56L, tre minuti dopo l'inizializzazione. Tale registrazione mostra la traccia a 37 mila piedi, senza trasponder IFF acceso, fuori da ogni aerovia, con velocità in aumento progressivo oltre i mille chilometri (da 547 a 556 nodi). Ancora più interessante è il percorso di questo aereo, che alle 20.56L entra o sfiora la zona proibita al traffico civile P38. Tre minuti prima, quando la traccia viene inizializzata essa probabilmente appare sui monitor come proveniente da Malta e diretta a Nord-Est.

La zona P38, è una zona militare proibita al traffico civile a tutte le quote, che comprende quasi tutto il lembo della Sicilia a sud del 37° parallelo, aeroporto di Comiso compreso.

Dalle 20.53L alle 21.02L, il capo sorveglianza effettua 15 operazioni su questa traccia.

L'ultima di queste operazioni è la cancellazione della traccia stessa, che sta uscendo dall'area di responsabilità di Marsala (ma è già all'interno di quella di Siracusa).

Dalle 20.53L alle 21.02L il Tabulato Console mostra il capo sorveglianza e l'identificatore che passano dall'una all'altra di queste tre tracce. Alle 20.59L una nuova Console viene attivata e il secondo inseritore si unisce alle operazioni dei due colleghi.

La AJ411 zombie potrebbe corrispondere al MiG a cui, contemporaneamente alla sua rilevazione sul radar, si riferiscono due operatori di Marsala - secondo le registrazioni foniche.

Due considerazioni prima di passare alle altre due crisi della serata. La ricostruzione sopra fatta non deve portare a conclusioni semplificatorie, tipo: "siccome c'erano anche queste altre tracce, allora è ovvio che quanto accaduto al DC9 non è stato percepito come qualcosa di grave". E' vero invece il contrario. Proprio il considerevole tempo dedicato dal capo sorveglianza alla traccia del DC9, mentre c'erano in cielo altre tracce che - per problemi di quota o perché zombie - avrebbero dovuto avere priorità, indica che il capo sorveglianza si occupò della traccia del DC9 perché si preoccupò subito per quanto stava accadendo alla traccia AJ421."

"La crisi precedente l'abbattimento del DC9.

Questa crisi si svolge dalle 20.18L alle 20.35L e riguarda un'area a sud e a Est della Sardegna. Alle 20.18L la traccia AJ453 (la prima con questa sigla della serata) si avvicina da Nord Ovest fino ad un centinaio di miglia da Marsala. Non si può dire se i radaristi di Marsala siano preoccupati perché l'aereo si sta avvicinando alla Sicilia, o perché potrebbe minacciare altri due aerei amici in volo nella stessa area: LL450 e AJ407. Quello che il Tabulato Tracce mostra è che sia la traccia amica LL450 che la zombie AJ453 vengono mandate da Marsala in cross tell ad alta priorità manuale al centro Nadge di Poggio Ballone. Così come i Tabulati Tracce e Console mostrano che il "piano armi" (piano superiore) del centro di Marsala avvia un'azione tattica contro questa AJ453 zombie. E' infatti il Fighter Allocator che, alle 20.20L crea la traccia AJ000, relativa ad un nostro caccia di cui si stanno programmando le modalità di intercettazione dello zombie. Sia il Fighter Allocator che il Guida Caccia effettuano poi diverse operazioni sulle due tracce, fino alle 20.24L quando la AJ453 zombie vira a sud Ovest allontanandosi sia da Marsala che dagli altri due aerei. Comunque la traccia viene seguita anche dopo, fino alle 20.34L, quando il capo sorveglianza la cancella.

In merito a questa intercettazione, i PU scrivono "a detta degli esperti dell'Itav ... risulta inequivocabilmente simulata". Avendo cercato e chiesto

riscontri al riguardo al capitano Fagiani di Borgo Piave, questi riscontri non hanno convinto il perito di parte lesa. Rimane il fatto che l'intercettore AJ000 risulta simulato sul Tabulato Tracce ma reale sul Tabulato Console. Troppi pochi dati e troppo poche informazioni ci sono state fornite su come funzionino e risultino sui Tabulati le intercettazioni per poter accettare acriticamente la spiegazione data.”

“La crisi successiva all’abbattimento del DC9.

La terza crisi avviene circa un'ora dopo. Alle 21.53L - secondo le registrazioni foniche di Marsala - un radarista di Siracusa telefona a Marsala dandogli i dati di una traccia a cui Marsala assegna la sigla LJ041. Due minuti dopo Siracusa ritelefono a Marsala chiedendogli se LJ041 è uno zombie e Marsala risponde dicendo che è un Boeing. Il Tabulato Tracce mostra che questa traccia sta sull'Ambra 1 diretta a Nord, grosso modo all'altezza della Calabria, quota 36 mila piedi, IFF 2000. Sempre secondo il Tabulato Tracce è classificata come zombie. E ciò è strano. Infatti, secondo le registrazioni foniche di Marsala, la traccia LJ041 dovrebbe corrispondere al volo MS795, un aereo dell’Egypt Air in volo dal Cairo a Parigi.

Nel giro di pochi minuti dopo le 22.00L, il Tabulato Tracce mostra la LJ041 che viene attorniata da cinque tracce, senza trasponder IFF, dalle sigle AM202, AM203, AM204, AM205, AM206. Queste tracce non si muovono come velivoli di linea, ma sembrano compiere manovre militari. Due fanno da corridoio alla LJ041, altre due fanno uno sbarramento ad Ovest dello stesso. Sembra che vogliano controllarlo o proteggerlo da qualcosa. In questo quadro va rilevata la traccia AJ453tris, che il Tabulato Tracce mostra essere sull'Ambra 13 e indirizzata a Nord contemporaneamente all’Egypt Air. Dalle conversazioni telefoniche di Marsala e Ciampino, la AJ453tris è il volo AZ881 Tripoli-Fiumicino che da come stimato al momento della partenza il punto Ambra 13 Charlie per le 21.56Z, ma che poi volerà più in fretta. Anche a questa terza situazione di crisi nessuno degli interrogati ha fatto riferimento.

Sull’esercitazione Synadex il consulente, che compie un’accurata analisi dei comportamenti a Console, così conclude: “I periti BC esprimono con nettezza la valutazione che l’esercitazione Synadex si sia tenuta.” ...

“Manca nelle comunicazioni foniche il “via libera di Martina Franca e l’ordine di inizio del capo controllore; manca il Rapporto di servizio del capo controllore, dove doveva essere obbligatoriamente registrata; viene iniziata in presenza di uno zombie che si dirige verso una zona militare proibita al traffico civile; nel suo Rapporto, l'operatore ai nastri scrive il falso su quando ha tolto e messo i nastri; sempre l'operatore ai nastri non

cita nel suo Rapporto quale nastro d'esercitazione è stato montato; essa non risponde ad alcuna delle regole e procedure operative previste; nei dieci minuti che sarebbe durata, nessuno ha garantito la sorveglianza del cielo reale.

Di conseguenza, anche i dati che potrebbero sembrare “pezzi” di un'esercitazione, vanno considerati come “pezzi” di qualcos'altro. Alla fine ciò che rimane della cosiddetta esercitazione sono i suoi effetti. Tra operatori cambiati alle Console, indecisioni sulle modalità di svolgimento, avieri (compreso quello addetto al quotometro) allontanati, interruzione delle comunicazioni in cross tell, difficoltà delle comunicazioni telefoniche due effetti emergono con chiarezza: il progressivo autoaccecamiento e autoisolamento del centro radar di Marsala; la frammentazione delle informazioni a disposizione dei singoli operatori.”

Considerazioni conclusive.

Nelle argomentazioni svolte nei precedenti paragrafi il consulente di parte lesa ha evidenziato sui vari punti analisi e giudizi differenti da quelli dei PU.

A conclusione afferma di non concordare con il giudizio generale espresso dai PU in merito al comportamento dei radaristi di Marsala né con quello di BC, “si sono convinti che le attività svolte dal centro di Marsala sono state regolari”; né con quello di ILM, “lo studio più approfondito dei dati radar di Marsala ... hanno [sic!] più giustificato il comportamento del personale addetto che non ha percepito immediatamente la gravità di quanto stava accadendo”.

Per quel consulente, invece, i comportamenti dei radaristi di Marsala, mostrano una sequenza di comportamenti irregolari sotto ogni aspetto.

“Un capo controllore - ribadisce - dà inizio ad un'esercitazione in presenza di uno zombie senza trasponder che si dirige verso una zona militare proibita al traffico civile. Un operatore ai nastri scrive orari falsi relativamente al cambio dei nastri, non cita nel proprio Rapporto quale nastro di esercitazione verrà usato, forse imposta bassissime cadenze di registrazione delle tracce. Nessuna delle direttive previste per la sorveglianza del cielo reale viene applicata ...

Quello che a questo perito interessa è l'effetto cumulativo che “questi comportamenti hanno avuto rispetto ad informazioni che sarebbero state di grande utilità alle indagini. Da questo punto di vista una serie di comportamenti anomali - preparazione di esercitazione mai eseguita, interruzione delle registrazioni, bassa cadenza della registrazione delle tracce, forse anche manipolazione accorta di pochi dati - ha di fatto occultato anche nell'immediatezza informazioni fondamentali per la

ricostruzione i quanto accaduto al DC9. L'analisi delle registrazioni mostra la contemporaneità dell'abbattimento del DC9 I-Tigi con altri due eventi - tracce AJ450 anomala e AJ411 zombie - ma questa contemporaneità non va superficialmente interpretata come minor attenzione alla traccia del DC9. E' vero invece che, nonostante la traccia del DC9 I-Tigi provenisse da area amica e per di più volasse in aerovia, essa fu dall'inizio seguita con particolare attenzione, anche a scapito di altre tracce. In secondo luogo appare veramente strano che nessuno degli interrogati abbia mai fatto riferimento ad uno scenario più ampio, che avrebbe in qualche modo potuto spiegare il proprio operato.”

Quel consulente inoltre non concorda con il giudizio espresso dalla Commissione Pratis e ripreso anche dai periti ILM, che in merito ai soccorsi hanno affermato, in riferimento alla Commissione Pratis: “La Commissione poi rileva che le operazioni di soccorso e di ricerca dell'aeromobile furono avviate tempestivamente nei limiti consentiti dalle circostanze, e ciò in realtà è condiviso pure dai Periti ILM”.

Esso Miggiano è invece del “parere che non solo in generale le operazioni di soccorso furono rallentate per vari motivi - tra cui il fatto che la situazione di crisi si protrasse nel corso della serata - ma che responsabilità specifiche per i ritardi e la confusione nell'indirizzo dei mezzi di soccorso siano ascrivibili agli operatori di Marsala che negarono, nell'immediatezza dell'evento, di aver avuto sotto controllo il DC9.”

Quanto alla questione dei missili, “La cautela del perito di parte lesa si discosta dalle acquisizioni dei periti ILM anche su un punto da questi considerato certo. I periti ILM affermano: “In base alle informazioni ufficiali ricevute e a quanto premesso ed accertato dal collegio Peritale, si esclude che il missile che ha provocato l'incidente fosse di uno dei tipi in dotazione all'Aeronautica Militare Italiana all'epoca dell'incidente.”

Egli non condivide, data la scarsità della documentazione fornita dall'Aeronautica, tale assoluta certezza.

“In particolare il perito di parte lesa ritiene importante che venga richiesta all'Aeronautica documentazione che attesti inequivocabilmente i vari modelli e sottomodelli di missili in dotazione ai vari reparti e che venga richiesto anche l'elenco completo di tutti gli esperimenti in corso nel 1980 sui missili montati su aereo che hanno interessato il mar Tirreno. In particolare dovrebbero essere fornite informazioni relative ai missili Aspide aria-aria e SW9L modello europeo.”

Tra gli allegati a tale documento merita particolare attenzione quello sul sistema Nadge. Esso è una bene ordinata e documentata sintesi del funzionamento di tale sistema. La prima che appaia in atti peritali - giacchè

mai prima d'ora alcuno s'era premurato di esibire un documento siffatto, e tantomeno coloro che del sistema erano conoscitori ed operatori - a tal punto di interessante ed utile lettura da meritare di essere riportata per intero.

Il Sistema radar Nadge.

“Il Sistema radar della Difesa Aerea - anche detto “militare” - è profondamente diverso da quello “civile” che gestisce il Controllo del Traffico Aereo.

Le differenze sono reali e sono aumentate con la progressiva introduzione di sistemi specializzati per la Difesa Aerea. Sistemi che hanno introdotto diversificazioni a livello di radar, di elaborazione dati, di presentazione dati sui display, di registrazione dei dati sui nastri, di scambio dei dati tra diverse postazioni.

Le perizie Luzzatti e Blasi hanno sottovalutato le differenze tra il sistema civile (traffico aereo) e militare (difesa aerea). Così, cercando di spiegare le incongruenze dei dati provenienti dal secondo sulla base delle conoscenze del primo, hanno fatto alcune valutazioni errate. Va anche detto che la responsabilità principale di questi errori è stata dell'aeronautica militare che, per un lungo periodo, non ha fornito strumenti di interpretazione ai periti d'ufficio.

1. I sistemi radar del Traffico Civile e della Difesa Aerea.

In generale, il sistema radar civile ha l'obiettivo di seguire aerei conosciuti che volano su aerolinee conosciute. Mentre il sistema militare deve scoprire aerei sconosciuti che volano dappertutto e, nel caso, attivare aerei e missili intercettori. La differenza di obiettivi si materializza in sostanziali differenze anche di procedure, radar, computer, programmi di elaborazione e di presentazione dei dati.

Questa differenza è particolarmente marcata tra un centro radar tipicamente civile come Ciampino e uno militare automatizzato della catena Nadge come Marsala.

Un tipico equivoco è stato prodotto dalle informazioni ricevute dai controllori del traffico aereo, che nel 1980 erano ancora militari. Dato che erano militari, se ne è dedotto che quello che dicevano su radar, computer e procedure era la verità - mentre il resto era menzogna e manipolazione.

Il problema è che, già nel 1980, pur essendo tutti sotto le stellettole, il tipo di lavoro fatto nei due sistemi, del traffico civile e della difesa aerea, era differente. Così differente che, proprio in quel periodo, anche l'Italia arrivò, buona ultima, a smilitarizzare i controllori del traffico civile e istituire un servizio non militare.

Anche i dubbi sulla manipolazione dei nastri radar di Marsala, sollevati nella Perizia Blasi sulla base di eccessive oscillazioni di tempo tra le registrazioni delle tracce di Marsala (da 10 a 222 secondi), non possono essere motivate sulla base del confronto con il funzionamento dei radar civili.

Se manipolazioni ci sono state, bisogna scoprire come sono state fatte. Non si può sostenere efficacemente che un carro armato è stato manomesso ... perchè non si comporta come un trattore.

## 2. Il sistema di difesa aerea integrato Nadge

La sigla Nadge sta per Nato Air Defence Ground Environment, cioè “ambiente terrestre per la difesa aerea della NATO”. Si tratta cioè di una rete di basi radar collocate sui territori dei paesi europei della NATO. A questa rete terrestre si sono aggiunti e collegati, negli anni successivi al 1980, altri anelli: radar portati da aerei, radar portati da navi, satelliti.

Nel 1980 il Nadge è un programma che coinvolge le industrie di 14 paesi NATO in un'opera di ammodernamento e integrazione della rete radar di 9 paesi europei dell'Alleanza: Norvegia, Danimarca, Germania Ovest, Olanda, Belgio, Francia, Italia, Grecia, Turchia.

Le definizioni più appropriate del programma Nadge nel 1980 sono quelle di “rete”, “ambiente”, “sistema”. Non si tratta infatti di installazioni radar completamente nuove, e nemmeno di macchine tutte uguali o fatte dalla stessa azienda. E' piuttosto un piano generale che prevede l'aggiunta di componenti per l'elaborazione automatica dei dati dei centri radar già esistenti.

Tra le componenti aggiunte, le più rilevanti riguardano computer e processori per l'elaborazione dei dati, la loro rappresentazione su video, la loro registrazione su nastro, il loro scambio da sito a sito (cross tell). Quest'ultimo è uno degli aspetti più innovativi del sistema. Lo scambio dei dati forniti dai diversi nodi radar della rete Nadge permettono che la traccia di un aereo che vola in Turchia sia trasmessa in tempo reale in Norvegia.

Nel 1980 il progetto Nadge riguarda solo una parte dei centri radar dei 9 paesi: 84 centri, di cui solo 37 dotati di mezzi per l'elaborazione automatizzata dei dati. Nel giugno 80 Marsala è già uno di questi ultimi.

Non bisogna però pensare che ogni cosa che abbia il nome NATO sia onnipotente. L'ambiente Nadge aveva (ed ha ancora) dei grossi limiti. E' progettato per identificare aerei che volano fino a 100 mila piedi (circa 30Km), mentre è sprovvisto di mezzi per la scoperta di missili, o di aerei che volino a bassa quota. Quest'ultimo limite sarà successivamente parzialmente risolto con i radar portati da aereo o con supplementari reti radar costiere. Inoltre il sistema Nadge, almeno nella sua componente

italiana, non è nel 1980 particolarmente resistente ai disturbi elettronici e agli impulsi elettromagnetici.

I vari siti o nodi della rete Nadge possono essere di diverso tipo, a seconda sia della capacità di elaborazione dati che della capacità di gestire intercettori - per l'Italia nel 1980 aerei F104S e missili terra-aria nucleari Nike Hercules. Le definizioni degli annuari specialistici Jane's e degli Allegati al Rapporto Pisano non combaciano perfettamente. Per i nostri fini ci può bastare una suddivisione in Posti di Riporto (sigla inglese RP), Centri Radar (CRC), Centri Radar Principali (CRC Master).

I CRC Master sono centri capaci di svolgere due funzioni. La prima consiste nel raccogliere gli echi radar di più centri e nell'elaborarli in tracce. Gli RP e i CRC mandano via cavo, o via etere crittografati, gli echi raccolti dai loro radar ai CRC Master che li elaborano.

Nel gergo dei radaristi militari, gli RP e CRC vengono chiamati Slave (schiavi), perché loro raccolgono l'informazione, mentre il Master (padrone) se la prende per: elaborarla; decidere, dopo il "via libera" del rispettivo ROC, l'intervento degli intercettori; guidare l'intercettazione stessa.

La seconda funzione è, se la traccia viene considerata ostile, guidare verso essa i nostri aerei e missili intercettori.

La definizione di CRC Master, secondo quanto affermato dall'aeronautica italiana, non implica necessariamente che il Centro Radar sia integrato nella rete Nadge. Infatti, secondo gli Allegati al Rapporto Pisano, nel 1980 il 22° CRAM di Licola è un CRC Master, sebbene funzioni in fonetico manuale. La funzione Master di Licola deriva quindi dalla capacità di guidare gli F104 dell'aeroporto di Grazzanise (Caserta).

La capacità che ha un Centro fonetico manuale di inviare ad altri enti informazioni è comunque limitata. Perciò i CRC Master della rete Nadge sono concepiti come una rete autonoma, con aree di copertura che si sovrappongono, in grado di scambiarsi automaticamente in tempo le tracce e i relativi dati.

Il 35° CRAM di Marsala - nome in codice "Moro" - è nel 1980 uno dei nodi della rete Nadge, un CRC Master col compito di guidare gli F104 dell'aeroporto di Trapani Birgi.

A Nord, il nodo Nadge di Marsala è collegato col 21° CRAM Nadge di Poggio Ballone (GR) - "Quercia" - che guida, sull'Alto e Medio Tirreno gli intercettori F104 dell'aeroporto di Grosseto.

Ad Est Marsala è collegata con il 31° CRAM Nadge di Jacotenente (Puglia) - "Fungo" - e/o col 34° CRAM Nadge di Siracusa - "Campo".

Inoltre il nodo Nadge di Marsala manda le informazioni sulle sue tracce anche al 3° SOC di Martina Franca - "Sasso".

3. La presentazione degli echi e l'elaborazione delle tracce in un sito automatizzato Nadge.

I radar della Difesa aerea girano con una cadenza più bassa (10-12 secondi per giro) di quella del traffico civile (circa 6 Secondi per giro).

Per evitare la confusione indotta dal confronto con il sistema radar del traffico civile, è necessario aver ben chiare alcune caratteristiche peculiari del sistema Nadge.

Forse la differenza principale da tenere a mente è quella tra ciò che il sistema Nadge mostra in tempo reale su video delle Console e ciò che registra sui nastri. Presentazione in tempo reale (display) e registrazione (recording) sono procedure basate su criteri diversi. Solo una parte delle informazioni che appaiono sui video vengono registrate nei nastri.

Proviamo a seguire il complesso itinerario dell'informazione.

Quando un'eco acquisito dall'antenna radar, la relativa informazione percorre due strade. Un primo canale porta l'eco direttamente alla Console del Nadge e l'eco radar compare sui video come appare nel sistema fonetico manuale, cioè come un "baffo" luminoso, grezzo, di intensità più o meno forte a seconda della grandezza dell'aereo e di altre variabili. Un secondo canale porta l'eco ad un videoestrattore (video processor). L'Estrattore cerca di discriminare gli echi veri da quelli falsi. Gli echi ritenuti reali dal videoestrattore sono mandati sia al video - nella forma di plot (o puntini) ben definiti - che al computer centrale (elaboratore centrale, o semplicemente sistema). Anche se il sistema di rilevazione permette di lavorare con due dati grezzi (baffo e plot), di solito gli operatori lavorano solo con i plot grezzi selezionati dal videoestrattore.

A questo punto si apre la fase di inizializzazione della traccia, cioè la fase del passaggio da uno o più plot grezzi ad una traccia che collega i plot in una sequenza corredata e arricchita di dati. Sia l'operatore alla Console che il computer centrale possono inizializzare una traccia. Nel primo caso si parla di inizializzazione manuale, nel secondo di inizializzazione automatica.

L'inizializzazione manuale di una traccia è sempre permessa dal sistema, mentre un operatore può inibire al computer centrale la capacità di inizializzazione automatica, per una limitata area geografica o anche per tutta l'area coperta dal radar (vedi più avanti).

Quando è in funzione l'inizializzazione automatica, l'operatore può comunque inizializzare per conto proprio. In questo caso, il computer centrale e gli operatori alle Console (video più tastiera) operano in parallelo.

Inizializzazione automatica.

Il videoestrattore passa gli echi che ha selezionato ad una parte del computer centrale chiamata correlatore. Il correlatore genera una traccia solo se riceve da 4 a 6 echi, che corrispondano ad una possibile traiettoria di un aereo (velocità tra i 90 e i 3.200Kmh, sequenza degli echi congrua a generare una traiettoria). Quando il correlatore decide che gli echi possono formare una traccia congrua, inizializza una traccia, assegnandole una sigla alfanumerica (per es. AA421), registrando in una sua memoria di lavoro le coordinate geografiche dei vari plot, “vestendola” di altri dati (direzione, quota, velocità).

La traccia vestita viene mandata dal computer centrale sui video delle Console. Sui video appare quindi anche una “traccia sintetica” o “simbologia digitale di traccia”. La traccia è definita sintetica perché è creata dall'elaboratore. Essa è definita digitale perché è formata da combinazioni di caratteri della tastiera che indicano velocità, quota, direzione. Per esempio, AJ421-454-264-181 è la traccia numero AJ421, di un aereo che vola alla velocità di 454 nodi, alla quote. 264 (26 mila e 400 piedi), direzione 181 gradi. La posizione è definita dal punto dove compare sul video la traccia. Le diverse identità della traccia (amica, nemica, non ancora identificata, ecc.) vengono rappresentate sui monitor attraverso diversi simboli geometrici (per es. quadrato, triangolo, cerchio, ecc.). Il computer centrale, inoltre, effettua sulla base dei dati di direzione e velocità che ha in memoria - una proiezione di dove possa essere il velivolo in quel preciso momento.

E' solo questa traccia sintetica, più o meno vestita, che viene registrata dal computer centrale sul nastro. Sul nastro, quindi, non vi sono le registrazioni dei plot grezzi, bensì le registrazioni delle tracce sintetiche.

Attenzione. La traccia sintetica non elimina i plot grezzi dal video. Il computer centrale sovrappone la traccia sintetica ai plot, che comunque rimangono visibili.

Inizializzazione manuale.

Per inizializzare manualmente una traccia, l'operatore usa uno strumento, detto track ball (“palla di tracciamento”), che funziona in modo simile al mouse dei personal computer. Usando la palla di tracciamento, l'operatore posiziona il cursore - che è un cerchio vuoto - sul plot grezzo e poi spinge un tasto con cui crea la nuova traccia (tasto New Track) e un altro con cui ne fa registrare al computer centrale le coordinate geografiche (tasto Position Update). Il sistema centrale, da parte sua, assegna a questa nuova traccia un numero alfanumerico progressivo.

Il sistema Nadge può quindi lavorare sia con procedimento di inizializzazione automatica che con procedimento di inizializzazione manuale.

Per inibire al sistema centrale la capacità di inizializzazione automatica, gli operatori attuano la seguente procedura. Con la palla di tracciamento “marcano” sullo schermo gli spigoli di una qualsiasi figura geometrica. Tutta l'area compresa nella figura geometrica diventa così un'area a sola inizializzazione manuale da parte degli operatori. In gergo quella è un'area NAI, pronunciato all'italiana, che sta per No Automatic Initialization. L'operazione di inibizione di una funzione automatica del computer centrale viene definita mascheramento. In questo caso si tratta di un mascheramento relativo alla capacità di inizializzazione.

Il tracciamento è la fase successiva alla inizializzazione di una traccia. Consiste nel seguire lo sviluppo della traccia.

Nel tracciamento manuale l'operatore segue sul video l'apparire dei successivi plot grezzi e si posiziona su di essi, spingendo al contempo un tasto (tasto Position Update, aggiornamento di posizione).

Con il tracciamento automatico è il sistema centrale che aggiorna la traccia nel modo che segue. A partire dalle coordinate geografiche della registrazione precedente, il sistema apre una finestra nella direzione in cui la traccia è orientata. Se il plot grezzo rilevato dal successivo giro d'antenna rientra in quella finestra, il computer lo aggiunge alla traccia (ricavandone al contempo nuove informazioni sulla direzione e velocità). Se nella finestra non compare alcun plot grezzo, il computer fa scendere la qualità della traccia da 7 a 6. Per il giro di antenna successivo il computer allarga la finestra. Se trova un plot congruo con le caratteristiche della traccia, la qualità viene riportata a 7. Ma se continua a non trovare un plot congruo con la traccia fa scendere la qualità traccia a 5. E così via. Arrivati a qualità della traccia 2, si accende sulla Console del Tracciatore Capo una spia luminosa rossa con la scritta Low Quality. Arrivata a qualità 0, la traccia, se amica, viene cancellata dal sistema.

Dal punto di vista operativo, il sistema può lavorare quindi in quattro combinazioni possibili:

- inizializzazione e tracciamento automatico;
- inizializzazione e tracciamento manuale;
- inizializzazione manuale e tracciamento automatico;
- inizializzazione automatica e tracciamento manuale.

Anche per quanto riguarda il tracciamento gli operatori possono “mascherare” delle aree geografiche, nelle quali il computer centrale cessa il tracciamento automatico. Quando una traccia entra in queste aree comincia a perdere di qualità. Se la traccia non è mantenuta in vita col tracciamento manuale scade progressivamente di qualità fino al punto in cui - se è amica - viene cancellata automaticamente dal sistema.

Nel modo a inizializzazione manuale e tracciamento automatico - il modo di lavorare che appare dai Tabulati di Marsala - l'operatore che inizializza una traccia spinge tre bottoni: New Track, Position Update e Change Track Mode. Con l'ultimo tasto l'operatore assegna al sistema il compito di continuare il lavoro su quella traccia, la passa cioè al tracciamento, automatico. L'operatore può sempre ripassare dal tracciamento automatico a quello manuale della traccia che gli interessa, agganciandola e spingendo un altro bottone.

La identificazione è l'attività relativa alla scoperta della natura della traccia inizializzata. L'identificazione può avvenire attraverso l'uso di varie fonti: dal confronto della posizione della traccia con i piani di volo dei velivoli civili e militari; attraverso il codice IFF (Identification Friend or Foe) che il trasponder dell'aereo - interrogato dal radar secondario - rimanda indietro; attraverso l'ascolto delle comunicazioni sulle frequenze civili; attraverso comunicazioni sulle frequenze militari; attraverso la posizione di origine della traccia. Alla traccia appena inizializzata il sistema assegna automaticamente la classifica Pending ("pendente", in attesa di essere meglio definita). Poi il sistema, trovandosi di fronte una, nuova traccia sconosciuta, accende una spia luminosa rossa con la scritta Identification Check sulla Console dell'identificatore. Anche l'operatore che ha inizializzato la traccia può, se ha particolare urgenza, far accendere subito la spia di richiesta d'identificazione sulla Console dell'Identificatore. L'Identificatore fa i suoi controlli e la definisce, premendo vari tasti con le scritte Friendly, Zombie, ecc. Nei Tabulati Tracce l'identità compare come un codice numerico di due cifre 56 corrisponde a Zombie, 46 a Friendly, ecc.

Se la traccia è ritenuta pericolosa e non si riesce ad identificarla, allora il capo controllore fa alzare la caccia per l'identificazione a vista.

Modi di agganciare una traccia. "Agganciare" (Hook) una traccia vuol dire posizionarsi con la palla di tracciamento su di essa e spingere un bottone. Quando si aggancia una traccia, su un secondo display - posto sulla sinistra della Console e denominato TOTE - compaiono dati sulla traccia diversi da quelli che appaiono sul monitor principale. Tra questi dati c'è anche la qualità della traccia ad ogni giro d'antenna.

Ma c'è un secondo modo di agganciare una traccia. Questo secondo modo è semiautomatico e non richiede l'operazione di posizionamento manuale del cursore sulla traccia stessa. Vediamo come funziona.

Prima si è fatto riferimento all'esistenza di spie luminose che segnalano allo specifico operatore la necessità di un suo intervento. Per esempio, al tracciatore capo una spia luminosa segnala che c'è una traccia di bassa qualità. Il tracciatore capo, premendo il tasto Sequence si trova

automaticamente agganciato alla traccia che, scadendo di qualità, ha provocato l'accensione della spia luminosa. E' il computer centrale che, appena accende una spia luminosa su di una Console, apre una memoria di lavoro a cui l'operatore accede premendo il tasto Sequence. In questa memoria di lavoro vengono accumulati e ordinati, come in un archivio, i compiti che l'operatore deve svolgere. Compiti diversi a seconda della mansione svolta dall'operatore.

Così ogni operatore, premendo il tasto Sequence, si trova automaticamente agganciato alla prima traccia su cui il sistema gli ha chiesto di intervenire. Se l'operatore preme il tasto Sequence e sulla sua Console non si era accesa alcuna spia luminosa, il sistema aggancia la prossima traccia in senso orario. Premere Sequence, senza che si sia accesa una spia luminosa, è un modo di "fare il giro delle tracce" senza dover usare la palla di tracciamento. In generale, si può riassumere la funzione del tasto Sequence col seguente comando dell'operatore al sistema: "portami sul prossimo compito che mi consigli di svolgere".

Registrazione su nastro. Il computer centrale, oltre a memorizzare temporaneamente le informazioni per fare i propri calcoli e fornire la presentazione dei dati sui monitor, registra anche una parte dei dati su un nastro. Come già accennato prima, il sistema registra solamente la traccia vestita. I plot grezzi non vengono in alcun modo registrati su nastro, come avviene invece nei sistemi radar del controllo del traffico aereo.

Su nastro ci sono soltanto tracce sintetiche: sia quelle inizializzate autonomamente dall'elaboratore, sia quelle inizializzate dal tastierista.

La cadenza di registrazione di una stessa traccia non è fissa. Non corrisponde nè ad ogni giro di antenna, nè - in modo precisamente riscontrabile - ad un numero fisso di giri d'antenna.

I criteri di registrazione su nastro di una traccia sono complessi e dipendono da diverse variabili: da una scheda di carta (scheda Hollerit) che imposta una certa cadenza di registrazione; dall'entrata nell'area coperta dal radar di una nuova traccia (che cambia l'ordine in cui le tracce appaiono mentre l'antenna si muove in senso orario, cambiando così anche la cadenza di registrazione); dalle operazioni fatte a Console (a seguito di alcune operazioni fatte a console il sistema registra comunque la traccia su nastro); anche da altri fattori. Questa procedura, per la sua complessità, è molto difficile da verificare sui dati dei Tabulati Tracce. Altrettanto difficile risulta quindi capire, a partire dalle registrazioni, se i nastri di Marsala sono stati manipolati.

Questa procedura generale fa sì che le registrazioni dei successivi spostamenti di una traccia non siano fatte con ciclicità regolare.

Il sistema non registra sui nastri solo le informazioni relative alle tracce (coordinate x e y, velocità, direzione, codice d'identità, scambio in cross tell con altri siti Nadge, ecc.). Anche ogni operazione fatta da tastiera è registrata su nastro. Cioè l'informazione "il plot grezzo in posizione x,y è l'inizio di una traccia" arriva su nastro assieme all'informazione "l'inizializzazione di questa traccia è stata fatta allora XX, dalla Console n.X o dall'unità centrale". Tutti i dati delle operazioni a Console sono contenuti nei citati Tabulati Console.

I nastri vengono registrati da due "unità nastro" (Computer Tape Unit) della Hughes, collocate nella Sala Computer, un locale adiacente alla sala dove stanno le Console. I nastri sono delle "pizze" rotonde di circa, 30 centimetri di diametro e due di larghezza, uguali a quelli usati dal Centro di controllo del Traffico Aereo di Ciampino. Le due unità nastro debbono garantire sia il caricamento dei programmi nella memoria del computer centrale sia le funzioni di registrazione e presentazione dati (per le Synadex). Normalmente le due unità nastro contengono l'una il pacchetto di programmi da caricare sul computer centrale, l'altra il nastro di registrazione delle tracce.

Le due unità nastro sono utilizzate in modo diverso durante un'esercitazione Synadex, come spiegato nel prossimo paragrafo.

Alla Sala Computer hanno accesso l'operatore ai nastri (MIO, Manual Input Operator) e pochi altri radaristi.

#### 4. Funzionamento di un sito Nadge durante una esercitazione Synadex.

In un sito Nadge automatizzato fanno normalmente parte del sistema integrato una decina di Console (con relativi video, tastiere e operatori). Il passaggio del centro radar dall'operare sul (cielo) reale all'operare sul (cielo) simulato avviene attraverso alcune procedure.

Attenzione. Le procedure per impostare la tastiera e quelle per impostare i monitor delle Console sono differenti e tra loro indipendenti.

Impostazione dei monitor sul simulato. Un centro Nadge prevede due livelli di passaggio dei video delle Console dal cielo reale a quello simulato.

Un primo livello riguarda tutta la sala operativa. Dentro la ala computer, dove sta il Manual Input Operator addetto ai nastri, c'è un interruttore generale di sistema che può essere girato su tre posizioni: Live, Mixed, Sim. Solo quando l'interruttore generale è su Sim, cioè sul simulato, tutti i monitor delle Console sono forzati sul cielo simulato.

Ma se l'interruttore generale è girato su Mixed, allora la possibilità di passare il monitor dal simulato al reale (o viceversa) scende alle singole console. Ogni Console ha sulla sinistra una manopola con vari scatti, tra cui

una posizione Sim. Così, girando la manopola può far passare il video dal simulato al reale (o viceversa).

Impostazione delle tastiere sul simulato. L'impostazione del video sul simulato non influenza l'impostazione delle tastiere. Perciò, per far anche la tastiera in simulato, l'operatore deve impostare un determinato codice su un contatore (posto sulla sua tastiera) e premere un bottone. Così facendo "entra in modo simulato". L'impostazione della tastiera determina il modo in cui la traccia viene registrata su nastro. Tastiera in simulato: traccia simulata. Tastiera in reale: traccia reale.

Il passaggio dal reale al simulato non è quindi necessariamente determinato dall'inizio di un'esercitazione. Per esempio, nei nastri che ci hanno dato, il Fighter Allocator crea alle 20.20L una traccia di un velivolo intercettore, che risulta come simulata nel Tabulato Tracce.

Impostazione delle unità nastro per l'esercitazione. Abbiamo già detto che un Centro Nadge dispone di due unità nastro. Nel caso di una esercitazione il loro funzionamento è il seguente. Tramite una unità nastro il programma di gestione dell'esercitazione viene caricato nel computer centrale. Successivamente in un registratore che chiameremo "P" - come "Presentazione" - viene montato il nastro contenente una simulazione di un ambiente aereo, con echi grezzi finti e altre informazioni. Questo "cielo simulato" (o, se volete, video gioco), è utilizzato nelle esercitazioni per valutare il comportamento dei radaristi. Queste esercitazioni si chiamano Synadex (Synthetic Air Defence Exercise). I nastri con i cieli simulati utilizzati per le Synadex hanno la sigla SPS.

Il programma per la gestione dell'esercitazione fa sì che l'unità di registrazione "P" diventi una unità di sola presentazione dati, un riproduttore. Computer e Console del sito possono solo "leggere" il nastro SPS, ma non possono "scrivere" su di esso. L'unità "P" viene collegata al video Estrattore.

Nella seconda unità nastro, che chiameremo "R"- come "Registrazione" - va inserito un nastro vergine che registra le operazioni fatte a Console e le tracce create dalle Console stesse.

All'inizio dell'esercitazione, il nastro SPS viene messo nel registratore P e contemporaneamente un nastro normale viene messo nel registratore R. Gli operatori, a seguito degli ordini del capo controllore, impostano Console e video sul simulato. Sempre su ordine del capo controllore, il Manual Input Operator fa partire i due nastri ed inizia l'esercitazione.

Sui video degli operatori - di quegli operatori che hanno il video sintonizzato sul cielo simulato - appaiono i plot grezzi simulati e gli

operatori agiscono creando delle tracce che - se la tastiera è impostata sul simulato - vengono registrate su nastro come tracce simulate.

L'unità nastro R registra sia le tracce simulate che quelle reali, contrassegnandole in modo diverso e sempre con la "firma" della Console che le ha prodotte. L'unità R continua anche a registrare le tracce reali mandate in cross tell da altri siti. Alla fine dell'esercitazione il nastro registrato dall'unità R è usato per valutare il comportamento dei radaristi.

Sorveglianza del cielo reale durante l'esercitazione. Negli Allegati Pisano (p. 39) si afferma "che la continuità della sorveglianza del cielo reale viene assicurata a norma della suddetta direttiva, da almeno tre operatori e più precisamente da: TPO ... IO ... TKM ... gli operatori in questione possono utilizzare o meno delle Consoles del sistema Nadge, mantenendo in atto operazioni automatizzate, oppure schermi radar di vecchio tipo (OA-99 o UPA-35) non agganciati al sistema Nadge, operando secondo le procedure fonetico manuali.

Questa affermazione va riletta e compresa sulla base delle considerazioni tecniche esposte in precedenza.

Se l'interruttore generale dei monitor del Console è girato su SIM, allora ne consegue che la sorveglianza del cielo reale deve essere fatta da una Console presente nella sala, collegata all'antenna radar, ma sganciata dal sistema Nadge. Nel caso di Marsala, la postazione UPA-35. Sempre in questo caso, è ovvio che la registrazione delle tracce può (e deve) essere fatta solo nel vecchio modo, cioè tramite trascrizioni a mano di un operatore su Modelli DA1.

Ma se l'interruttore generale dei monitor è girato su Mixed, allora ogni Console è tecnicamente libera di impostare il proprio monitor sul simulato o sul reale.

La situazione di lavoro in cui alcuni operatori lavorano con la Console in simulato ed altri con la Console in reale, viene detta dai radaristi "lavoro in mixed", o lavoro in modo misto. Alcune Console lavorano sul reale mentre altre lavorano sul simulato. Il nastro nel registratore R registra le tracce sia simulate che reali."

## 5. Procedure e tempi cambio nastri.

"I sopralluoghi effettuati a Borgo Piave hanno permesso ai periti di avere un quadro più preciso del funzionamento del sistema e del ruolo delle unità nastro.

Il punto da cui partire per capire le varie procedure di utilizzo delle unità nastro è la limitata capacità di memoria del computer centrale. Anche se ha una velocità molto alta, il computer ha una memoria centrale di poco superiore a quella di un Commodore 64. La memoria limitata impone che

ogni nuova funzione assegnata al sistema venga attivata caricando l'apposito programma nella memoria centrale del computer. Una seconda conseguenza della limitata memoria dovrebbe essere che, quando il sistema svolge più funzioni, queste (o alcune di queste) vengono assolte impiegando un tempo maggiore. Esaminiamo le funzioni di stampa dei tabulati di un nastro e di avvio di una esercitazione.

Stampa dei tabulati. Ogni Centro Nadge ha la possibilità di stampare i tabulati dai suoi nastri. Esistono due procedure per stampare i tabulati. La prima risponde alla necessità di non interrompere la registrazione delle tracce reali.

La stampa senza interruzione di registrazione prevede le seguenti operazioni: il caricamento dall'unità nastro P, nella memoria del computer del programma di stampa; il cambio dei nastri nell'unità P (togliere nastro con programmi e mettere un altro nastro da registrazione); il comando al computer di spostare la registrazione del reale dall'unità R all'unità P; il riavvolgimento del nastro sull'unità R (fino al punto desiderato); l'ordine al computer di lettura e stampa del nastro inserito nell'unità R. Il tempo complessivo di questa procedura è in larga parte determinato dal tempo necessario al sistema per leggere e stampare il tabulato. Tanto più lungo l'arco di tempo che si stampa, tanto più tempo occorrerà per stamparlo. Tutte le operazioni precedenti alla lettura/scrittura su tabulato, dal caricamento del programma di stampa al riavvolgimento del nastro, prendono 2-3 minuti.

La stampa con interruzione di registrazione prevede le seguenti operazioni: premere tasto di Stop Recording; caricamento dall'unità P nella memoria del computer del programma di stampa; riavvolgimento del nastro nell'unità R; ordine di lettura e stampa all'unità R. Anche in questo caso il tempo complessivo della procedura dipende dalla quantità di dati da stampare. Però il sistema, essendo impegnato nella sola funzione di lettura e stampa, dovrebbe impiegare per il lavoro circa la metà del tempo utilizzato nella procedura precedente (sempre a parità di mole di dati da leggere e stampare). Tutte le altre operazioni, dall'ordine di Stop Recording al riavvolgimento del nastro, prendono da poco più di 1 minuto a 2 minuti e mezzo.

Avvio di un'esercitazione simulata. La possibilità che un'esercitazione simulata, in analogia con quanto previsto per le procedure di stampa dei tabulati, sia avviata senza interrompere le registrazioni del cielo reale non è stata ancora verificata. Per la procedura di avvio esercitazione con interruzione delle registrazioni sono necessarie le seguenti operazioni: ordine di Stop Recording; caricamento dall'unità P alla memoria centrale del computer del programma di gestione della

simulazione; cambio nastri in unità P (smontare nastro programmi e inserire nastro SPS); cambio nastri unità R (smontare nastro registrazione normale e montare nastro vergine); ordine da Console alle unità nastro di iniziare la simulazione (tasti Start Sim Start Tape, Start Recording). Tempo necessario alla procedura dai 2 minuti e mezzo ai 4 minuti.

#### 6. Rapporti di sala operativa.

Esistono diversi “brogliacci” o Rapporti di sala operativa (RSO). Quello relativo Marsala per il giorno 27 giugno 80, riprodotto negli Allegati Pisano - All. I4 - è solo il Rapporto del Guida Caccia (IC, Interceptor Controller) firmato dall'allora tenente Sebastiano Muti, IC di Marsala. Ma il Rapporto più importante da un punto di vista militare è quello del comandante, cioè del capo controllore (MC, Master Controller). Il capo controllore ha l'obbligo di fare il suo Rapporto di Sala Operativa, ed è in quel rapporto che deve comparire l'esercitazione Synadex. E anche il capo sorveglianza (TPO) e il Manual Input Operator (MIO) devono fare il loro Rapporto di Sala Operativa. Solo recentemente una copia del Rapporto di Sala Operativa del MIO di Marsala, Sossio Tozio, è stata consegnata alla Commissione Stragi. Ma il Rapporto più importante, quello del capo controllore, non è stato reso pubblico. Eppure l'aeronautica ce l'ha. Una copia del Rapporto del MC di Marsala è custodito al 3° ROC di Martina Franca, come risulta dalla testimonianza resa in Commissione Stragi magg. Patroni Griffi.

#### 7. Figure professionali di un Centro Nadge.

Prima abbiamo visto come l'organizzazione del lavoro di un Centro Radar Nadge si articola in varie fasi: inizializzazione, tracciamento, identificazione, intercettazione.

Alle varie fasi di lavoro corrispondono diverse figure professionali.

La funzione di tracciamento sono svolte dai seguenti tracciatori.

- TPO - Track Production Officer - capo sorveglianza, Tracciatore Capo, è in genere un ufficiale, addetto alla produzione delle tracce. E' il “capo” dei tracciatori, che svolge anche di norma il compito di sorveglianza generale dello spazio aereo;
- TPO/A, assistente del TPO;
- TKM - Track Monitor - Tracciatore delle tracce vicine (cioè dell'area di diretta responsabilità del centro radar);
- TKX - forse Track Exchange - Inseritore - Tracciatore delle tracce lontane o remote (tracce fuori dall'area di diretta responsabilità del radar, anche scambiate in cross tell);
- IN - Initializator (?; ndr) - Inizializzatore di tracce.

Le funzioni di identificazione sono svolte da uno o più:

- IO - Identification Officer – Identificatore.

Le intercettazioni sono gestite da due figure:

- IC - Interceptor Controller, o Guida Caccia;
- RC - Recovery Controller

Il comando e il coordinamento della sala spetta al:

- MC - Master Controller - capo controllore che ha al suo fianco il
- FA - Fighter Allocator - Assegnatore di intercettori

In caso di esercitazione si aggiunge la figura dello:

- EC - EX CONTR - Exercise Controller - Controllore di Esercitazione.

Di fatto una sala operativa può funzionare con molte meno persone, che assumono su di sé più funzioni. Tutte, le Console sono intercambiabili, cioè possono svolgere tutte le funzioni. Ad esempio, per abilitare una Console alla funzione di TKX, bisogna inserire una apposita mascherina da TKX ed eseguire una serie di operazioni che abilitano la Console a funzionare colme TKX.”

Questa la descrizione del sistema Nadge ad opera di questo consulente di parte. Anche se in più punti superata – in particolare sulle situazioni di crisi – essa costituisce, per il 90, un enorme passo avanti nelle conoscenze radaristiche, quale mai era stato compiuto nei primi dieci anni di istruttoria. Di gran lunga superiore – lo si ribadisce – a quello compiuto dai periti d’Ufficio, simile forse a quello che si sarebbe potuto compiere se vi fosse stata effettiva collaborazione da parte di enti dell’AM. E comunque, come dimostrato oltre che da questa Miggiano dalla Umilio, con una situazione di forte inferiorità dei periti d’Ufficio.

\* \* \* \* \*