

Consulenza radaristica Pent-Vadacchino su tracce di solo primario. 01.08.98.

Nella seconda delle due relazioni dette i consulenti di parte sottopongono a critica sia la perizia radaristica che la consulenza Giubbolini, assumendo che il problema della interpretazione dei detti gruppi di plots solo primari (le PR della perizia radaristica) è complesso e nessuna delle interpretazioni nei due documenti sopra menzionati appare soddisfacente.

“Per quanto riguarda l’interpretazione in termini di aerei reali, valgono le osservazioni del Giubbolini; si aggiunga che la correlazione spaziale fra le tracce incriminate e quella del DC9 è totale nel senso che tutti i plot che costituiscono tali tracce soddisfano il criterio di correlazione spaziale, e quindi non vi sono parti di traiettoria che possano far apparire tale correlazione spaziale come accidentale lungo un normale percorso di volo; si aggiunga la mancata osservazione da parte del radar Selenia.

Per quanto riguarda l’interpretazione in termini di puri lobi laterali, alcune valutazioni preliminari portano necessariamente a valori del guadagno di antenna in corrispondenza delle direzioni laterali veramente molto rilevanti, non compatibili con un’antenna sia pure di modeste prestazioni; questo anche in relazione al fatto che tale fenomeno è stato osservato anche per il volo A2000, che si trovava a distanza molto maggiore rispetto al DC9 e per il quale quindi l’attenuazione di propagazione è più spinta.

Inoltre, se tale fenomeno fosse dovuto ad un “difetto” dell’antenna, esso dovrebbe manifestarsi per la quasi totalità dei voli, e specialmente quelli che si svolgono a breve distanza dal radar, in particolare i voli in atterraggio o in partenza da Fiumicino o da Ciampino; ma questo fenomeno non si verifica.

Un altro fatto da evidenziare, non osservato in nessuna delle due relazioni, è che, da questo punto di vista, il DC9 presenta una particolarità essendo, fra tutti i voli di cui si dispone della registrazione radar, quello che presenta tale fenomeno nella misura di gran lunga maggiore, maggiore anche dei riscontri originati da velivoli di più grandi dimensioni e quindi caratterizzati da radar cross-section maggiori.

Va peraltro osservato che l’eventuale presenza di aerei reali in corrispondenza delle tracce incriminate influisce certamente sullo scenario generale ma, a nostro parere, non è rilevante ai fini della comprensione delle cause e della meccanica dell’incidente occorso al DC9; infatti tali tracce non sono facilmente correlabili né con il volo del DC9 stesso (se non nel senso sopra indicato) né con i plot -17 e -12 che possono rappresentare un eventuale aereo incursore in grado di attaccare il DC9 stesso, e per tale ragione tali fenomeni, peraltro pienamente osservati, non sono stati esaminati nelle nostre precedenti relazioni.

Va infine rimarcato che quand’anche fosse dimostrato che tali tracce sono dovute all’esistenza di lobi laterali dell’antenna del radar primario, tale “difetto” non inficia i rilevamenti ottenuti dal radar nell’intorno dell’incidente: infatti l’eventuale difetto si manifesta come una limitata capacità di reiezione di segnali di disturbo, e non in una riduzione di capacità di detezione di segnali deboli, o in un aumento dell’errore

nelle misure di distanza e di azimuth. Infine va segnalato che, eseguendo una verifica generalizzata di tutti i dati disponibili, né i rilevamenti primari dopo l'incidente, né i plots -17 e -12 sono interpretabili come originati da lobi laterali, in quanto nessuno di essi presenta le caratteristiche di correlazione spaziale sopra citate con alcuno dei voli presenti nel cielo visibile dal radar.

Dopo un'analisi preliminare dei soli plots primari – con riguardo alla distribuzione angolare e mediante l'individuazione delle condizioni anomale – i consulenti espongono il proprio modello di studio che si propone di dare una risposta al perché l'osservazione di rilevamenti anomali si verifichi solo per alcuni voli e non per tutti. Attraverso una serie di equazioni e di diagrammi i consulenti giungono alla affermazione che si possono costruire per le traiettorie degli aerei di interesse gli andamenti nel tempo del limite inferiore per il rapporto G'/G ove G' sta per il guadagno dell'ipotetico lobo laterale che comporta il falso rilevamento dell'ostacolo e G il guadagno dell'antenna nella direzione di massima. Queste curve rappresentano il valore minimo del guadagno normalizzato del lobo laterale necessario perché tale lobo possa dare luogo ad un rilevamento anomalo. E nel caso in cui non è stato disponibile il dato relativo alla distanza massima di rilevamento (come ad esempio nel caso del DC9 Itavia) i consulenti hanno costruito due curve, utilizzando i valori minimo e massimo desumibili dalla statistica di tutti i voli, fra quelli considerati, per i quali sono disponibili i dati di distanza massima di rilevamento.

Per alcuni voli significativi tracciano i diagrammi, tutti in funzione del tempo di seguito elencati:

- rapporto G'/G , espresso in dB. Nelle curve sono riportati anche punti corrispondenti al verificarsi di rilevamenti anomali;
- distanza dal radar espressa in NM; tale curva può essere utilizzata per tenere conto dell'effetto di riduzione di guadagno per piccole distanze;
- elevazione in gradi, cioè l'angolo della congiungente radar-velivolo rispetto all'orizzonte.

Vengono quindi esaminati i voli A0444, A0445, A1142, A2000a, A1135, A1140, A5356, A5357, A1221, A2177, A4417, A5242, A5257, A0443, A5371, A5370, A0226, A1235, A1141.

Da questo esame i consulenti giungono alle seguenti prime conclusioni:

“- Il modello di studio predisposto appare in buon accordo con le osservazioni sperimentali, nel senso che là dove il modello prevede la presenza di rilevamenti anomali effettivamente si ritrovano tali rilevamenti mentre ove il modello non prevede rilevamenti anomali essi effettivamente non sono stati osservati.

- La congruenza dei risultati del modello con le osservazioni sperimentali si raggiunge ammettendo che i lobi laterali dell'antenna raggiungano livelli relativi (rispetto al lobo principale) compresi fra -20 e -15dB. Questo valore appare elevato rispetto a quelli che normalmente si riscontrano nelle antenne radar, come messo peraltro in evidenza nella relazione Dalle Mese e altri, le cui considerazioni sono pienamente condivisibili, tuttavia l'evidenza delle osservazioni appare tale da dover ipotizzare la presenza di qualche elemento anomalo nel sistema di antenna in grado di produrre lobi secondari di tale livello. Sulla natura di tali anomalie non è possibile formulare altro che ipotesi (modifica nei rapporti di distribuzione delle correnti nei dipoli, alterazioni della superficie del riflettore, presenza di corpi estranei, ecc.) prive tuttavia di elementi di elementi a supporto.

- L'estensione in elevazione dei lobi laterali è compresa approssimativamente fra 2° e 9°.

Si può pertanto ritenere che i lobi laterali dell'antenna siano responsabili delle osservazioni anomale considerate nel presente studio”.

Il modello viene quindi applicato al volo A1136 al fine di verificare anche per esso se i rilevamenti anomali possano essere attribuiti all'effetto dei lobi laterali. Nei diagrammi che ne conseguono emerge un buon accordo tra i risultati previsti del modello e le osservazioni sperimentali.

Se ne conclude che anche nel caso del volo A1136 i rilevamenti anomali sono da attribuire alla presenza di lobi laterali dell'antenna piuttosto che a velivoli realmente presenti nell'intorno del DC9 Itavia. Questo risultato però - specificano i consulenti - non si applica a tutti i plot primari presi in considerazione dalla perizia radaristica, ma soltanto ai rilevamenti di solo primario che soddisfano alle condizioni enunciate in premessa per la definizione dei rilevamenti anomali in questione. In particolare delle dodici tracce identificate nella perizia radaristica (da PR1 a PR12) solo alcune sono riconducibili al meccanismo di rilevamento anomalo attribuibile a lobi secondari dell'antenna.

Questa la tabella delle possibili attribuzioni:

Traccia	aereo originatore	offsetd. lobo second.	Note
PR1	A1136	+43	
PR2	A1136	+27	
PR3	---		traccia reale
PR4	---		traccia reale
PR5	---		traccia reale
PR6	A1136	-40	
PR7	A1136	-40	
PR8	A1136	+27	
PR9	A5356	+13	
PR10	A5357	+43	
PR11	A5356	-40	
PR12	A5356	-25	

Approfondendo poi lo studio sui lobi laterali o secondari i consulenti affermano: “sappiamo dall'analisi preliminare dei dati di registrazione disponibili che i rilevamenti anomali sono stati riscontrati per diversi valori di differenza azimutale. Vi è quindi da pensare che l'antenna presenti più di un lobo laterale. Già l'analisi preliminare ha consentito di identificare 5 valori di differenze azimutali, e pertanto dobbiamo attenderci la presenza di più lobi laterali.

Inoltre occorre tenere conto che i vari lobi laterali possono avere un diverso diagramma di irradiazione sul piano verticale che può spiegare il diverso comportamento, in termini di numero di risposte anomale, osservato tra i vari voli presi in considerazione. Purtroppo non sono disponibili dati relativi ai diagrammi di irradiazione dei lobi laterali, nè in azimuth nè in elevazione; tuttavia è possibile ricavare qualche informazione aggiuntiva analizzando il comportamento dei vari voli in funzione della distanza e dell'elevazione”.

Tracciano poi a questo scopo vari grafici (uno per ciascuna delle differenze azimutali più significative), nei quali sono riportate, su un piano distanza-elevazione, le posizioni approssimative dei vari velivoli al momento in cui si sono verificati i rilevamenti anomali.

Da questi diagrammi emerge in particolare il volo A0444, di cui essendo un Itavia (che all'epoca disponeva solo di velivoli di piccole dimensioni, DC9/15 e Fokker 80) si può affermare che si trattasse appunto di un velivolo di piccole dimensioni. Di conseguenza appare congruente, stante queste dimensioni, il fatto che sui lobi laterali a -40 e +27,5 si sia osservato un solo rilevamento.

Anomalo appare invece il volo A1136. Il relativo velivolo, pur essendo di piccole dimensioni (DC9/15) non si comporta come il velivolo dell'A0444, ma piuttosto presenta comportamento analogo ai voli di velivoli di dimensioni maggiori. Il volo A1136 si comporta "come se" il velivolo fosse di dimensioni maggiori.

I consulenti ne desumono che: "L'unica possibile spiegazione di tale comportamento è offerta dalla presenza, nelle immediate vicinanze del DC9, di un altro velivolo che, confondendosi dal punto di vista del radar con il DC9 stesso, fa aumentare la sezione equivalente radar complessiva fino a renderlo paragonabile ad un velivolo di dimensioni medie".

E quindi al termine della relazione i professori Pent e Vadacchino formulano le seguenti conclusioni:

"1. L'analisi dei rilevamenti anomali osservati su voli diversi dal DC9 Itavia ha mostrato che per giustificare tali rilevamenti è necessario ipotizzare la presenza di vari lobi secondari nell'antenna del radar Marconi.

2. Il livello relativo (rispetto al lobo principale) è decisamente più elevato di quanto normalmente riscontrato nelle antenne radar; bisogna pertanto ipotizzare qualche causa occasionale come giustificativa di tale anomalia; va tuttavia osservato che la presenza di lobi secondari di livello relativamente elevato non compromette le capacità di rilevamento del radar stesso, ma si limita a creare fenomeni di disturbo quali quelli osservati.

3. Sulla base dei rilevamenti anomali osservati su voli diversi dal DC9 è stato messo a punto un modello di studio in grado di rappresentare, sia pure in forma molto schematica, il comportamento del radar da questo punto di vista.

4. Applicando il modello di studio ai rilevamenti del DC9, si osserva come esso sia in grado di giustificare in termini di lobi laterali molti rilevamenti di solo primario osservati nell'intorno del DC9 stesso.

5. Con riferimento alla relazione Dalle Mese et alle tracce di solo primario denominate PR1, PR2, PR6, PR7, PR8, PR9, PR10, PR11, PR12 sono da ritenersi originate da rilevamenti anomali di altri aerei (1136, 5356 e 5357) tramite i lobi secondari dell'antenna. Le tracce denominate PR3, PR4 e PR5 invece corrispondono a oggetti reali.

6. Confrontando il comportamento, dal punto di vista della risposta ai lobi secondari, del DC9 con altri aerei che si sono trovati in condizioni simili, si osserva che i rilevamenti osservati sono molto più numerosi di quanto ci si aspetti da un velivolo di tali dimensioni, comparabili invece con il comportamento di aerei di dimensioni maggiori.

7. E' pertanto ipotizzabile la presenza di un secondo velivolo nelle immediate vicinanze del DC9 che artificiosamente ne aumenti la sezione equivalente radar, fino a renderlo paragonabile ad un velivolo di dimensioni medie".

Il documento in definitiva con argomentazioni ben motivate - di critica in parte alla perizia radaristica, in adesione alle tesi del consulente di parti imputate Giubolini - espone una tesi di rilevante interesse, che peraltro supporta sul piano scientifico, una serie di elementi già emersi nell'inchiesta. E', allo stato delle conoscenze, condivisibile.

* * * * *