

RAPPORTO D'INCHIESTA

**INCONVENIENTE GRAVE
occorso all'aeromobile
Cessna 500 Citation I marche I-CLAD,
aeroporto di Milano Linate,
22 marzo 2009**

INDICE

INDICE	I
OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA	III
GLOSSARIO	IV
PREMESSA	V
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI	1
1. GENERALITÀ	1
1.1. STORIA DEL VOLO	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE	1
1.3. DANNI RIPORTATI DALL' AEROMOBILE	1
1.4. ALTRI DANNI	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE	2
1.6. INFORMAZIONI SULL' AEROMOBILE	2
1.6.1. Informazioni generali	2
1.6.2. Informazioni specifiche	3
1.6.3. Informazioni supplementari	4
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE	4
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE	4
1.9. COMUNICAZIONI	4
1.10. INFORMAZIONI SULL' AEROPORTO	4
1.11. REGISTRATORI DI VOLO	4
1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO	4
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA	5
1.14. INCENDIO	5
1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA	5
1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE	5
1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	8
1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI	10
1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI	10
CAPITOLO II - ANALISI	11
2. GENERALITÀ	11
2.1. CONDOTTA DEL VOLO	11
2.2. AEROMOBILE	11

2.3.	FATTORE ORGANIZZATIVO	11
	CAPITOLO III - CONCLUSIONI	13
3.	GENERALITÀ	13
3.1.	EVIDENZE	13
3.2.	CAUSE	14
	CAPITOLO IV - RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA	15
4.	RACCOMANDAZIONI	15
4.1.	RACCOMANDAZIONE ANSV-8/267-09/1/I/11	15

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, si identifica con l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile dello Stato italiano, di cui all'art. 4 del regolamento UE n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010. **Essa conduce, in modo indipendente, le inchieste di sicurezza.**

Ogni incidente e ogni inconveniente grave occorso ad un aeromobile dell'aviazione civile è sottoposto ad inchiesta di sicurezza, nei limiti previsti dal combinato disposto di cui ai commi 1 e 4 dell'art. 5 del regolamento UE n. 996/2010.

Per inchiesta di sicurezza si intende un insieme di operazioni comprendente la raccolta e l'analisi dei dati, l'elaborazione delle conclusioni, la determinazione della causa e/o di fattori concorrenti e, ove opportuno, la formulazione di raccomandazioni di sicurezza.

L'unico obiettivo dell'inchiesta di sicurezza consiste nel prevenire futuri incidenti e inconvenienti, non nell'attribuire colpe o responsabilità (art. 1, comma 1, regolamento UE n. 996/2010). Essa, conseguentemente, è condotta indipendentemente e separatamente da inchieste (come ad esempio quella dell'autorità giudiziaria) finalizzate all'accertamento di colpe o responsabilità.

L'inchiesta di sicurezza è condotta in conformità con quanto previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con il decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561) e dal regolamento UE n. 996/2010.

Ogni inchiesta di sicurezza si conclude con una relazione redatta in forma appropriata al tipo e alla gravità dell'incidente o dell'inconveniente grave. Essa può contenere, ove opportuno, raccomandazioni di sicurezza, che consistono in una proposta formulata a fini di prevenzione.

Una raccomandazione di sicurezza non costituisce, di per sé, una presunzione di colpa o un'attribuzione di responsabilità per un incidente, un inconveniente grave o un inconveniente (art. 17, comma 3, regolamento UE n. 996/2010).

La relazione garantisce l'anonimato di coloro che siano stati coinvolti nell'incidente o nell'inconveniente grave (art. 16, comma 2, regolamento UE n. 996/2010).

N.B. L'evento oggetto del presente rapporto d'inchiesta è occorso in data precedente l'entrata in vigore del regolamento UE n. 996/2010. Alla relativa inchiesta (già denominata "tecnica") è stata conseguentemente applicata la normativa previgente il citato regolamento UE n. 996/2010.

GLOSSARIO

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

ATL: Aircraft Technical Logbook, registro tecnico dell'aeromobile.

ATS: Air Traffic Services, servizi del traffico aereo.

EDS: Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy, spettroscopia a raggi X a dispersione di energia.

ENAC: Ente nazionale per l'aviazione civile.

ENAV SPA: Società nazionale per l'assistenza al volo.

FOD: Foreign Object Debris, Foreign Object Damage.

FT: foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.

KT: knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.

QFU: orientamento magnetico della pista.

TESTATA: termine per identificare la parte iniziale di una pista.

TSB: Transport Safety Bureau of Canada, autorità investigativa canadese per la sicurezza dei trasporti.

UTC: Coordinated Universal Time, orario universale coordinato.

PREMESSA

L'inconveniente grave è occorso il 22 marzo 2009, alle ore 22.26 UTC (23.26 locali), sull'aeroporto di Milano Linate, ed ha interessato l'aeromobile tipo Cessna 500 Citation I marche di identificazione I-CLAD.

Durante l'atterraggio sulla pista 36 l'equipaggio dell'aeromobile avvertiva un rumore proveniente dal ruotino del carrello anteriore, cui seguivano un forte rumore e vibrazioni provenienti dal motore sinistro, nonché l'accensione della spia "*LH Engine Fire*". Il motore veniva spento. Al parcheggio venivano riscontrati estesi danneggiamenti alla presa d'aria e a quasi tutte le palette del fan del motore sinistro.

L'ANSV è stata informata dell'inconveniente grave il giorno stesso dell'evento dall'ENAV SpA.

Il TSB Canada (in rappresentanza dello Stato di costruzione dei motori dell'aeromobile) ha provveduto ad accreditare un proprio rappresentante nell'inchiesta condotta dall'ANSV, così come previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale.

Tutti gli orari riportati nel presente rapporto d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in ora UTC, che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno un'ora.

CAPITOLO I

INFORMAZIONI SUI FATTI

1. GENERALITÀ

Di seguito vengono illustrati gli elementi oggettivi raccolti nel corso dell'inchiesta di sicurezza.

1.1. STORIA DEL VOLO

Il 22 marzo 2009, alle ore 22.26, l'equipaggio del velivolo Cessna 500 Citation I marche I-CLAD - al termine di un volo di posizionamento (*ferry*) senza passeggeri da Bologna (LIPE) a Milano Linate (LIML), che si era svolto regolarmente - avvertiva, al momento dell'atterraggio sulla pista 36, un rumore proveniente dal ruotino del carrello anteriore, cui seguivano un forte rumore e vibrazioni provenienti dal motore sinistro, nonché l'accensione della spia "*LH Engine Fire*".

L'equipaggio azionava la "*LH Shut Off*" e portava la manetta del motore sinistro in posizione "*Cut Off*"; a seguito di questa azione, la spia "*LH Engine Fire*" si spegneva, per cui non si rendeva necessario l'uso degli estintori del motore.

Giunto al parcheggio, il comandante, dopo aver rilevato in sede di controlli il danneggiamento della presa d'aria e di quasi tutte le palette del fan del motore sinistro, riportava sull'ATL del velivolo quanto segue: «LH engine FOD in atterraggio».

1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

Lesioni	Equipaggio	Passeggeri	Totale persone a bordo	Altri
Mortali				
Gravi				
Lievi				
Nessuna	0		2	
Totali	0		2	

1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

A seguito dell'evento l'esercente faceva effettuare un controllo per sospetto FOD presso una ditta certificata. Tale controllo rilevava danni alla *air inlet section*, al fan ed ai componenti interni visibili del motore sinistro.

1.4. ALTRI DANNI

Non risultano danni a terzi in superficie.

1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE

Il comandante ed il copilota erano in possesso delle appropriate licenze ed abilitazioni in corso di validità ed erano qualificati per il volo che stavano effettuando.

1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE

1.6.1. Informazioni generali

Il Cessna Model 500 Citation I (figura 1) è un monoplano metallico ad ala bassa, bimotores, certificato per trasportare nella sua cabina pressurizzata fino a nove persone, compresi i due piloti. La sua velocità massima al livello del mare è di 260 nodi (481 km/h) e ha un peso massimo al decollo di 11.500 libbre (5216 kg).

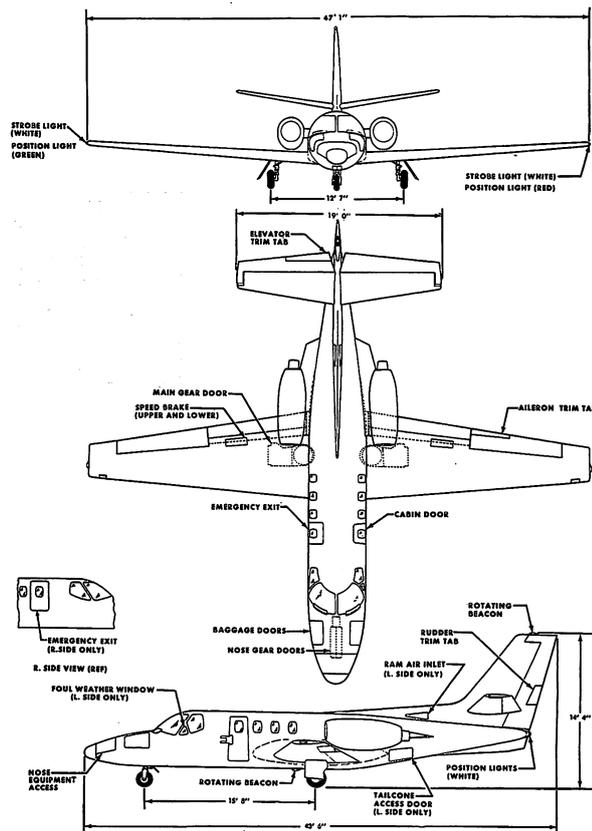


Figura 1: Cessna Citation I.

1.6.2. Informazioni specifiche

Aeromobile

Costruttore:	Cessna Aircraft Company.
Modello:	500 Citation I.
Numero di costruzione:	500-0223.
Anno di costruzione:	1975.
Marche di naz. e immatricolazione:	I-CLAD.
Esercente:	Euraviation srl.
Certificato di navigabilità:	in corso di validità.
Ore totali:	8103h 50'.
Programma di manutenzione previsto:	del costruttore.
Conformità documentazione tecnica a normativa/direttive vigenti:	sì.

Motori

Costruttore:	Pratt & Whitney Canada.
Modello:	JT15D-1 turbofan.
Spinta massima al decollo:	2200 libbre (998 kg).

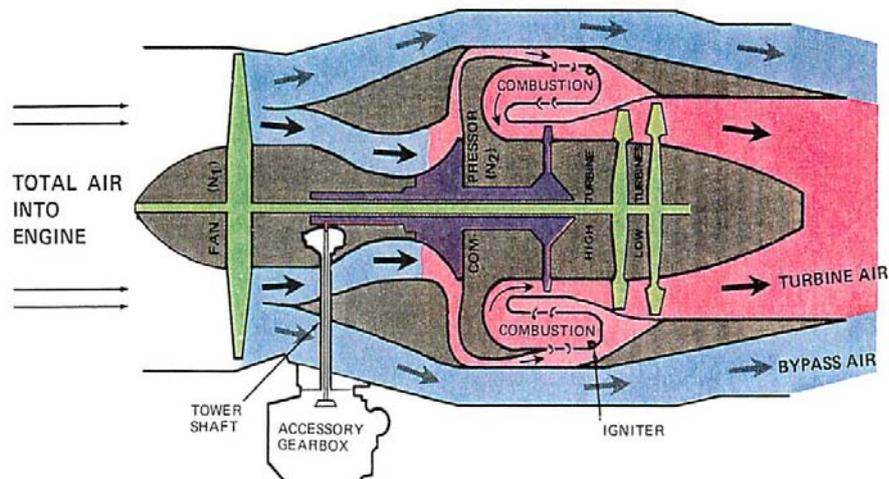


Figura 2: schema di funzionamento del P&W JT15D.

Il motore danneggiato (quello sinistro), S/N PC-E 77177, aveva un totale di 5060 ore; dall'ultima revisione generale (TSO) aveva totalizzato 1787 ore. Tale motore era stato installato sull'I-CLAD il 15 marzo 2005.

1.6.3. Informazioni supplementari

Registrazione inefficienze o malfunzionamenti

Dall'esame della documentazione tecnica risulta che l'aeromobile ed i suoi motori erano stati mantenuti in accordo alle procedure approvate ed alla regolamentazione esistente.

1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE

Al momento dell'evento le condizioni meteorologiche sull'aeroporto di Milano Linate erano buone.

1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE

Non pertinente.

1.9. COMUNICAZIONI

Non pertinente.

1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO

L'aeroporto di Milano Linate è situato in coordinate 45°26'58"N 009°16'42"E ed ha una elevazione di 353 piedi. Il tipo di traffico consentito è IFR/VFR.

L'autorità amministrativa aeroportuale è l'ENAC-Direzione aeroportuale Milano Linate; l'esercente dell'aeroporto è la SEA (Società Esercizi Aeroportuali) SpA, l'autorità ATS è l'ENAV SpA.

Lo scalo è dotato di due piste in asfalto, rispettivamente designate 17/35 (QFU 175°/355°, dimensioni 601x22 m) e 18/36 (QFU 175°/355°, dimensioni 2442x60 m).

La pista 36 utilizzata dall'I-CLAD per l'atterraggio era, al momento dell'evento, asciutta ed aperta alle operazioni di volo.

1.11. REGISTRATORI DI VOLO

Non pertinente.

1.12. INFORMAZIONI SUL RELITTO E SUL LUOGO DI IMPATTO

Non pertinente.

1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA

Non sono emerse evidenze di natura medica e patologica che possano aver influito sull'accadimento dell'evento.

1.14. INCENDIO

Non pertinente.

1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA

Non pertinente.

1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE

Il motore sinistro dell'I-CLAD è stato preliminarmente esaminato, sotto la supervisione dell'ANSV, da una ditta certificata presso l'aeroporto di Milano Linate.

Successivamente, lo stesso propulsore, una volta sbarcato dal velivolo, è stato inviato in Canada presso un'altra ditta certificata, dove, alla presenza del TSB Canada (delegato dall'ANSV a seguire le operazioni), veniva smontato per ulteriori esami e per essere completamente revisionato.

Infine - allo scopo di accertare la natura dei numerosissimi minuti frammenti metallici rinvenuti in tutte le parti interne e di bypass del motore interessate dal flusso d'aria e nel circuito di lubrificazione - è parso opportuno sottoporre gli stessi ad un esame di microanalisi con metodica EDS presso il Reparto chimico del Centro sperimentale di volo dell'Aeronautica militare.



Foto 1: materiale rinvenuto all'interno del motore sinistro dell'I-CLAD.

Esame presso l'aeroporto di Milano Linate

Una prima sommaria ispezione condotta sul velivolo accertava danni unicamente all'*air inlet section*, al fan ed ai componenti interni visibili del motore sinistro.

Successivamente, durante lo sbarco del motore in questione per il suo successivo invio in Canada, al momento della rimozione dell'*air intake flex joint* venivano rinvenuti all'interno di quest'ultima alcuni pezzi (lamelle) appartenuti con ragionevole probabilità ad uno spessimetro.

Esame in Canada

Il TSB Canada ha fornito all'ANSV, per conto della quale ha supervisionato le operazioni di smontaggio ed analisi del motore sinistro dell'I-CLAD, una dettagliata relazione, nella quale vengono descritti analiticamente i danni riportati dal motore e la tipologia di resti metallici rinvenuti al suo interno.



Foto 2: inizio delle operazioni di smontaggio del motore sinistro.

Durante lo smontaggio del motore in questione venivano rilevati estesi danni su tutte le palette del fan (foto 3).



Foto 3: danni al fan (sulla destra l'ingrandimento).

La parte interna del condotto del fan mostrava per tutta la sua lunghezza danni da sfregamento ed impatto, la sonda della temperatura T1 era rotta (foto 4) ed il *bypass fan stator* presentava estesi danneggiamenti (foto 5), diversamente dallo statore interno del fan che presentava invece solo danni minori. Inoltre, la porzione intermedia del condotto del compressore era disseminata di intaccature causate da leggeri impatti di materiale.



Foto 4: sonda temperatura T1 rotta.



Foto 5: danni al *bypass fan stator*.

Le palette della girante del compressore (foto 6) si presentavano variamente danneggiate, mostrando sia mancanza di materiale, sia scalfitture.

Il condotto del generatore di gas all'ingresso del diffusore presentava danni (foto 7) e due fori provocati da impatti.

Sia la parte statorica che quella rotorica della turbina di alta pressione presentavano profonde cricche e la parte rotorica, in particolare, evidenziava estesi e diffusi danni alle palette.

La maggior parte delle guarnizioni di tenuta, inoltre, presentava danni da sfregamento.



Foto 6: danni alla girante del compressore.



Foto 7: danni al condotto del generatore di gas.

La relazione in questione, alla luce delle evidenze emerse, così conclude: «Most of the metallic debris found inside the engine could be identified as fragments from the different parts of the engine itself, which were damaged during the occurrence. Some low-alloy steel fragments of unknown origin could be foreign to the engine.».

Esame presso il Reparto chimico del Centro sperimentale di volo dell'Aeronautica militare

L'indagine ha avuto lo scopo di accertare la natura dei numerosissimi minuti frammenti metallici rinvenuti nel motore. Tale indagine ha sostanzialmente confermato che la maggior parte dei frammenti rinvenuti all'interno del motore può essere identificata, mediante comparazione, con parti del motore stesso. Viceversa, alcuni frammenti in lega d'acciaio a basso tenore risultano estranei al motore stesso e sono compatibili con i frammenti trovati incastrati nell'*air intake flex joint*, appartenuti con ragionevole probabilità ad uno spessimetro.

1.17. INFORMAZIONI ORGANIZZATIVE E GESTIONALI

La società di gestione dell'aeroporto di Milano Linate assicura l'agibilità dell'infrastruttura aeroportuale alle operazioni di volo, in accordo alla normativa applicabile, specificatamente al *Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti*.

Il citato *Regolamento* prescrive che il gestore debba operare conformemente con le previsioni del *Manuale di aeroporto*; quest'ultimo viene approvato dall'ENAC contestualmente alla certificazione dell'aeroporto e contiene tutte le prescrizioni, informazioni ed istruzioni necessarie al personale dell'aeroporto per svolgere le proprie mansioni.

Il *Manuale* è il documento di riferimento per verificare l'adeguatezza del gestore e della sua organizzazione ai fini dell'ottenimento e del mantenimento della certificazione di aeroporto.

In esso si definisce come il gestore debba adempiere i propri compiti al fine di garantire le condizioni di corretta gestione dell'aeroporto e di sicurezza delle operazioni; inoltre deve contenere, di norma, fra le altre, le procedure relative:

- alle ispezioni del piazzale, delle piste e delle vie di rullaggio a seguito di presenza segnalata di detriti nell'area di movimento, a seguito di decollo abortito per via di guasti al motore, agli pneumatici o alle ruote, o a seguito di qualsiasi altro evento che possa avere lasciato detriti che costituiscano potenziale pericolo;

- alla pulizia delle piste, delle vie di rullaggio e del piazzale.

Al riguardo, nel *Manuale di aeroporto* del suddetto gestore aeroportuale sono riportate le seguenti procedure operative:

- ispezioni di routine alle infrastrutture di volo¹;
- pulizia delle piste, delle vie di rullaggio e del piazzale²;
- ispezioni del piazzale, delle piste e delle vie di rullaggio a seguito di presenza segnalata di detriti nell'area di movimento³.

La procedura operativa relativa alle ispezioni di routine alle infrastrutture di volo prevede che vengano effettuate due ispezioni giornaliere alle piste di volo (la prima fra le ore 06.00-07.00, la seconda fra le ore 14.00-15.00, ora locale), al fine anche di verificare la eventuale presenza di corpi estranei (FOD).

Ogni sei mesi è inoltre prevista un'ispezione accurata a piedi delle infrastrutture di volo, effettuata da caposquadra ed operai della unità operativa "infrastrutture e viabilità".

Con riferimento alle procedure operative citate risulta dai rapporti d'ispezione che il giorno dell'evento, prima del suo accadimento, erano state effettuate tre ispezioni nei seguenti archi temporali espressi in ora locale: 06.00-06.40, 14.00-14.35, 18.00-18.15. Le ispezioni in questione avevano accertato che tutte le aree controllate erano pulite ed agibili.

Dopo l'evento, a seguito della segnalazione dell'equipaggio dell'I-CLAD, veniva effettuata alle 00.01 ora locale una ulteriore ispezione, che non rilevava nulla di anomalo.

Dalle registrazioni agli atti dell'ENAV SpA, fornitore dei servizi del traffico aereo sull'aeroporto di Milano Linate, risulta che il giorno dell'evento ci sono state complessivamente cinque occupazioni autorizzate di pista da parte dei mezzi del gestore aeroportuale:

Orario occupazione pista (ora locale)	Minuti totali
05.39-05.44	5'
06.08-06.12	4'
14.13-14.16	3'
17.58-18.01	3'
23.39-23.47	8'

¹ MA/LIN/PROCOP/030 rev. 5 del 30 agosto 2008.

² MA/LIN/PROCOP/050 rev. 5 del 12 marzo 2008.

³ MA/LIN/PROCOP/040 rev.5 del 30 agosto 2008.

Per accertare le modalità con cui vengono effettuate le ispezioni di pista, l'ANSV, il 16 aprile 2010, ha effettuato un sopralluogo operativo sull'aeroporto di Milano Linate, recandosi nella locale TWR per avere una visione sufficientemente completa della conduzione delle operazioni. Durante la permanenza in TWR, dalle ore 13.00 alle ore 15.30 locali, l'investigatore dell'ANSV ha osservato l'effettuazione di una ispezione della pista. In particolare, per l'effettuazione di tale ispezione il conducente dell'automezzo del gestore aeroportuale, che peraltro era l'unico occupante dell'automezzo stesso, è entrato sulla pista 18/36 dal raccordo "G" (presente oltre la testata 18) percorrendola fino al raccordo "T" (che si trova a ridosso della testata 36), ad una velocità media di 45 km/h, mantenendo sempre accuratamente l'asse centrale della pista (figura 3). L'ispezione della pista è durata complessivamente 2' 40".

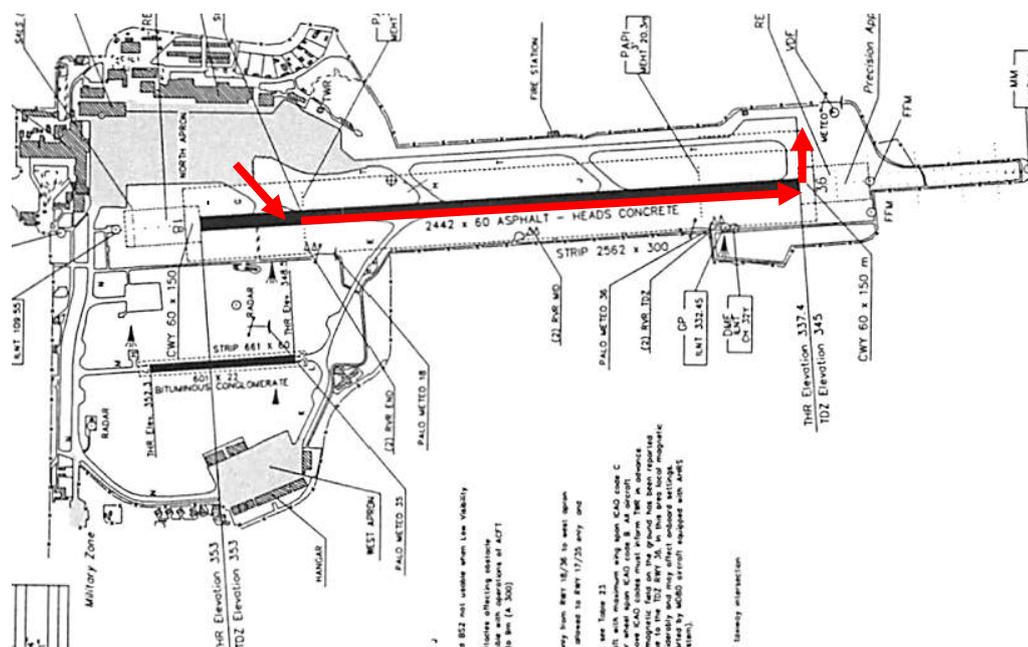


Figura 3: percorso effettuato dall'automezzo nel corso dell'ispezione in pista.

1.18. INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

Non pertinente.

1.19. TECNICHE DI INDAGINE UTILI O EFFICACI

Non pertinente.

CAPITOLO II

ANALISI

2. GENERALITÀ

Di seguito vengono analizzati gli elementi oggettivi acquisiti nel corso dell'inchiesta, descritti nel capitolo precedente.

L'obiettivo dell'analisi consiste nello stabilire un nesso logico tra le evidenze acquisite e le conclusioni.

2.1. CONDOTTA DEL VOLO

Il volo è stato condotto regolarmente e l'equipaggio si è attenuto alle procedure previste per l'atterraggio.

Dopo l'inconveniente grave l'equipaggio ha correttamente applicato la procedura "*Engine failure/Precautionary shut down*" prevista dal *Manuale di volo* del velivolo.

L'inchiesta non ha rilevato aspetti correlati alle operazioni di volo che possano aver contribuito all'accadimento dell'evento.

2.2. AEROMOBILE

L'inchiesta ha accertato che l'aeromobile, prima dell'evento, era efficiente e che le operazioni di manutenzione previste erano state regolarmente effettuate. Sino al momento dell'evento non era stata segnalata o riportata alcuna anomalia a carico dei sistemi dell'aeromobile e dei propulsori.

2.3. FATTORE ORGANIZZATIVO

Il problema dell'ingestione di corpi estranei da parte dei motori degli aeromobili è assai noto e per risolverlo sono state messe in campo numerose strategie. Nel caso in esame la società di gestione aeroportuale aveva stabilito di effettuare due ispezioni giornaliere alle piste di volo, la prima fra le ore 06.00-07.00, la seconda fra le ore 14.00-15.00, al fine anche di verificare la eventuale presenza di corpi estranei (FOD).

Il giorno dell'evento tali ispezioni sono state regolarmente effettuate e la loro durata è stata di 4' e 3' rispettivamente. Anche se non prevista, alle ore 17.58 locali, cioè sempre prima

dell'accadimento dell'evento, era stata fatta una ulteriore ispezione della durata di 3'. Tali ispezioni non avevano rilevato alcunché di anomalo.

Alcuni giorni dopo l'accadimento dell'evento, alla luce delle prime evidenze acquisite, è parso opportuno verificare le modalità di effettuazione delle citate ispezioni, al fine di valutare se le stesse potessero presentare delle criticità e quindi potessero aver contribuito all'accadimento dell'inconveniente grave. In particolare, l'investigatore dell'ANSV ha osservato una ispezione della pista che è durata complessivamente 2' 40" (dal momento dell'ingresso dell'automezzo in pista sino all'uscita dalla stessa); a bordo dell'automezzo del gestore aeroportuale era presente il solo conducente, che ha sempre mantenuto l'asse della pista ed una velocità media di 45 km/h. L'automezzo è entrato dal raccordo "G" (conseguentemente non è stata effettuata la ispezione della testata pista 18) ed uscito dal raccordo "T".

Tali modalità di ispezione fanno sorgere dei ragionevoli dubbi sulla possibilità che il conducente dell'automezzo preposto alla ispezione della pista possa scorgere eventuali corpi estranei di piccole dimensioni (come ad esempio proprio uno spessimetro) presenti sulla pista, ad una distanza che, nel caso del bordo pista, può arrivare sino a 30 m.

Per quanto riguarda nello specifico il corpo estraneo che ha causato l'episodio di FOD, identificato con ragionevole probabilità in uno spessimetro, è stato appurato che lo stesso non viene utilizzato nelle operazioni di manutenzione degli aeromobili, mentre è abitualmente utilizzato per l'operazione di registrazione delle valvole dei motori degli autoveicoli.

CAPITOLO III

CONCLUSIONI

3. GENERALITÀ

In questo capitolo sono riportati i fatti accertati nel corso dell'inchiesta e le cause dell'evento.

3.1. EVIDENZE

- Il volo è stato condotto regolarmente e l'equipaggio si è attenuto alle procedure previste per l'atterraggio.
- L'equipaggio ha correttamente applicato la procedura “*Engine failure/Precautionary shut down*” prevista dal *Manuale di volo* del velivolo.
- L'aeromobile, prima dell'evento, era efficiente e le operazioni di manutenzione previste erano state regolarmente effettuate. Sino al momento dell'evento non era stata segnalata o riportata alcuna anomalia a carico dei sistemi dell'aeromobile e dei propulsori.
- Le condizioni meteorologiche erano buone e non hanno avuto alcuna influenza sull'evento.
- La pista 36 utilizzata dall'I-CLAD per l'atterraggio era, al momento dell'evento, asciutta ed aperta alle operazioni di volo.
- La società di gestione aeroportuale si è attenuta alle procedure operative relative alla ispezione delle piste. In particolare, le procedure finalizzate alla prevenzione del FOD sono state applicate prima e dopo l'accadimento dell'evento.
- Le modalità di ispezione delle piste, alla luce delle evidenze acquisite dall'ANSV, non garantiscono che venga puntualmente rilevata la presenza di corpi estranei (FOD) di ridotte dimensioni, che, peraltro, potrebbero trovarsi distanti anche parecchi metri dall'asse pista.
- Nel motore sinistro del velivolo sono stati rintracciati dei frammenti in lega d'acciaio a basso tenore che risultano estranei al motore stesso e che con ragionevole probabilità appartengono ad uno spessimetro a lamelle. Quest'ultimo non viene utilizzato per la revisione/manutenzione degli aeromobili.

3.2. CAUSE

L'inconveniente grave è stato causato dall'ingestione di FOD da parte del motore sinistro del velivolo al momento della toccata del ruotino del carrello anteriore sulla pista 36. Il corpo estraneo ingerito dal motore è stato identificato con ragionevole probabilità in uno spessimetro a lamelle, strumento che di solito viene utilizzato per la registrazione del gioco delle valvole dei motori degli autoveicoli.

Si può ritenere verosimile che il suddetto strumento sia stato dimenticato nel vano motore di un autoveicolo e poi perso durante un ingresso di quest'ultimo in pista.

All'accadimento dell'evento possono avere contribuito le procedure in essere alla data dell'inconveniente grave per la ispezione delle piste sull'aeroporto in questione, che non garantiscono il puntuale rilevamento della presenza di corpi estranei (FOD) di ridotte dimensioni, che, peraltro, potrebbero trovarsi distanti anche parecchi metri dall'asse pista.

CAPITOLO IV

RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

4. RACCOMANDAZIONI

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV ritiene necessario emanare la seguente raccomandazione di sicurezza.

4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-8/267-09/1/I/11

Motivazione: le modalità di effettuazione della ispezione delle piste sull'aeroporto di Milano Linate alla data dell'evento non garantiscono il puntuale rilevamento della presenza di corpi estranei (FOD) di ridotte dimensioni, che potrebbero trovarsi distanti anche parecchi metri dall'asse pista.

Destinatario: ENAC.

Testo: l'ANSV raccomanda di valutare la possibilità di verificare che le procedure seguite sugli aeroporti italiani per la ispezione in particolare delle piste di volo prevedano modalità tali da assicurare il puntuale rilevamento di corpi estranei (FOD) anche di ridotte dimensioni, che, peraltro, potrebbero trovarsi distanti anche parecchi metri dall'asse pista.