

LE PERIZIE TECNICO-SCIENTIFICHE

LA CADUTA DELL'AEREO MORANE SAULNIER 760/B PARIS, MARCHE I-SNAP, CON A BORDO ENRICO MATTEI, WILLIAM MC HALE E IRNERIO BERTUZZI È STATA CONSEGUENZA DIRETTA DI UN SABOTAGGIO

L'indagine tecnica, confortata dalle prove orali e documentali raccolte, in assenza di evidenze contrarie, permette di ritenere inequivocabilmente provato che l'I-SNAP è precipitato a seguito di un'esplosione limitata, non distruttiva, verificatasi all'interno del velivolo.

E' infatti provato che:

- a bordo dell'I-SNAP si è verificata un'esplosione;
- l'esplosione si è verificata durante il volo e non in coincidenza o dopo l'impatto col suolo;
- il serbatoio non è esploso;
- i motori non sono esplosi;
- la bombola di ossigeno non è esplosa.

LE PROVE DELL'ESPLOSIONE: CONSULENZE TECNICHE FIRRAO/DELOGU/TORRE

Si tratta essenzialmente di indagini chimiche, metallografiche e frattografiche effettuate sui reperti elencati nel quarto capitolo, allo scopo di rilevare la presenza di eventuali tracce riconducibili a esplosione.

A cura del cap. DELOGU, presso il Centro Investigazioni Scientifiche dei Carabinieri in Roma, sono state svolte analisi chimiche per la ricerca di tracce di esplosivi, le riprese fotografiche di tipo macroscopico.

Il prof. FIRRAO ha svolto indagini metallografiche e frattografiche e analisi microchimiche dei campioni metallici, presso il Dipartimento di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica del Politecnico di Torino e anche presso il Centro Investigazioni Scientifiche dei carabinieri (con il cap. DELOGU).

Il prof. FIRRAO ha anche effettuato macrofotografie di alcuni dei reperti.

A cura del prof. TORRE sono state effettuate indagini di tipo necroscopico sui cadaveri di MATTEI e di BERTUZZI (non essendo disponibile il cadavere di MC HALE) presso l'Istituto di Medicina Legale dell'Università di Torino, essenzialmente allo scopo di ricercare eventuali frammenti metallici utilizzabili per successive analisi.

Il prof. TORRE ha svolto analisi radiografiche sia dei cadaveri, sia di alcuni dei reperti. Tutti i frammenti metallici rinvenuti sono stati consegnati al prof. FIRRAO per le opportune analisi.

IL PRIMO QUESITO¹

Dopo le prime analisi macroscopiche svolte dal cap. DELOGU², si è deciso di concentrare l'attenzione sul reperto **3150 E** ("indicateur triple"). Sono state avviate **analisi**

¹ "Esaminati i reperti D ed E C.R. 3150, dica il consulente se sugli stessi siano rilevabili tracce riconducibili ad esplosione".

² L'analisi chimica, condotta inizialmente dal solo cap. DELOGU e interessante i reperti n. 3150 D (due grumi di materiale di natura elettrica fortemente ossidato) e n. 3150 E (uno strumento "Indicateur Triple" per la navigazione aerea), si conclude negativamente: "I materiali costituenti il reperto 3150 D erano fortemente inglobati in materiale di ossidazione per cui le eventuali tracce di esplosione si ritiene siano state irrimediabilmente compromesse dai fenomeni di ossidazione stessa. Il materiale costituente il reperto 3150

microstrutturali sulle viti di fissaggio dello strumento al cruscotto dell'aereo; tali viti non erano schermate dal vetro di protezione e potevano pertanto essere state esposte a effetti più intensi in caso di esplosione in cabina. È risultato infatti evidente che indagini limitate alla superficie avrebbero sortito risultati poco dirimenti, sia perché non si ravvisavano danni macroscopici esterni, sia perché la copertura superficiale delle viti, a base di cadmio, era in grado di oscurare eventuali effetti di onde, anche di rilevante pressione e temperatura, sul metallo sottostante³.

Il primo risultato è stato ampiamente positivo. Le indagini al microscopio elettronico a scansione hanno infatti *“permesso di riscontrare l'esistenza in zone sparse del campione ricavato”* da una delle due viti di fissaggio ancora presenti sull' *“indicateur triple”*, *“di cristalli segnati da fenomeni di geminazione meccanica variamente orientati, più evidenti nelle zone immediatamente sottostanti la superficie della testa della vite”*⁴.

“Dopo le prime analisi la strategia di indagine si è sviluppata lungo tre direttive differenti:

confermare l'esistenza di tale fenomenologia di slittamento su altre viti di fissaggio dell' “indicateur triple” (prova di ripetibilità);

verificare che tali fenomeni fossero assenti in una vite dello stesso tipo non sottoposta ad alcun incidente (prova di esclusione);

stabilire la potenza della eventuale carica qualora le prove indicate in a) e b) avessero fornito risultati positivi.

Per quanto concerne la prova di ripetibilità, le analisi condotte su un'altra vite di fissaggio dell' “indicateur triple” ... hanno permesso di riscontrare anche in questo caso fenomeni analoghi”.

E invece era ben conservato è stato perciò sottoposto ad osservazione macroscopica, per microscopia ottica e - in parte - per microscopia elettronica. Queste osservazioni hanno consentito di rilevare la presenza di tracce senz'altro riconducibili ad urti violenti contro altre superfici, non sono invece evidenti tracce macroscopiche di esposizione diretta ad esplosione ... Al microscopio elettronico si è rilevata la presenza di tracce d'impatto di schegge a base di silice - provenienti, verosimilmente, dal vetro di protezione - sul quadrante dello strumento (Indicatore Triplo) ciò ha indotto il CTU a sospendere questo tipo d'indagine e proporre al magistrato un più approfondito studio delle citate tracce da condursi ad opera di un esperto nel settore della genesi e dinamica delle schegge”.

³ Occorre infatti premettere che *“le modificazioni microstrutturali in componenti metallici esposti ad un evento esplosivo sono in massima parte riconducibili agli effetti dell'incidenza del fronte di detonazione. Il fronte di detonazione è caratterizzato da un rapido incremento di pressione e di temperatura, oltre che di densità del mezzo. All'interno di un componente metallico l'onda di sovrappressione primaria si trasforma in un'onda di compressione; quando questa raggiunge una superficie libera o un altro mezzo di più bassa impedenza agli shock, viene riflessa come onda di tensione. Allorché l'onda riflessa viaggia indietro nel materiale attraversato in precedenza dall'onda d'urto può rinforzarsi in ampiezza fino a raggiungere e superare la resistenza allo snervamento del materiale sotto compressione o addirittura la resistenza a trazione del materiale che si rompe o si delamina. Le conseguenze a livello microstrutturale di un'onda di sovrappressione possono consistere in formazione di zone di geminazione all'interno dei cristalli, formazione di intense bande di slittamento multiplo, con il prevalere dell'una o dell'altra morfologia in conseguenza dell'habitus cristallino (cubico a corpo centrato, cubico a facce centrate o esagonale compatto) e dell'energia dei difetti di impilamento ... i fenomeni sopra descritti sono tanti più evidenti quanto più intensa la sovrappressione ed anche quanto più il componente è impedito nella deformazione globale”*, v. consulenza FIRRAO (primo quesito), in allegato 10.

⁴ Le successive ulteriori *“analisi effettuate mediante microsonda a dispersione di energia hanno inoltre consentito di riconoscere che il materiale della vite è un acciaio inossidabile austenitico al cromo-nichel. Fenomeni analoghi erano stati osservati da uno dei consulenti tecnici (Prof. FIRRAO) durante lo svolgimento della consulenza del procedimento penale n. 527/84 del tribunale penale di Roma [c.d. “caso Ustica], e precisamente durante le analisi effettuate su lamiere di acciaio inossidabile austenitico sottoposte a prove di scoppio con cariche differenti e modalità di prova differenziate”.*

“Di più difficile perseguimento è stata la direttiva b). Infatti si è dovuto ricorrere alla collaborazione del signor François ROBINET⁵, tecnico di manutenzione dell’aereo gemello dell’aeroplano oggetto della presente consulenza, il quale ha fornito una vite prelevata dallo stesso strumento “indicateur triple” montato su detto aeroplano gemello. Le analisi alla microsonda a dispersione di energia hanno consentito sia di riscontrare nel materiale di questa vite una composizione sufficientemente analoga a quella delle viti prelevate dal reperto numero 3150 E, sia un analogo ricoprimento ricco in cadmio. Le analisi chimiche qualitative e semiquantitative condotte con la microsonda sono poi state confermate dalle analisi quantometriche”.

“Per stabilire di quale entità fosse la eventuale carica che avesse originato l’esplosione si è consultata la consulenza tecnica del già citato procedimento penale numero 527/84⁶, riscontrando che i fenomeni rilevati sulle viti del reperto 3150 E erano di entità inferiore a quelli che erano stati evidenziati nelle lamiere colà sottoposte ad analisi. In quella occasione però non erano state analizzate le lamiere sottoposte a prova di scoppio con le cariche più piccole utilizzate dal collegio balistico-esplosivistico (circa 80 g). Tali lamiere, infatti, non avevano subito lacerazioni ed erano state colà escluse da ulteriori analisi perché non interessanti il caso allora preso in esame”.

Preso perciò contatto con il giudice istruttore nel citato procedimento penale 527/84, si sono potute prelevare le due lamiere che non erano state sottoposte ad analisi dopo le prove di scoppio e si è potuto procedere ad analisi comparative microstrutturali. Tali lamiere erano state sottoposte a scoppio con rispettivamente 84 e 83 grammi di Compound B. La lamiera 1 era stata sottoposta a scoppio con un pannello intermedio, mentre la lamiera 6 era stata investita dall’esplosione senza intermediari.

“Le prove di analisi metallografica condotte mediante microscopio elettronico a scansione hanno consentito di rilevare all’osservazione sulla sezione di tali lamiere 1 e 6 fenomeni di geminazione meccanica con direzioni differenziate molto simili a quelli riscontrati sulle viti dell’ “indicateur triple” ...”, i cui fenomeni di geminazione meccanica sono apparsi leggermente più intensi.

“Non sono state condotte altre analisi sui reperti 3150 D ed E, se si eccettua l’osservazione macrografica del quadrante del triple indicateur, sul quale è stata trovata una scheggia di vetro piuttosto grossa e poco conficcata ...”.

La risposta del prof. FIRRAO e del cap. DELOGU al primo quesito è stata dunque la seguente:

“Mediante una serie di analisi metallografiche condotte sulle viti acciaio inossidabile dell’ “indicateur triple” (reperto 3150 E) e mediante confronti con una vite analoga di un aereo gemello e con lamiere di acciaio inossidabile sottoposte a prove di scoppio durante il procedimento penale 527/84 del Tribunale penale di Roma è stato possibile accertare quanto segue:

a) nelle viti dell’ “indicateur triple” sono presenti cristalli che mostrano fenomeni di geminazione meccanica riconducibili ad esplosione;

b) nella vite proveniente dall’aereo di marche C6-BEV, gemello dell’aereo sul quale viaggiava Enrico MATTEI, non sono stati rilevati analoghi fenomeni di geminazione meccanica;

c) analoghi fenomeni di geminazione meccanica sono stati riscontrati nelle lamiere sottoposte a prove di scoppio durante il procedimento penale 527/84 del Tribunale penale di Roma; i confronti effettuati sull’intensità della fenomenologia hanno permesso di ipotizzare all’interno dell’aereo sul quale viaggiava Enrico MATTEI la presenza di una carica poco superiore a 100 g di Compound B;

d) calcoli effettuati dopo aver analizzato i risultati riportati nella relazione balistico-esplosivistica

⁵ Verbale del 1 febbraio 1996, pag. 540.

⁶ C.d. “caso Ustica”.

effettuata durante il procedimento penale 527/84 del Tribunale penale di Roma hanno permesso di verificare che i fenomeni di geminazione meccanica sopra segnalati nelle viti di acciaio inossidabile facenti parte del reperto 3150 E sono compatibili con le pressioni originabili dallo scoppio di una carica equivalente a circa 100 g di Compound B in un ambiente confinato, quale quello della cabina dell'aereo oggetto di indagine".

IL SECONDO QUESITO⁷

Durante l'ispezione autoptica sui resti di Enrico MATTEI sono stati effettuati prelievi per le analisi chimiche⁸, svolte a cura del cap. DELOGU.

Si è quindi stabilito essere inutile sottoporre a prelievo e successive analoghe analisi campioni da realizzarsi sui resti di Irnerio BERTUZZI, che apparivano essere stati assoggettati a fenomeni putrefattivi ancora più radicali di quelli rilevati sui resti di Enrico MATTEI.

Si è anche detto che i resti di William MC HALE non erano più reperibili né identificabili, in quanto traslati da tempo in una fossa comune.

L'indagine, tesa ad accertare le modalità e le cause del disastro aereo, è stata perciò accentrata sulla individuazione e sul recupero di materiali metallici, in varia maniera rimasti inglobati nei resti delle vittime, e nel loro studio metallografico alla ricerca di tracce di esposizione ad onda d'urto o ad altri fenomeni fisici collegati ad una eventuale esplosione.

Dei vari pezzi o frammenti metallici recuperati nella bara di Enrico MATTEI, sono stati scelti e sottoposti a indagine sei pezzi⁹.

La risposta del prof. FIRRAO e del cap. DELOGU al secondo quesito è stata dunque la seguente:

"Le analisi metallografiche, frattografiche e microchimiche condotte sui 6 pezzi sopra indicati hanno permesso di riscontrare quanto segue:

tutti reperti risultano essere costituiti da leghe utilizzate nelle costruzioni aeronautiche ed è quindi possibile che provengano dall'aereo del tipo Morane-Saulnier MS-760 B-Paris II di marche I-SNAP di proprietà della società SNAM, sul quale viaggiava Enrico MATTEI;

nei primi due reperti dell'elenco sopra riportato si sono riscontrati evidenti segni derivanti da slittamenti multipli causati da esposizione a onda esplosiva;

anche il quinto reperto mostra segni che si potrebbero far risalire a esplosione;

⁷ "Previa esumazione delle casse in cui sono custoditi i resti di Enrico MATTEI, Irnerio BERTUZZI e William MC HALE (che si svolgerà contestualmente nei cimiteri di Matelica, Prima Porta - via Flaminia Antica - di Roma e Sacratio della Aeronautica al Verano di Roma o dove - eventualmente - i resti siano stati spostati, alla presenza dei rispettivi ufficiali sanitari e custodi), svolgano i consulenti ogni accertamento teso ad accertare l'eventuale permanenza - all'interno delle casse - di tracce di qualsiasi natura riferibili alla modalità di causazione del disastro aereo o comunque rilevanti per le indagini".

⁸ Tali analisi, come era ampiamente prevedibile, non hanno permesso di rilevare "tracce dei materiali comunemente impiegati come esplosivi, né sono emerse, sempre mediante analisi chimica, tracce riconducibili all'esposizione degli stessi ad una esplosione".

⁹ - Reperto N. di codice 270695/3-Testa di vite prelevata in parti molli.

- Reperto N. di codice 27giugno95-spalla, frammento metallico prelevato il 31/1/1996.

- Reperto N. di codice 23giugno95 - Due frammenti metallici "TORACE E. MATTEI" prelevati il 31/1/1996.

- Reperto N. di codice 100795/2-reperto prelevato nella scapola sinistra.

- Reperto N. di codice 27giugno95-frammento metallico in "Ossa da classificare", prelevato il 5/2/1996.

degli altri 3 reperti, due, quelli elencati al n. 3, non sono stati analizzati metallograficamente perché molto corrosi e pertanto non hanno consentito alcuna risposta; l'ultimo, quello elencato al n. 4, non ha mostrato segni che potessero far risalire alla causa del suo distacco e ingresso nel corpo”.

IL TERZO QUESITO¹⁰

Anche per il terzo quesito - come ampiamente prevedibile - le **analisi chimiche**¹¹ non hanno fornito alcuna informazione utile, mentre sono state assolutamente positive le analisi **metallografiche e frattografiche** eseguite sull'anello e sull'orologio da polso¹² di Enrico MATTEI, reperti metallici che al momento dell'evento erano certamente nella carlinga¹³.

La risposta del prof. FIRRAO e del cap. DELOGU al secondo quesito è stata dunque la seguente:

“Il complesso delle analisi ... metallografiche, frattografiche condotte sui reperti oggetto di indagine ... ha consentito di pervenire alle seguenti conclusioni:

¹⁰ “Esaminato il reperto C.R. 3200 (A e B) - che viene aperto e verificato come da verbale in pari data - dicano i consulenti, se su quanto in esso contenuto e, in particolare, su:
una borsa in pelle nera con una rivista ed un promemoria dattiloscritti;
una macchina fotografica marca “Minox”, ammaccata;
un anello in oro giallo spezzato in due parti;
un orologio “Omega” senza cassa e senza cinturino;
passaporto intestato a Enrico MATTEI;
certificato internazionale di vaccinazione intestato a Enrico MATTEI;
permesso internazionale di guida intestato a Enrico MATTEI;
porto d'arma e tessera Rotary Club intestati a Enrico MATTEI;
un portadocumenti in pelle con biglietti da visita di Enrico MATTEI, due inviti, una cartolina ed un biglietto di ringraziamento del deputato Luigi BARZINI, tutti diretti ad Enrico MATTEI;
un paio di occhiali con custodia in pelle;
siano rilevabili tracce riconducibili ad esplosione o, comunque, dati utili per le indagini”.

¹¹ “In base alle **analisi chimiche** sui materiali in giudiziale sequestro non sono state rilevate tracce dei materiali comunemente impiegati come esplosivi, né sono emerse tracce riconducibili all'esposizione degli stessi ad una esplosione”.

¹² E' particolarmente interessante e coerente con le risultanze dell'indagine, il rilievo per cui “... dalla Foto 1.33 si vede che il meccanismo dell'orologio è sporco; **ciò porta a far ritenere che il distacco tra quanto visibile nelle Foto 1.32 e 1.33 e la cassa dell'orologio stesso sia intervenuto prima della caduta nel terreno del complesso quadrante-meccanismo**”.

¹³ Per gli altri reperti ricompresi nel terzo quesito, i consulenti hanno ritenuto:

“- Reperto N. di codice 271095-1 - una borsa in pelle nera con una rivista ed un promemoria dattiloscritti.

Della cartella di MATTEI si è esaminata la microstruttura delle due parti componenti la serratura. Immagini di zone particolari evidenziano una struttura a grani poligonali con presenza di geminati di ricottura. Non sono state evidenziate zone con presenza di scorrimenti. Analisi radiografiche condotte dal prof. TORRE hanno escluso la presenza di particelle meccaniche penetrate nella pelle della borsa. Si può quindi concludere che la cartella di Enrico MATTEI non è stata sottoposta all'effetto di un'onda di sovrappressione. Essa era probabilmente stivata nel compartimento porta bagagli.

- Reperto N. di codice 271095-1 una macchina fotografica marca “Minox”, ammaccata.

Si è deciso di non sottoporre ad analisi la macchina fotografica, in quanto essendo stata sottoposta al calore, eventuali tracce metallografiche di esplosione erano state probabilmente cancellate.

- Reperto N. di codice 271095-11 - un paio di occhiali con custodia in pelle.

Le analisi condotte presso il Dip. di Scienza dei Materiali e Ingegneria Chimica del Politecnico di Torino hanno escluso che i due pezzi di occhiali (in effetti non ce ne era solo uno) siano stati esposti ad alta temperatura”.

Sono stati ritrovati segni di esposizione ad esplosione derivante da detonazione di una carica sull'anello in oro di Enrico MATTEI

Si è anche calcolato che la mano sinistra che portava l'anello si trovava a 10-15 cm dalla carica esplodente.

Anche sul quadrante, sulle lancette, sui segni delle ore dell'orologio di Enrico MATTEI stati ritrovati segni (frammenti di vetro infissi più o meno profondamente, formazione di microgeminati meccanici nell'ottone del quadrante) che si possono far risalire ad esposizione ad onda esplosiva".

NON VI È STATA ALCUNA ESPLOSIONE IN COINCIDENZA O DOPO L'IMPATTO COL SUOLO: CONSULENZA TECNICA BRANDIMARTE

Accertato che a bordo dell'I-SNAP si è verificata un'esplosione, si è interpellato un esperto esplosivista allo scopo di acquisire il suo parere tecnico circa la possibilità che tale evento potesse essersi verificato al momento dell'impatto col suolo o in un momento successivo¹⁴.

Peraltro, già all'epoca della prima indagine le evidenze erano tali e così macroscopiche - nel senso di escludere un'esplosione al suolo - che né la commissione ministeriale di inchiesta, né i periti incaricati dal magistrato, né tantomeno gli organi inquirenti, ipotizzarono un'evenienza del genere¹⁵.

Nel terzo capitolo¹⁶ sono state inoltre già enucleate e riferite tutte le circostanze, acquisite al procedimento, che inducono univocamente ad escludere che possa essersi determinata un'esplosione al suolo.

Il consulente esplosivista dr. Giovanni BRANDIMARTE ha comunque esaminato gli atti dell'inchiesta e, in particolare, i rapporti giudiziari dell'epoca, la relazione della commissione ministeriale di inchiesta, la perizia giudiziaria disposta dal giudice istruttore, l'ingente numero di fotografie scattate sul luogo della sciagura da fotografi delle varie agenzie¹⁷, dei giornali, dei

¹⁴ Al consulente tecnico è stato formulato il seguente quesito: ***“presa visione degli atti del procedimento, inclusi i filmati RAI, le fotografie e quant'altro utile per la ricostruzione dello stato dei luoghi e della condizione e ubicazione dei resti dopo la distruzione dell'I-SNAP la sera del 27 ottobre 1962, dica il consulente se sono visibili tracce o desumibili circostanze tali da escludere o affermare che si sia verificata un'esplosione al suolo”.***

¹⁵ Al cap. 11° della relazione della commissione di inchiesta, ***“ESAME DELL'AEROMOBILE INCIDENTATO”***, pag. 126, si legge: ***“... anche in riferimento ad ipotesi di azioni delittuose di altra natura, l'indagine estesa a tutte le parti recuperate (motori, tutte le strutture principali, comprese le superfici di governo, tranne alcune parti fuse nell'incendio al suolo ed altri elementi minuti ...) non ha messo in evidenza segni di danni che non potessero spiegarsi con l'urto e con l'incendio al suolo”.***

L'imprenditore Ambrogio MARAZZINA, il quale aveva fornito l'escavatore e la pala cingolata utilizzati per recuperare i resti dell'aereo, giunge a Bascapè verso le prime ore del mattino successivo all'incidente. Egli oggi ribadisce la propria convinzione che l'aereo non poteva essere esploso a terra. Tale convinzione deriva dal rilievo che i resti dell'I-SNAP ***“... erano conficcati nel terreno e non vi era fango o terra rimossa all'esterno”*** e che erano ***“... conficcati in più punti come scesi in caduta libera ...”***, verbale del 29 maggio 1995, pag. 383.

¹⁶ ***“RICOSTRUZIONE DELLA SCENA CHE SI PRESENTAVA A BASCAPÈ DOPO LA CADUTA DELL'I-SNAP”***. Al cap. 15° ***DISCUSSIONE***, si legge, tra l'altro, che ***“... tutti i rottami [di apprezzabili dimensioni] sono stati proiettati sul terreno in un sol senso, secondo l'ultima traiettoria del velivolo stesso. Inoltre (vedi Cap. 15°, A.12) non sono emerse, dall'indagine necroscopica, lesioni attribuibili a focolai di esplosione ...”***: ciò esclude decisamente un'esplosione al suolo, che avrebbe diffuso i rottami in tutte le direzioni e che, se successiva all'impatto, avrebbe lasciato segni evidenti sui resti umani.

¹⁷ V. allegato 12 (324 stampe, formato 30 X 40 relative ai negativi dei rilievi fotografici effettuati in Bascapè e Milano - Linate in occasione dell'incidente aereo del 27.10.1962, sviluppate dal C.C.I.S. di Roma).

carabinieri e della pubblica sicurezza, i filmati girati a Bascapè dagli operatori della RAI, nonché tutti i verbali delle dichiarazioni rese da coloro che erano intervenuti sul luogo. Egli ha poi svolto approfondite valutazioni tecniche e ha quindi formulato le seguenti considerazioni e conclusioni:

“Al fine di fornire risposta al quesito ... è stata valutata l'ipotesi che l'incendio verificatosi subito dopo l'impatto a terra, verosimilmente provocato dalla rottura del serbatoio centrale (contenente ancora 400 litri di cherosene) e dalla conseguente fuoriuscita di carburante, possa essere stato accompagnato anche da un'esplosione dei gas prodotti dal medesimo.

Per prima cosa occorre distinguere se l'esplosione dei gas in questione sia avvenuta in ambiente chiuso o in ambiente aperto ... Per quanto riguarda l'esplosione di gas combustibile in ambiente chiuso, che potrebbe essere prefigurata all'interno della buca, tra i rottami dell'aereo protetti dal “coperchio” costituito dalla parte terminale della fusoliera, si può osservare quanto segue:

- 1. la presenza di grosse quantità di cherosene all'interno della buca, rende poco probabile la formazione di miscele aria - combustibile in grado di provocare fenomeni esplosivi; inoltre le caratteristiche di bassa tensione di vapore ed alto punto di infiammabilità del cherosene per aviazione garantiscono un minimo rischio di esplosione dei suoi vapori, sia durante le operazioni di rifornimento a terra, sia in caso di incidenti a bordo;*
- 2. l'eventuale detonazione (o quanto meno la deflagrazione) di sacche di miscela esplosiva tra i rottami dell'aereo avrebbe ragionevolmente provocato il danneggiamento e la proiezione all'esterno della buca della parte terminale della fusoliera, nonché estesi danni al filare di alberi prospiciente il punto d'impatto;*
- 3. in ogni caso, anche supponendo che i vari pezzi dell'aereo rinvenuti fuori dalla buca siano stati ivi proiettati da una detonazione a terra originatasi all'interno della fusoliera, risulterebbe inspiegabile il fatto che tutte le parti dell'aereo ed i frammenti umani di grosse dimensioni siano stati proiettati nella direzione dell'impatto e che, invece i frammenti metallici e anatomici di piccole dimensioni siano stati rinvenuti sparsi in tutte le direzioni.*

Le osservazioni 2) e 3) sono valide anche per l'ipotesi, estremamente remota, che l'esplosione a terra sia stata provocata da una carica di esplosivo che si fosse trovata all'interno dell'aereo. Infatti, in generale, un'esplosione tende a proiettare i frammenti, di qualsiasi dimensione, in tutte le direzioni rispetto al suo epicentro.

Per inciso, si può osservare che la proiezione in avanti di grossi pezzi di aereo e di frammenti umani trova una ragionevole spiegazione negli effetti conseguenti all'impatto a terra del velivolo ancora dotato di elevata velocità.

*In ogni caso, si può concludere **escludendo, con ragionevole certezza, che dopo l'impatto si sia verificata un'esplosione di gas all'interno della buca***¹⁸.

Per quanto concerne l'esplosione o la deflagrazione di una nube gassosa non confinata di carburante, prefigurabile al di fuori della buca, si può ... osservare che:

- gli eventuali effetti di irraggiamento di calore, dovuti all'accensione della nube prima di una miscelazione dei vapori di carburante con l'aria circostante, avrebbero provocato fenomeni di combustione più vasti di quelli, limitatissimi, riscontrati sugli alberi posti nelle immediate vicinanze del punto di impatto;*
- l'eventuale detonazione della nube, a seguito dell'accensione dopo la miscelazione dei vapori di carburante con l'aria circostante, avrebbero provocato un'onda d'urto (con sovrappressione massima dell'ordine delle decine di bar) che avrebbe per lo meno provocato una defoliazione delle piante circostanti, fenomeno che non è stato osservato sul luogo dell'impatto.*

Quindi si può ragionevolmente escludere anche un'esplosione in ambiente non confinato¹⁹.

¹⁸ Alle osservazioni del consulente può aggiungersi che un'esplosione generatasi all'interno della buca deve essere decisamente esclusa anche sulla scorta delle considerazioni svolte innanzi, nel cap. 4.10, per cui “Il luogo (interrato) di rinvenimento del bagaglio (in condizioni discrete, anche se intriso di cherosene) delle vittime del disastro di Bascapè contribuiscono a rafforzare il convincimento che, dopo l'impatto del velivolo col suolo, nessuna esplosione o incendio possano aver interessato tutto ciò che è stato rinvenuto interrato nella buca, come appunto i bagagli che erano a bordo dell'I-SNAP”.

L'ESPLOSIONE SI È VERIFICATA DURANTE IL VOLO

Se l'esplosione non si è verificata al suolo, non può che essersi verificata durante il volo, dopo l'ultimo contatto radio dell'I-SNAP con l'Ente di controllo, alle 18.57'.10'' del 27 ottobre 1962.

A questo punto acquistano assoluta e piena affidabilità - anche in ragione del riscontro oggettivo²⁰ - le innumerevoli deposizioni²¹ di coloro che hanno raccontato di aver visto una luce in alto, accesi per pochi attimi, per poi frantumarsi in piccole particelle luminose cadute sui campi²².

E' evidente la perfetta coerenza di tale racconto, con la limitata esplosione a bordo provata dai consulenti FIRRAO e DELOGU, a sua volta in completa sintonia con la diffusione dei resti del disastro sul terreno, con lo stato dei luoghi e con la sostanziale (non totale) integrità strutturale dell'aereo al momento dell'impatto al suolo.

LO SCOPPIO È STATO DETERMINATO DA UNA PICCOLA CARICA DI ESPLOSIVO

La limitata esplosione a bordo del Morane Saulnier 760/B Paris II non può che essere attribuita ad un agente esplodente estraneo al velivolo. Vi è infatti l'assoluta certezza che né i motori, né i serbatoi, né la bombola di ossigeno siano esplosi.

Quanto ai motori è sufficiente rilevare che la commissione ministeriale di inchiesta e l'Officina Riparazione Motori di Novara, dell'Aeronautica Militare (incaricata dell'esame dei due reattori dell'I-SNAP), danno atto che ambedue i motori hanno funzionato sino al momento dell'impatto col suolo²³.

¹⁹ V. allegato 8.

²⁰ Consulenze chimico-metallografiche-frattografiche FIRRAO/DELOGU, in allegato 10 e, innanzi, cap. 5.1.

²¹ V. il cap. 2. *I TESTIMONI DELLE ULTIME FASI DI VOLO DELL'I-SNAP*.

²² V. in particolare, circa le tracce al suolo dei piccoli frammenti provocati dalla limitata esplosione a bordo dell'I-SNAP, il cap. 3.2.27 *“TRACCE DI INCENDIO SULLE PARTI PROIETTATE LONTANO”*.

²³ Al cap. 11.4.4, *INDAGINE SUI REATTORI*, della relazione della commissione di inchiesta (pag. 126), si legge: *“Lo scopo dell'indagine era duplice: ricerca di eventuali avarie preesistenti all'urto e determinazione del regime dei reattori al momento dell'urto. I reattori sono stati completamente smontati ed esaminati in dettaglio. Si riassumono i risultati conclusivi.*

STATO GENERALE: i reattori recano vistose tracce dell'urto violento; nella parte anteriore in particolare verso l'alto e nella parte destra; i filtri carburante sui motori sono rotti o schiacciati. Nell'interno peraltro, salvo che per alcune rotture, evidenti conseguenze dell'urto, non si sono riscontrati notevoli danni talché è stato possibile in gran parte il normale smontaggio. Non si hanno tracce di incendio, né di surriscaldamento; alcune gocce fuse di lega leggera rinvenute nelle turbine vi sono sicuramente penetrate attraverso i coni di scarico nella fusione di strutture dell'aeromobile nell'incendio al suolo.

a - MOTORE N. 24 (DESTRO)

La manetta di comando è bloccata a circa 64°, la posizione corrispondente sul rubinetto carburante risulta di 54° - 55° su 82°, corrispondente ad un regime di circa 16.000 giri al minuto. Si è rilevata presenza di fango nella scatola comando accessori, nel circuito del carburante, compresa la pompa, sino al limitatore di accelerazione. La presenza di fango si spiega con la rottura del filtro carburante nell'urto che ha permesso l'aspirazione nel circuito di acqua e fanghiglia durante la fase di interrimento del reattore, perdurando evidentemente per qualche istante la rotazione del reattore. Le rotture rilevate, specialmente nella parte anteriore sono conseguenti all'urto; il compressore reca tracce di strisciamento contro il carter; sia gli organi di regolazione che le parti interne, camera di combustione e parti rotanti, hanno nel complesso messo in evidenza un ottimo stato di conservazione.

b - MOTORE N. 24 (SINISTRO)

La manetta ed il collegamento al rubinetto carburante recano evidente segno di urto locale nel senso della chiusura, conseguentemente il rubinetto carburante risulta in posizione di rilento; si ritiene ciò conseguenza dell'urto citato. Non risulta presenza di fango nel circuito carburante (il motore sinistro si è trovato più in alto del destro nell'interrimento). L'arresto repentino, pur avendo in maniera diversa dall'altro reattore, è

L'esame dei due serbatoi supplementari alari è invece privo di interesse, sia perché all'altezza di Bascapè essi erano senz'altro vuoti²⁴, sia perché non è ipotizzabile una loro accidentale esplosione.

Tale ipotetica esplosione, esterna alla cabina, non avrebbe potuto comunque causare gli effetti sui metalli osservati dai consulenti FIRRAO e DELOGU, soprattutto su pezzi che erano all'interno della stessa cabina.

Ad ogni buon conto il serbatoio alare destro viene recuperato in un campo, non vicino alla buca, fotografato e descritto dalla commissione di inchiesta, come *“fortemente compresso a fisarmonica”*²⁵: una deformazione evidentemente incompatibile con la sua esplosione.

Il secondo serbatoio alare è invece precipitato al suolo mantenendosi pressoché integro, tanto che uno dei volontari della Croce Bianca di Milano, intervenuti a Bascapè, ricorda che *“... vi era un campo rettangolare circondato da pioppi, dove in prossimità di uno dei lati più corti vi era la buca con buona parte dell'aereo. Lungo lo stesso lato correva una stradina, lungo la quale ricordo di aver rinvenuto una mano tagliata di netto. Più la ancora nei campi ho memoria di un serbatoio alare a forma di siluro ...”*²⁶.

Quanto al serbatoio centrale, che al momento dell'incidente avrebbe dovuto contenere ancora 400 litri circa di cherosene²⁷, deve tranquillamente escludersi che possa essere esploso, sia perché i resti²⁸ sono stati trovati “interrati nella buca”, insieme alle parti principali e centrali dell'aereo²⁹, sia perché *“... il carburante, in notevolissima quantità, irrorò la zona della fossa scavata dalla parte centrale del velivolo”*³⁰, tanto che l'incendio che ha interessato la superficie della buca *“... è durato alcune ore, sia pure con fiamme modeste, probabilmente alimentato dopo qualche tempo da carburante ed olio che risalivano alla superficie dai rottami interrati ...”*³¹ e che, evidentemente,

provato dal tranciamento delle spine di collegamento della ventola del compressore con la ruota anteriore che ha proseguito nella rotazione tranciando le spine dopo l'arresto della ventola a contro carter. Lo stato interno del reattore è pure ottimo. In conclusione, dall'esame dei reattori è risultato che essi erano in ottimo stato di conservazione, che giravano sino al momento in cui la violenza dell'urto ne ha provocato l'arresto repentino e che il regime era quello di avvicinamento (16.000 - 17.000 giri al minuto)”.

Gli specialisti dell'Officina Riparazione Motori di Novara, dell'A.M., dopo aver esaminato i due reattori dell'I-SNAP, osservano, tra l'altro, che *“... i motori hanno funzionato al momento dell'impatto: fango ed acqua furono trovati anche nelle pompe del carburante, a riprova che queste ultime hanno sempre funzionato”*, pag. 775.

²⁴ Il carburante in essi contenuto viene infatti utilizzato per primo, così da vuotarli prima dell'atterraggio ed evitare rischi di incendio in tale delicata fase del volo. Tale sistema di alimentazione è descritto nella consulenza CASAROSA/SCOLARIS, nel cap. 3.2.1 - *SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEL CARBURANTE DEL VELIVOLO MS-760 - PARIS II*: *“... L'alimentazione del motore avveniva dal serbatoio di fusoliera. Quando il suo livello scendeva sotto opportuni livelli, un sistema ad aria compressa provvedeva a trasferire in questo serbatoio il carburante contenuto nei restanti serbatoi, iniziando da quello contenuto nei serbatoi di estremità alare che, pertanto, erano i primi ad esaurirsi”*.

²⁵ V. la relazione della commissione ministeriale di inchiesta, cap. 11°, § 2, *RILIEVI SUL POSTO*, sub a), pag. 126.

²⁶ Giovanni VINCENTI, verbale del 26 marzo 1997, pag. 555.

²⁷ V. la relazione della commissione ministeriale di inchiesta, parte 2^a, cap. 3° *INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE*, pag. 126.

²⁸ *“Frammenti vari del serbatoio centrale”*.

²⁹ V. la relazione della commissione ministeriale di inchiesta, cap. 11°, §2 *RILIEVI SUL POSTO*, sub a), pag. 126.

³⁰ Come attestano anche i periti all'epoca nominati dal giudice istruttore, pag. 128.

³¹ V. la relazione della commissione ministeriale di inchiesta, cap. 11°, §2 *RILIEVI SUL POSTO*, sub d), pag. 126, nonché i testi Ennio CARREGA, vice direttore della filiale AGIP di Milano, che ricorda *“... una buca ... piena di acqua, sulla cui superficie galleggiavano evidentemente del cherosene e delle fiamme”* (verbale del 26 marzo 1997, a pag. 427) e Luigi REITANI, comandante del Gruppo carabinieri di Pavia, il quale rammenta che *“... inizialmente non potemmo svolgere alcun accertamento ulteriore, perché il cherosene fuoriuscito dall'aereo bruciava sull'acqua”*, verbale del 1 marzo 1995, pag. 320.

sono fuoriusciti dai rispettivi serbatoi solo al momento della rottura di questi ultimi, a causa del violento impatto col terreno.

La fuoriuscita del cherosene dal serbatoio principale, avvenuta soltanto dopo l'urto col suolo, è altresì comprovata dalla constatazione che parte dei resti umani³² e i bagagli³³, trovati interrati nella buca, erano ancora *"intrisi di carburante"* e che numerose persone intervenute a prestare soccorsi e aiutare nella raccolta dei resti, ricordano di aver percepito un netto, acre e penetrante odore di cherosene³⁴.

La bombola di ossigeno, di cui era dotato il Morane Saulnier 760 Paris II³⁵, viene infine recuperata, sostanzialmente intatta, in un campo, non lontano dalla buca³⁶.

Solo per completezza va ricordato che Ezio FAÈ, intervenuto a Bascapè quale volontario della Croce Bianca di Milano, ricorda *"... che le autorità presenti sul luogo, alla domanda sul motivo di quella frammentazione dei resti umani e il rinvenimento degli stessi ad una distanza notevole, dicevano che ciò era dovuto alla conseguenza dell'improvvisa depressurizzazione che si era sviluppata all'interno dell'abitacolo del velivolo provocando la deflagrazione dei corpi ..."*³⁷.

François ROBINET, motorista e pilota del Morane Saulnier 760, che ancora oggi - dai primi anni '60 - si occupa della manutenzione e vola su tale aereo³⁸, ha precisato che *"... a 2.000 piedi e, cioè a circa 600 metri di altezza³⁹, la pressurizzazione dell'abitacolo del M.S. 760 B è quasi nulla. In sostanza a quell'altezza non vi è più pressurizzazione o ne rimane solo un residuo dopo la perdita di quota. Si tratta comunque di valori di pressurizzazione praticamente insignificanti"*⁴⁰. LA

³² V. la relazione della commissione ministeriale di inchiesta, cap. 12°, §4.1 *RELAZIONE MEDICA*, pag. 126.

³³ Lina POLI, Arnaldo BERTUZZI e Andreina GARAVAGLIA, verbali rispettivamente del 13 giugno 1996, del 5 luglio 1996 e del 25 agosto 1995, alle pagine 700 e 702 e 705.

³⁴ Bruno AMBROSI, redattore RAI, verbale del 17 gennaio 1995, pag. 378.

Pietro GARIBOLDI, abitante a Bascapè, verbale del 15 marzo 1995, pag. 770.

Michele SALVINI, resp. servizi sanitari ENI, verbale del 2 febbraio 1995, pag. 773.

Vittorio ARIOLI, agricoltore, verbale del 5 febbraio 1995, pag. 57.

Augusto PELOSI, com.te staz. C.C. Landriano, verbale del 22 marzo 1995, pag. 316.

Luigi ZOTTI, barbiere, verbale del 6 marzo 1995, pag. 823.

Eugenio FUSAR POLI, assicuratore, verbale del 22 marzo 1995, pag. 80.

Valerio CRIPPA, operaio, verbale del 1 aprile 1995, pag. 78.

Francesco LUCCHINI, operaio, verbale del 1 aprile 1995, pag. 86.

Martino POZZATO, mungitore, verbale del 14 ottobre 1995, pag. 387.

³⁵ *"Ossigeno: è predisposto un impianto con bombola da 1000 litri e quattro maschere"*, v. relazione della commissione ministeriale di inchiesta, Parte 2^a, cap. 3°, *INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE*, sub q).

³⁶ V. la relazione della commissione ministeriale di inchiesta, cap. 11°, § 2, *RILIEVI SUL POSTO*, sub d), pag. 126, nonché il "promemoria riservato" dell'ing. Giorgio ALDINIO, componente della commissione ministeriale di inchiesta e direttore del R.A.I. di Milano e la deposizione di Fernando GATTEI, guardia giurata della SNAM (*"... mi occupai soltanto di battere la zona in direzione sud, sud-est rispetto alla buca ove si era infilato l'aereo. Ricordo che in tale zona ho rinvenuto una **bombola dell'ossigeno** ..."*), verbale del 27 gennaio 1995, pag. 609.

³⁷ Verbale del 2 marzo 1995, pag. 542.

³⁸ *"Io mi occupo in particolare della manutenzione del Morane Saulnier 760 Paris II B n° 111, marche C6-BEV, di proprietà della detta Petrolclor. Tale velivolo è stato acquistato negli anni sessanta dalla Finsider, che a sua volta lo aveva immatricolato nel 1962. Dal 1960 al 1966 io ero specialista nell'Aeronavale, l'aviazione della Marina francese. Mi occupavo in particolare della manutenzione dei Morane Saulnier 760 Paris I in forza all'Aeronavale. Nel 1966 sono passato alla Transair del signor FRASSINET, per occuparmi, tra l'altro, del M.S. 760 n° 98. Sono quindi passato alla Petrolclor, ove lavoro tuttora, e nella quale mi occupo sempre di un M.S. 760 ..."*, verbale dell'1 febbraio 1996, pag. 540.

³⁹ Si tratta della quota raggiunta dall'I-SNAP al momento dell'ultimo contatto con l'ente di controllo di Milano, alle 18.57.10 del 27 ottobre 1962.

⁴⁰ Verbale dell'1 febbraio 1996, pag. 540.

VALUTAZIONE DI UN'ESPLOSIONE IN ARIA DA PARTE DEL CONSULENTE ESPLOSIVISTA BRANDIMARTE

Al dr. Giovanni BRANDIMARTE è stato anche chiesto, in un secondo momento, di valutare “... previo concerto col C.T. prof. Donato FIRRAO, quale dinamica esplosiva possa aver determinato i fenomeni fisici da lui osservati sui reperti sottoposti al suo esame”, nonché di fornire “... ogni altra considerazione utile per le indagini”.

Il consulente esplosivista ha svolto le seguenti considerazioni: “L’eventualità che possa essersi verificata un’esplosione a bordo dell’aereo si è rafforzata a seguito degli accertamenti frattografici e metallografici recentemente effettuati dal prof. Donato FIRRAO, che ha riscontrato su alcuni reperti ... la presenza di modificazioni superficiali della struttura cristallina, che denuncerebbero una sollecitazione termica e meccanica di notevole intensità ma di breve durata, caratteristica dei fenomeni esplosivi.

D’altra parte, quanto ...” già esposto “... porta a considerare un’esplosione a terra come altamente improbabile, per cui si può dedurre che l’ipotizzata esplosione deve essersi verificata mentre l’aereo era in volo. Tale evento, già denunciato da molti abitanti del luogo che avevano osservato fenomeni luminosi in cielo, è stato peraltro escluso dalle inchieste ufficiali svolte dopo l’incidente.

La disposizione e lo stato dei frammenti di maggiore dimensione dell’aereo, dopo il suo impatto al suolo, porta peraltro a concludere che il velivolo sia giunto a terra quasi integro e quindi che i danneggiamenti provocati dall’ipotizzata esplosione in volo fossero stati di scarsa entità.

In pratica si potrebbe pensare ad una carica di esplosivo di peso modesto (alcune decine di grammi), sufficiente ad inabilitare il pilota ma non sufficiente a provocare danni all’aereo riscontrabili dopo il suo impatto a terra e l’incendio ...”. “... tale ipotesi potrebbe rappresentare una diversa chiave di lettura sia delle conclusioni riportate nella relazione d’inchiesta ministeriale, sia di quelle fornite nella relazione BELLONI-ZANASI.

Ipotesi circa gli effetti di una carica di peso limitato

Al fine di trarre utili elementi relativi all’ipotesi avanzata ... è stato dedotto quanto segue:

una carica di 70 g di tritolo può provocare all’uomo:

- danni letali fino a distanze comprese tra 45 e 50 cm;
- lesioni gravi (alle orecchie e ai polmoni) fino a distanze dell’ordine di 110 cm;
- danni ai timpani fino a distanze leggermente superiori a 150 cm.

una carica di 50 g di tritolo può provocare all’uomo:

- danni letali fino a distanze dell’ordine di 40 cm;
- lesioni gravi (alle orecchie e ai polmoni) fino a distanze dell’ordine di 100 cm;
- danni ai timpani fino a distanze dell’ordine di 140 cm.

una carica di 30 g di tritolo può provocare all’uomo:

- danni letali fino a distanze dell’ordine di 35 cm;
- lesioni gravi (alle orecchie e ai polmoni) fino a distanze dell’ordine di 80 cm;
- danni ai timpani fino a distanze dell’ordine di 120 cm.

Gli spazi limitati esistenti all’interno della cabina di pilotaggio dell’aereo in questione sarebbero compatibili con i dati sopra riportati ed avallerebbero i pesi di carica molto limitati (fra 30 g e 70 g) presi in considerazione.

Come è stato già detto, l’esplosione di un ordigno di tale tipo avrebbe fatto perdere al pilota il controllo dell’aereo (da notare che solo gli effetti acustici di un’esplosione in un ambiente chiuso e ristretto potrebbero aver stordito il pilota). D’altra parte è ragionevole pensare che i danni

provocati all'aereo da un tale evento sarebbero stati di minima entità e quindi mascherati dal danneggiamento subito nell'impatto e nell'incendio al suolo.

Ingenti, invece, sarebbero stati i danni locali, cioè ad es. quelli riscontrati sugli strumenti di bordo che sono risultati gravemente danneggiati, e alcuni, parzialmente fusi o bruciati (alcuni strumenti non sono stati nemmeno ritrovati), sulle sovrastrutture vicine agli strumenti, sulla barra di comando (di cui è stata rinvenuta solo la manopola) etc.

Giustificherebbero tale ipotesi i piccoli frammenti metallici dell'aereo (taluni con tracce di fusione), rinvenuti nelle direzioni opposte a quella d'impatto e le testimonianze degli abitanti del luogo che hanno notato in cielo un lampo di breve durata, accompagnato dalla proiezione di piccoli frammenti luminosi ⁴¹.

Anche i brandelli umani e i pezzi di vestito (taluni di essi presentavano segni di combustione), ritrovati appesi agli alberi a considerevole distanza e in direzioni opposte a quella d'impatto, potrebbero essere stati espulsi durante il volo (ad es. attraverso il tettuccio, il parabrezza o i finestrini che si sarebbero frantumati o distaccati a causa della sovrappressione generata dall'esplosione in cabina).

Ipotesi circa l'innescamento della carica

Particolare interesse, a tale proposito, riveste l'interruttore comando movimento carrello, rinvenuto in posizione "carrello fuori", mentre è stato accertato che, all'atto dell'impatto a terra, il carrello non aveva neanche iniziato la sua corsa di fuoriuscita.

Pur prendendo atto della spiegazione a suo tempo fornita dalla Commissione d'inchiesta⁴², e riconoscendo che la medesima aveva materialmente a disposizione gli elementi probatori che le hanno permesso di trarre le suddette deduzioni ⁴³, non appare irragionevole avanzare l'ipotesi che il circuito di innescamento di un eventuale ordigno posto a bordo dell'aereo fosse collegato all'interruttore comando movimento carrello.

... la centralina relativa a tale impianto è facilmente accessibile sollevando il portellone sito sul muso dell'aereo.

L'aereo era in fase di avvicinamento ed è plausibile che il pilota, dopo l'ultima comunicazione, stesse procedendo ad abbassare il carrello di atterraggio; secondo l'ipotesi avanzata, azionando l'interruttore comando movimento carrello, il pilota avrebbe provocato la detonazione della carica.

Considerazioni circa l'ipotesi di innescamento ed il mancato abbassamento del carrello

Il mancato abbassamento del carrello è supportato, da parte della commissione d'inchiesta ministeriale ..., da considerazioni sulle posizioni delle viti dei martinetti nei confronti delle

⁴¹ L'osservazione di alcuni testimoni circa la presenza di una fonte luminosa persistente che sia scesa verso terra farebbe pensare anche ad un principio di incendio in volo, a seguito della detonazione della carica (... "L'aeromobile era dotato di rivelatore di incendio, non di apparecchiatura antincendio") ...

⁴² "... Una deformazione della carcassa [dell'interruttore] denota un urto locale nel senso stesso che porta il comando in posizione di "carrello fuori". La posizione dell'interruttore di comando, come ritrovata dopo le vicissitudini del particolare di struttura su cui è montata, cioè urto contro il suolo e strappo delle lamiere, non può quindi essere assunta con certezza come posizione esistente in volo prima dell'urto".

⁴³ Va peraltro ricordato che il comandante Francesco GIAMBALVO, ritenuto all'epoca, insieme a BERTUZZI, il pilota più esperto del Morane Saulnier 760 e inserito con un certo ritardo nella commissione d'inchiesta ministeriale, ha fornito il 10.3.95 una testimonianza di cui si riporta il seguente passo: "... L'assetto di caduta dell'aereo, ipotizzato dalla commissione, esclude che, per effetto dell'impatto e del contraccolpo, la leva del carrello si porti da sola nella posizione di <<carrello giù>>. Per ottenere l'effetto ipotizzato dalla commissione, data la posizione <<carrello giù>> in cui la leva è stata rinvenuta, l'aereo avrebbe dovuto cadere rovesciato e sbattere piatto per terra. Inoltre, pur non rammentando lo specifico meccanismo del Morane, devo dirle che la leva del comando carrello è dotata di almeno una sicura per evitare l'azionamento accidentale del comando ...".

rispettive madreviti (per tutte le ruote) ed anche (solo per il semicarrello di sinistra) sulla ricostruzione della posizione retratta della relativa gamba, stroncata vicino al perno di rotazione per il rientro.

Facendo riferimento alle “Tavole esplicative di spaccati dell’aeromobile Morane Saulnier 760 B Paris II” ...), risulta che l’aereo in questione è dotato di un carrello principale con due ruote singole gommate e di un ruotino anteriore, anch’esso gommato. Durante il volo le ruote e i loro bracci sono retratti in opportuni alloggiamenti chiusi da portelloni che, solo al momento in cui il pilota aziona l’apposito interruttore di apertura, si aprono contemporaneamente alla estroflessione del carrello.

Dall’esame delle planimetrie riportate in allegato 2/3 e della raccolta fotografica consultata dal perito (ed in particolare delle foto n° 286, effettuata sul luogo del sinistro, nonché delle foto n° 291 - 294, effettuate nell’hangar in cui erano raccolti e esaminati i resti dell’aereo) risulta che:

- il ruotino di prua è stato rinvenuto nella stradina prospiciente il punto di impatto, al di là del filare di pioppi ...;
- tale ruotino presenta il cerchione privo del copertone di gomma;
- la ruota sinistra è stata rinvenuta assieme a un troncone di perno di rotazione ai limiti estremi nel campo 78 a sud rispetto al punto di impatto ...;
- tale ruota risulta perfettamente integra, con il copertone ancora gonfio;
- si hanno scarse e contraddittorie notizie certe circa la ruota di destra; secondo la commissione d’inchiesta ministeriale l’intero semicarrello di destra fu trovato interrato nella buca, mentre, secondo alcune testimonianze, la ruota destra fu rinvenuta, anch’essa in buone condizioni, a distanza maggiore rispetto alla ruota di sinistra⁴⁴.

A proposito dell’integrità della ruota di sinistra è interessante riportare quanto osservato dal Comandante Francesco GIAMBALVO ... nella sua testimonianza del 10.3.95:

“... Mi crea inoltre perplessità la circostanza per cui sia stata rinvenuta una ruota integra e staccata nettamente dal carrello se il carrello era ancora chiuso nel suo alloggiamento, come peraltro attesta la relazione d’inchiesta. Se il carrello si fosse trovato in posizione retratta, al momento dell’urto la ruota sarebbe rimasta all’interno del suo alloggiamento e comunque avrebbe subito i danni conseguenti all’importante schiacciamento...”

Secondo le testimonianze sopra citate, anche la ruota del carrello di destra, che si sarebbe rinvenuta in posizione ancora più distante ..., sarebbe stata integra e ciò desta ancora maggiori perplessità considerando i forti danneggiamenti subiti dall’ala destra nel corso dell’impatto a terra.

Infine, dall’esame di tutta la documentazione disponibile, sembrerebbe da escludersi l’azione di una carica esplosiva, almeno per quanto attiene il carrello dell’ala sinistra.

Per spiegare tali incongruenze si potrebbe ipotizzare che, a seguito dell’azionamento del comando di abbassamento del carrello e concomitantemente all’esplosione di una piccola carica in cabina di pilotaggio:

- si sia aperto il portellone di chiusura del carrello, ma non si sia verificata l’estromissione delle ruote;
- la ruota sinistra (e forse anche la destra) siano state strappate in volo e siano cadute a distanze molto grandi rispetto al punto d’impatto;
- il ruotino di prua sia rimasto attaccato all’aereo e sia stato danneggiato dall’impatto in terra

Ipotesi circa il posizionamento della carica

⁴⁴ In realtà il consulente non ha avuto la possibilità di consultare l’allegato n. 191, costituito da due fotografie ingrandite, tratte da un album realizzato dalla polizia scientifica di Pavia, mai trasmesso alla magistratura e solo recentemente rinvenuto nell’archivio del locale gabinetto della polizia scientifica (all. 69). In tali foto sono chiaramente visibili le tre ruote dell’I-SNAP, sistemate per terra a ricomporre l’aereo, in un hangar di Linate, insieme a tutti gli altri rottami raccolti a Bascapè. Le due ruote del carrello principale mostrano la gommatura ancora integra. V. comunque, innanzi, il cap. 3.2.29 *LE RUOTE*], pagg. 583-597.

L'ubicazione sull'aereo dell'indicatore triplo (nella zona sinistra della parte di cruscotto ubicata davanti al pilota) e dell'ing. MATTEI, che si trovava a fianco del pilota con la mano sinistra presumibilmente accostata al fianco del pilota, porterebbe a pensare che l'ipotizzata carica esplosiva fosse occultata nella parte sinistra della cabina di pilotaggio, in posizione laterale o quasi frontale rispetto al pilota.

Per quanto concerne le distanze a cui sono osservabili gli effetti microstrutturali superficiali messi in evidenza dal prof. FIRRAO ..., si fa presente che in una serie di prove condotte dal sottoscritto nell'ambito di altro procedimento penale sono stati osservati fenomeni analoghi su una lastra di acciaio inox (tipo martensitico, spessore 0,5 mm, dimensioni 35 x 40 cm) posta alla distanza di 60 cm da una carica di 85 g di Compound B (60% T4, 40% TNT) con interposizione a 30 cm di una lastra di plexiglas (spessore 2 mm circa). Da notare che, a seguito dell'esplosione, la piastra si è solo deformata, senza rompersi.

In relazione alla situazione attualmente in esame tali dati potrebbero essere in eccesso, sia per la maggiore energia posseduta dall'esplosivo Compound B, sia per la maggiore resistenza meccanica del bersaglio.

*D'altra parte [dai calcoli effettuati] si ricava che la nube contenente i gas prodotti dall'esplosione (**palla di fuoco**) si espande in aria formando una sfera di raggio compreso tra i 23 cm per la carica da 30 g ed i 31 cm. per la carica da 70 g.*

I dati relativi alla sola espansione della nube di gas sono da ritenersi in difetto, considerando che la concomitante onda d'urto che si genera in aria si propaga a distanze maggiori ed è ancora in possesso di un notevole impulso.

Si può pertanto concludere che le distanze tra l'ordigno ed i reperti esaminati dal prof. FIRRAO, fossero presumibilmente comprese tra 20 e 60 cm.

Infine, [sempre sulla scorta dei calcoli effettuati], si può dedurre che l'ipotizzata esplosione di un ordigno distante fino a 120 cm dal pilota, lo avrebbe sicuramente inabilitato, facendogli perdere il controllo dell'aereo ...»⁴⁵.

L'ACCERTATO SABOTAGGIO DELL'I-SNAP MEDIANTE UNA CARICA ESPLOSIVA LIMITATA È IN ARMONIA CON PRECEDENTI RELAZIONI, PERIZIE E CONSULENZE

Il risultato investigativo per cui l'I-SNAP è precipitato al suolo a causa dell'esplosione all'interno della carlinga di una limitata carica di esplosivo, oltre che essere coerente con tutte le fonti di prova orali e documentali raccolte, è compatibile e, comunque, non confligge sostanzialmente con ogni altra valutazione o relazione tecnica, perizia o consulenza che in precedenza si sia occupata dell'incidente di Bascapè.

LA RELAZIONE DELLA COMMISSIONE MINISTERIALE DI INCHIESTA

L'esplosione di un ordigno del tipo ipotizzato lascia più che ragionevolmente pensare che i danni provocati all'aereo e alle persone da un tale evento siano stati prevalentemente mascherati dal danneggiamento subito nell'impatto e nell'incendio al suolo.

Quando pertanto la commissione di inchiesta esclude "... che possa essersi verificato uno scoppio in volo", sostenendo che "diversi elementi positivi contrastano questa ipotesi, primo fra tutti il fatto accertato che il velivolo è giunto a terra integro nel suo complesso e tutti i rottami sono stati proiettati sul terreno in un sol senso, secondo l'ultima traiettoria del velivolo stesso", non afferma qualcosa che contrasti con quanto è stato oggi accertato, ma si limita a trascurare una diversa spiegazione degli stessi fatti: una esplosione limitata e non distruttiva, che lasci precipitare al suolo l'aereo (da quel momento senza guida, per aver invalidato il pilota o per aver danneggiato elementi di comando) nella sua sostanziale integrità strutturale.

⁴⁵ V. allegato 8.

Così come, quando la stessa commissione indica come secondo elemento positivo, che contrasterebbe l'ipotesi di uno scoppio in volo, la circostanza per cui “... *non sono emerse, dall'indagine necroscopica, lesioni attribuibili a focolai di esplosione*”, è sufficiente ricordare quanto hanno dichiarato i due medici legali che all'epoca furono incaricati dell'indagine necroscopica.

Il prof. Renato GARIBALDI, dell'Istituto di medicina legale dell'Università di Pavia, ricorda che: “... *quanto agli accertamenti medico legali, mi sembra di essermi limitato a cercare alcune sostanze tossiche e precisamente alcool, nei tessuti umani a mia disposizione. Non ci ponemmo il problema di accertare se l'incidente fosse stato determinato da un'esplosione: tale ipotesi non ci sfiorò neanche. Prendo atto che lei mi legge il paragrafo 12.3.1. ... della relazione d'inchiesta*⁴⁶ ... Osservo quanto segue: sulla base della verbalizzazione dei rilievi necroscopici rilevati allora⁴⁷, ritengo di dover considerare improprie le deduzioni tratte dal paragrafo testé lettomio o, comunque, che esse non potessero essere tratte dai caratteri dei resti di cui al verbale sopra citato. Tengo a sottolineare come io non abbia fatto riflessione finalizzata al riscontro di caratteri dimostrativi di una evenienza lesiva diversa dalle conseguenze del violentissimo impatto contro il terreno ...”⁴⁸.

Il prof. Tiziano FORMAGGIO, all'epoca della morte di Enrico MATTEI direttore dello stesso Istituto di medicina legale, non esita a raccontare ciò di cui ha memoria: “*Non sono stato sul luogo ove si era verificato il disastro, ma mi sono occupato del riconoscimento dei resti umani rinvenuti ... **Mi si pose - non so se da me stesso o da altri - il quesito se le lesioni fossero determinate dall'esplosione dell'aereo in volo, dall'impatto del velivolo col suolo o dalla deflagrazione di un ordigno a bordo. Per la verità non fu effettuato alcun accertamento che potesse validamente risolvere il dilemma: si dava da tutti per pacifico che l'aereo era precipitato per un guasto meccanico.*** D'altro canto molta della gente presente ci metteva fretta perché definissimo subito la cosa e inoltre ricordo di non aver notato da parte di nessuno alcun reale interessamento all'approfondimento degli esami medico legali ... Le ribadisco anzi che al momento delle indagini autoptiche, nessuno abbia palesato il sospetto che la caduta del velivolo dovesse essere attribuita a una esplosione ... Ci limitammo in sostanza a un esame diretto dei resti che ci avevano sottoposto e dell'attribuzione dei medesimi. Ricordo inoltre che i resti umani ci furono portati già detersi dal fango e quindi, probabilmente, anche da eventuali sostanze chimiche adese ai tessuti umani”⁴⁹.

LA PERIZIA BELLONI/ZANASI

Anche i periti nominati dal giudice istruttore hanno ommesso di prendere in considerazione tra le varie possibili cause del disastro - anche solo per escluderla - l'ipotesi dell'esplosione limitata in

⁴⁶ “12.3.1. Circa l'esistenza o meno di altri elementi intrinseci ai cadaveri, tali da far ritenere che via sia stato il concorso di altre lesività nel determinismo della morte, si fa notare: dall'esame di ogni singolo frammento dei resti cadaverici non è emerso alcun reperto che documenti lesioni attribuibili a focolai, che possano aver leso gli occupanti il velivolo prima che si fosse abbattuto al suolo; infatti gli ampi lembi cutanei hanno rivelato soltanto soluzioni di continuo ab intrinseco, e non sono state trovate tracce di schegge o di altra natura conficcate nei resti cadaverici e interpretabili come proiettili primari e secondari”, pag. 126.

⁴⁷ “... A questo punto, dopo aver raccolto in separate bare i resti come sopra descritti, ai quesiti formulabili in relazione all'epoca e alla causa della morte, risponde:

1) trattasi resti cadaverici provenienti da più salme depezzate da poche ore;

2) la causa della morte deve essere attribuita a traumatismo pluricontusivo complesso per disastro aereo. Le tracce di carbonizzazione su alcuni pezzi anatomici rivelano che l'azione del calore si è estrinsecata dopo il depezzamento dei cadaveri. Nelle condizioni d'esame non è possibile procedere a esami di laboratorio idonei e conferenti per mettere in evidenza eventuali stati morbosi e in particolare stati di intossicazione nel pilota”, v. processo verbale di descrizione ricognizione e sezione di cadavere, in procedimento n. 2471/62, pagg.15-16, allegato 1.

⁴⁸ Verbale del 28 gennaio 1995, pag. 770.

⁴⁹ Verbale del 28 gennaio 1995, pag. 768.

gradi di far precipitare l'aereo nella sua sostanziale integrità strutturale: vale pertanto quanto si è già osservato nel paragrafo che precede.

Occorre solo aggiungere che i periti del giudice, a differenza della commissione ministeriale di inchiesta, ammettono l'incompletezza della loro indagine a causa dell'estrema frammentazione dei resti, dovuta all'imponente impatto col suolo e all'incendio determinatosi dopo la caduta⁵⁰; non escludendo perciò - implicitamente - che tali eventi macroscopici abbiano potuto mascherare un evento più limitato, quale una piccola esplosione a bordo.

L'OPUSCOLO DELL'O.R.M. DI NOVARA

Si tratta di una pubblicazione dell'8° reparto dell'Aeronautica Militare, che si occupa di riparazione dei motori.

Tale pubblicazione, rintracciata di recente, ricostruisce la trascorsa attività del reparto in occasione di un suo anniversario.

Dell'anno 1962 si legge, tra l'altro: "... *Commissione di inchiesta per accertare le cause dell'incidente al velivolo di Enrico MATTEI formata dal col. ing. Isidoro CAPUCCI, ten. mot. Nicolangelo TARTAGLIA e da un ingegnere francese della ditta che aveva costruito i motori. L'inchiesta è stata svolta presso la Sala Prova di Novara, nel locale adibito alle prove dei motori e pistoni, nel mese di novembre. Fra le molte ipotesi avanzate, le due più considerate furono:*

- *l'altimetro manomesso;*
- ***una bomba a bordo.***

Dalle indagini sono emerse le seguenti conclusioni:

- *i motori hanno funzionato al momento dell'impatto: fango e acqua furono trovati anche nelle pompe del carburante, a riprova che queste ultime hanno sempre funzionato;*
- *fu trovato, presentato dall'esperto francese, un elemento di comando con tracce di fusione dovute evidentemente a una scarica elettrica di forte intensità ...*"⁵¹.

Delle ipotesi di sabotaggio formulate dai tecnici del reparto tecnico a spiegazione della caduta dell'I-SNAP, non vi è alcuna traccia nella relazione della commissione di inchiesta e negli atti del procedimento penale, nonostante durante gli esami fosse presente il col. Isidoro CAPUCCI, componente della stessa commissione ministeriale.

Ciò che comunque rileva è che un esame tecnico eseguito da tecnici terzi aveva tratto già all'epoca le stesse conclusioni oggi raggiunte con un dispendio di energie grandemente superiore, e

⁵⁰ "E' risultato evidente dall'insieme delle investigazioni compiute che l'incidente è avvenuto con improvvisa e fulminea rapidità e senza che a bordo dell'aereo si fosse manifestato in precedenza alcun fatto allarmante. Infatti appena pochi minuti prima del compiersi della catastrofe (forse non più di un minuto) il pilota aveva comunicato alla torre di Linate (ore 18.57.10 con voce calma, naturale e priva di qualsiasi apparenza di apprensione) che era a 2000 piedi e che avrebbe confermato il sorvolo del radiofaro. Pertanto fino a quel momento a bordo tutto era regolare. L'aeroplano è caduto in configurazione normale di crociera cioè con il carrello, i flaps e gli aerofreni in posizione retratta e pertanto è da ritenersi che durante la caduta stessa il pilota non abbia tentato alcuna manovra di emergenza. Anche i reattori dovevano funzionare regolarmente e verosimilmente giravano al regime raccomandato per la discesa in avvicinamento. L'urto al suolo avvenne secondo una traiettoria ripidissima in spirale a destra e a velocità certamente elevatissima e quindi è **evidente che durante l'ultima fase del volo l'aeroplano non era più sotto il controllo del pilota.** Il quadro dell'incidente è quindi sotto ogni riguardo tale da doversi escludere una qualsiasi graduale successione di avvenimenti. Il fatto è accaduto all'improvviso e il tutto si è svolto in pochi secondi. Per accertare la causa che ha determinato l'incidente sono stati svolti gli accertamenti più accurati e minuziosi però senza esito positivo. **Lo stato di estrema frantumazione del velivolo e ancora più le gravi distruzioni causate dall'incendio non hanno consentito di analizzare tutte le parti dell'aeroplano (strutture, installazioni, apparecchiature, comandi, ecc.) e pertanto l'indagine non ha potuto essere completa e non ha potuto fornire indizi sufficienti per l'identificazione della vera causa del sinistro ...**", cap. 7, DEDUZIONI DAGLI ELEMENTI RACCOLTI NEL CORSO DELLE INDAGINI, PAG. 126.

⁵¹ Pag. 774-775.

aveva spiegato la sciagura di Bascapè come esito di un sabotaggio, formulando, in particolare, l'ipotesi della **bomba a bordo**.

CONSULENZA TECNICA CASAROSA/SCOLARIS

Agli ingegneri aeronautici prof. Carlo CASAROSA e Marcello SCOLARIS è stato chiesto di ricostruire la dinamica dell'incidente di Bascapè⁵²; non in associazione con gli altri consulenti e, pertanto, in assoluta autonomia rispetto ai dati oggettivi che venivano emergendo dalle analisi tecniche affidate ai professori FIRRAO e TORRE, al cap. DELOGU e al dr. BRANDIMARTE.

Tale metodo è stato adottato per evitare che le valutazioni dei consulenti aeronautici fossero influenzate dai risultati oggettivi delle analisi chimiche, metallografiche e frattografiche, con l'intento di ottenere dati che potessero verificarsi e non influenzarsi reciprocamente.

I due consulenti hanno avuto a disposizione tutti gli atti e gli allegati del procedimento aperto nel 1962⁵³, ma solo parte di quelli raccolti dopo la riapertura delle indagini⁵⁴; ne danno atto nella premessa alla relazione di consulenza⁵⁵, dichiarando di non avere conoscenza delle indagini tecniche affidate a FIRRAO, DELOGU e BRANDIMARTE.

Ciò denuncia la "sterilità" dell'ambiente di lavoro dei due consulenti e, di conseguenza, la valenza teoricamente asettica delle loro conclusioni.

Alla luce di tali puntualizzazioni, la consulenza CASAROSA/SCOLARIS acquista un significato di grande rilievo, poiché offre un'indiscutibile verifica ai risultati metallografici e frattografici, che a loro volta riscontrano obiettivamente la ponderosa mole di prove orali e documentali, univocamente conclamanti il doloso abbattimento dell'I-SNAP.

Gli ingegneri CASAROSA e SCOLARIS concludono il loro lavoro rassegnando le seguenti conclusioni:

"a) - I CT ritengono che la caduta sia stata determinata da stallo del velivolo e successiva caduta in vite. Le caratteristiche della traiettoria di caduta in vite possono accordarsi sia con il suo ridotto raggio di curvatura, sia con i dati oggettivi derivanti dall'esame delle caratteristiche della zona dell'impatto (assenza di significativa strisciata sul terreno) e dell'impatto stesso (velivolo inclinato lateralmente e in assetto picchiato).

b) - Per quanto riguarda le cause che possono aver originato la caduta in vite del velivolo, i CT hanno formulato due possibili ipotesi.

La prima è relativa a un possibile errore del pilota che può aver effettuato una precoce riduzione di velocità del velivolo, prima di aver compiuto l'allineamento con la radiale. La contemporanea necessità di manovrare per completare l'allineamento stesso, avrebbe determinato una situazione critica di volo tale da indurre lo stallo del velivolo e la successiva caduta in vite destra.

La seconda è relativa alla possibilità di avaria al comando di alettoni che, impedendo il raddrizzamento del velivolo da parte del pilota al termine della manovra di allineamento, avrebbe potuto inserire il velivolo stesso in una traiettoria curva verso destra in modo incontrollabile, con possibile perdita di quota. Per mantenere la quota costante, il pilota avrebbe potuto incrementare la spinta dei motori e, istintivamente, imprimere un comando "a cabrare" che avrebbe portato il velivolo allo stallo e, quindi, alla vite.

⁵² "Preso visione degli atti del procedimento, ricostruiscono i consulenti i voli effettuati dall'I-SNAP il 26 e 27 ottobre 1962 e la dinamica dell'incidente di Bascapè".

⁵³ Riportato (ED1-ED2) nella parte introduttiva della relazione di consulenza, v. allegato 7.

⁵⁴ 20 marzo 1996.

⁵⁵ "Come richiesto dall'Autorità Giudiziaria (AG), la risposta al quesito sarà formulata sulla base dell'analisi critica della documentazione attualmente disponibile, **non esistendo più alcun elemento del relitto utilizzabile per effettuare eventuali rilievi tecnici**".

c) - *Nella predetta seconda ipotesi l'avaria al comando di alettoni potrebbe essersi verificata spontaneamente ma, ovviamente, non potrebbero escludersi azioni di sabotaggio, che avrebbero potuto determinare anche un ridotto break-up in volo, tale da determinare la caduta di alcuni piccoli frammenti nell'appezzamento di terreno n° 8 [fig. 1], a monte del punto d'impatto.*

Resterebbe comunque da identificare la natura dell'atto di sabotaggio, che dovrebbe essersi manifestato subito dopo l'ultima comunicazione del pilota con la torre, e come esso avesse potuto determinare il break-up pochi istanti prima dell'impatto e, cioè, alcuni secondi dopo essersi verificato, quando il velivolo stava già sorvolando il predetto appezzamento di terreno”.

In sostanza i consulenti ritengono che la causa della caduta dell'I-SNAP sia stata lo stallo del velivolo, indifferentemente riconducibile a errore del pilota, ad avaria del comando di alettoni o a esplosione limitata a bordo.

L'esplosione limitata a bordo del velivolo avrebbe a sua volta determinato la rottura degli alettoni o del loro comando e, quindi, anch'essa lo stallo irreversibile dell'aereo.

Orbene, integrando tali conclusioni con i dati investigativi e con le consulenze FIRRAO/DELOGU BRANDIMARTE, l'unica dinamica plausibile resta quella del sabotaggio, eseguito con una piccola, ma mirata esplosione a bordo (verosimilmente innescata dal comando di apertura del carrello e dei suoi portelloni), accompagnata da un limitato break-up [*frammentazione*] in volo e dall'immediata caduta dell'aereo.

Nessuna delle altre ipotesi avanzate spiega infatti la diffusione di piccoli ma numerosi resti anche nell'appezzamento di terreno a monte del punto di impatto⁵⁶.

Non pare infine plausibile l'ipotesi del raggiungimento accidentale delle condizioni di stallo, sia perché non coerente con la diffusione dei resti anche a monte del punto di impatto, sia perché l'I-SNAP era dotato di avvisatore di stallo⁵⁷: meccanismo che induceva vibrazioni sulla barra di comando (buffeting) all'approssimarsi delle condizioni di stallo⁵⁸.

Il raggiungimento accidentale delle condizioni di stallo presupporrebbe, inoltre, un errore del pilota, *“che avrebbe effettuato una precoce riduzione di velocità del velivolo, prima di aver compiuto l'allineamento con la radiale. La contemporanea necessità di manovrare per completare l'allineamento, avrebbe determinato una situazione critica di volo tale da indurre lo stallo del velivolo e la successiva caduta in vite destra”.*

Tale congettura trascura, peraltro, che, *“ammettendo una regolare esecuzione del circuito di attesa, l'incidente avrebbe avuto inizio nella fase di volo già allineato con la pista ...”*⁵⁹, quando cioè non sarebbe stato necessario *“manovrare per completare l'allineamento”.*

⁵⁶ V. sul punto tutto il cap. 3, che si occupa della diffusione dei resti sul terreno.

⁵⁷ I consulenti non invece per certo che l'I-SNAP fosse dotato di tale essenziale accorgimento.

⁵⁸ V. foglio 15 del manuale di volo dell'I-SNAP (1ª revisione del novembre 1961), in allegato 172 e il verbale di consegna da parte del comandante Sigfrido MATTEUZZI, del 14 marzo 1997, a pag. 824.

⁵⁹ Relazione della commissione ministeriale di inchiesta, cap. 14°, pag. 126.