

# **AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DEL VOLO**

**(istituita con decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66)**

**Via A. Benigni, 53 - 00156 Roma - Italia  
tel. +39 0682078219 - 0682078200 - fax +39 068273672**

## **RELAZIONE D'INCHIESTA**

**(deliberata dal Collegio nella riunione del 16 giugno 2004)**

**INCIDENTE OCCORSO ALL'AEROMOBILE  
PIPER PA-28R-201, marche I-JESC  
Aeroporto di Montichiari (BS)  
20 febbraio 2003**

**N. A/2/04**

AGENZIA NAZIONALE  
PER LA SICUREZZA DEL VOLO

[www.ansv.it](http://www.ansv.it)

e-mail: [safety.info@ansv.it](mailto:safety.info@ansv.it)

# INDICE

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA .....	III
PREMESSA .....	IV
CAPITOLO I - INFORMAZIONI SUI FATTI .....	1
1. GENERALITÀ .....	1
1.1. STORIA DEL VOLO .....	1
1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE .....	2
1.3. DANNI RIPORTATI DALL' AEROMOBILE .....	2
1.4. ALTRI DANNI .....	2
1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE .....	3
1.5.1. Equipaggio di condotta .....	3
1.5.2. Equipaggio di cabina .....	3
1.5.3. Passeggeri .....	3
1.6. INFORMAZIONI SULL' AEROMOBILE .....	3
1.6.1. Dati tecnici generali .....	3
1.6.2. Descrizione del carrello di atterraggio del velivolo PA-28R .....	3
1.6.3. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato .....	4
1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE .....	5
1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE .....	5
1.9. COMUNICAZIONI .....	5
1.10. INFORMAZIONI SULL' AEROPORTO .....	5
1.11. REGISTRATORI DI VOLO .....	5
1.12. ESAME DEL RELITTO .....	6
1.12.1. Tracce al suolo impatto velivolo ed elica .....	6
1.12.2. Danni velivolo .....	6
1.12.2.1. Cellula .....	6
1.12.2.2. Carrello di atterraggio .....	6
1.12.2.3. Elica - Motore .....	6
1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA .....	6
1.14. INCENDIO .....	6

1.15.	ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA.....	7
1.16.	PROVE E RICERCHE EFFETTUATE .....	7
CAPITOLO II - ANALISI .....		8
2.	ANALISI.....	8
2.1.	MALFUNZIONAMENTO DEL CARRELLO ANTERIORE.....	8
2.2.	GESTIONE DELL'EMERGENZA IN VOLO .....	9
2.3.	GESTIONE DELL'EMERGENZA A TERRA.....	9
CAPITOLO III – CONCLUSIONI.....		11
3.	CONCLUSIONI .....	11
3.1.	EVIDENZE.....	11
3.2.	CAUSE .....	12
CAPITOLO IV – RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA .....		13
4.	RACCOMANDAZIONI .....	13
4.1.	RACCOMANDAZIONE ANSV-13/31/3-1/A/04 .....	13
4.2.	RACCOMANDAZIONE ANSV-14/31/3-2/A/04 .....	14
ELENCO ALLEGATI.....		15
ALLEGATO A: documentazione fotografica .....		16
ALLEGATO B: schema di installazione del carrello anteriore Piper PA-28 .....		17

## OBIETTIVO DELL'INCHIESTA TECNICA

L'inchiesta tecnica relativa all'evento in questione, così come disposto dall'art. 827 del codice della navigazione, è stata condotta in conformità con quanto previsto dall'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale, stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561.

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV) conduce le inchieste tecniche di sua competenza con **“il solo obiettivo di prevenire incidenti e inconvenienti, escludendo ogni valutazione di colpa e responsabilità”** (art. 3, comma 1, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo, per ciascuna inchiesta relativa ad un incidente, redige una relazione, mentre, per ciascuna inchiesta relativa ad un inconveniente, redige un rapporto. Le relazioni ed i rapporti possono contenere raccomandazioni di sicurezza, finalizzate alla prevenzione di incidenti ed inconvenienti (art. 12, commi 1 e 2, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

Nelle relazioni è salvaguardato il diritto alla riservatezza delle persone coinvolte nell'evento e di quelle che hanno fornito informazioni nel corso dell'indagine; nei rapporti è altresì salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento (art. 12, comma 3, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

**“Le relazioni e i rapporti d'inchiesta e le raccomandazioni di sicurezza non riguardano in alcun caso la determinazione di colpe e responsabilità”** (art. 12, comma 4, decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66).

## PREMESSA

L'incidente si è verificato alle 11.13 UTC (12.13 ora locale) del 20 febbraio 2003 sull'aeroporto di Montichiari (BS) ed ha interessato l'aeromobile Piper PA-28R-201, marche I-JESC, di proprietà dell'Aero Club di Brescia.

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV) è stata informata dell'incidente dalla Direzione della circoscrizione aeroportuale di Milano Linate (DCA ENAC) nel pomeriggio del 20 febbraio 2003 ed il primo sopralluogo sul luogo dell'incidente, a cura dell'investigatore incaricato, è stato effettuato il giorno seguente.

La pista è rimasta chiusa per circa trentacinque minuti, il tempo strettamente necessario a rimuovere il velivolo incidentato. Prima della rimozione si è provveduto a documentare fotograficamente la posizione e le condizioni dell'aeromobile incidentato.

L'ANSV, ai sensi del decreto legislativo 66/99, ha condotto l'inchiesta tecnica in conformità a quanto previsto dall'Annesso 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (Chicago, 1944).

# CAPITOLO I

## INFORMAZIONE SUI FATTI

### 1. GENERALITA'

Il 20 febbraio 2003, alle 11.13 UTC, il pilota dell'aeromobile Piper PA-28R-201, marche I-JESC, dopo aver dichiarato emergenza per problemi al carrello, si portava all'atterraggio con la gamba carrello anteriore non bloccata. Il velivolo, dopo il contatto, strisciava per circa 30 metri appoggiato alla carenatura inferiore del motore e si fermava a centro pista, senza conseguenze per i due occupanti.

La pista veniva chiusa al traffico per consentire la rimozione dell'aeromobile incidentato e riaperta dopo circa 35 minuti. La rimozione dell'aeromobile non è stata preventivamente concordata con l'ANSV.

L'incidente è stato comunicato all'ANSV dalla Direzione di circoscrizione aeroportuale di Milano Linate nel pomeriggio del 20 febbraio 2003.

Il 21 febbraio 2003 l'investigatore incaricato ha effettuato un sopralluogo sul luogo dell'incidente ed ha esaminato il velivolo interessato presso l'aviorimessa della ditta incaricata di ripristinarne l'efficienza.

#### 1.1. STORIA DEL VOLO

Il velivolo era decollato alle 10.00 UTC dall'aeroporto di Montichiari per un volo istruzionale. A bordo vi erano il pilota istruttore ed un allievo. La missione prevedeva l'effettuazione di un avvicinamento strumentale sull'aeroporto di Parma, un *touch and go* ed il rientro a Montichiari, con effettuazione di una seconda procedura di avvicinamento strumentale.

Il decollo da Montichiari, la navigazione e l'avvicinamento strumentale a Parma avvenivano senza inconvenienti. Dopo aver effettuato la manovra di *touch and go*, al termine della retrazione carrello, l'equipaggio avvertiva un colpo secco provenire dal vano carrello, che si ripercuoteva sulla pedaliera, e riscontrava il mancato spegnimento della luce-spia rossa che indica il movimento del carrello. Durante il volo in direzione di Montichiari, l'equipaggio provava più volte ad estendere e retrarre il carrello sia con il comando normale che con quello di emergenza riscontrando sempre, in fase di estensione, la mancata accensione della luce-spia verde che

segnala il bloccaggio della gamba carrello anteriore, ed in fase di retrazione il mancato spegnimento della luce rossa. Giunto sull'aeroporto di Montichiari, l'istruttore, dopo essere stato autorizzato, effettuava un passaggio vicino alla torre di controllo per una verifica visiva del carrello, ed avuta conferma che la gamba anteriore non era completamente estesa, si portava ad una quota di circa 4.000 piedi per effettuare ulteriori cicli di retrazione ed estensione, accompagnati da manovre di picchiata e richiamata, allo scopo di aumentare le forze agenti sui cinematismi del carrello. Non riuscendo ad ottenere le corrette indicazioni delle luci-spia del carrello, il pilota istruttore dichiarava emergenza e si portava all'atterraggio effettuando una planata alla minima velocità di volo, ponendo il correttore della miscela aria-benzina a fondo corsa e l'elica al passo massimo nel tentativo di fermarne la rotazione, per evitare di danneggiare l'elica ed il motore. Dopo il contatto del carrello principale, il pilota sosteneva il muso del velivolo finché la velocità residua lo consentiva, dopodiché il velivolo si appoggiava su una pala dell'elica e sulla carenatura del motore. Dopo una strisciata di circa trenta metri, l'aeromobile si arrestava leggermente a sinistra della mezzeria. L'equipaggio abbandonava incolume il velivolo ed i mezzi di soccorso, prontamente intervenuti, provvedevano allo sgombero della pista.

## 1.2. LESIONI RIPORTATE DALLE PERSONE

<i>lesioni</i>	<i>equipaggio</i>	<i>passaggeri</i>	<i>Altri</i>
mortali	-	-	-
gravi	-	-	-
leggere	-	-	-

## 1.3. DANNI RIPORTATI DALL'AEROMOBILE

Danneggiamento della carenatura inferiore del motore, rottura dello stelo del martinetto attuatore del NLG (Nose Landing Gear) e deformazione di una pala dell'elica.

## 1.4. ALTRI DANNI

Nessuno.



## **1.5. INFORMAZIONI RELATIVE AL PERSONALE**

### **1.5.1. Equipaggio di condotta**

Pilota ai comandi:	maschio, nazionalità italiana, 63 anni.
Titoli aeronautici:	CPL (A) pilota commerciale di velivolo.
Abilitazioni:	velivolo mono/plurimotore a pistoni su terra, volo strumentale, motoaliante, PA-46, lancio para, volo acrobatico, istruttore volo, strumentale e abilitazione di classe.
Controllo medico:	I classe in data 15 novembre 2002 con esito favorevole.
Esperienza di volo:	circa 20.500h totali, di cui 4h 54' (tutte su PA-28) nelle ultime 24 ore e 160h (45h su PA-28) nei 90 giorni precedenti.

### **1.5.2. Equipaggio di cabina**

Non pertinente (n.p.).

### **1.5.3. Passeggeri**

n.p.

## **1.6. INFORMAZIONI SULL'AEROMOBILE**

### **1.6.1. Dati tecnici generali**

Il Piper PA-28R-201, marche I-JESC, è un velivolo monoplano a struttura interamente metallica, ad ala bassa, certificato come quadriposto da impiegare per turismo e scuola in categoria normale. Il carrello di atterraggio è del tipo triciclo retrattile. Il motore è un Lycoming a iniezione da 200 cv. L'elica è a passo variabile.

### **1.6.2. Descrizione del carrello di atterraggio del velivolo PA-28R**

Il carrello di atterraggio è del tipo triciclo retrattile. L'azionamento del carrello è assicurato da un attuatore idraulico per ciascuna gamba, alimentato da una pompa elettro-idraulica. L'estrazione/retrazione del carrello viene comandata dal pilota mediante una leva posta sul pan-

nello strumenti. Il bloccaggio in posizione estesa delle tre gambe viene segnalato mediante l'accensione di tre luci-spia verdi, una per gamba, poste sotto la leva carrello, mentre l'accensione di una luce spia rossa posta nella parte superiore del pannello strumenti segnala che il carrello è in movimento. La gamba carrello anteriore si retrae muovendosi all'indietro ed è mantenuta in tale posizione esclusivamente dalla pressione idraulica, non è cioè previsto un meccanismo di blocco meccanico (lo stesso vale anche per le gambe principali). La gamba carrello anteriore è mantenuta in posizione estesa da un meccanismo di blocco geometrico e da un gancio meccanico; quando la gamba è completamente estesa, il punto di collegamento delle semi-aste di controventamento (*upper and lower drag links*) raggiunge una posizione eccentrica (*over-centre*), limitata da fine-corsa meccanici, rispetto alla linea retta immaginaria passante per le semi-aste allineate. Al termine dell'estensione, il gancio meccanico collegato all'attuatore idraulico raggiunge la posizione di blocco.

Durante la retrazione, il movimento dell'asta dell'attuatore idraulico provoca lo sblocco del gancio e poi richiama i *drag links* dalla posizione di *over-centre*.

L'azionamento del comando di estensione in emergenza provoca la neutralizzazione della pressione idraulica in entrambi i lati degli attuatori, consentendo l'estensione delle gambe per gravità.

### 1.6.3. Dati tecnico-amministrativi aeromobile incidentato

Tipo di aeromobile:	Piper PA-28R-201 Cherokee Arrow III
Numero di costruzione:	2837020
Anno di costruzione:	1989
Marche di registrazione:	I-JESC
Certificato di immatricolazione:	8489
Certificato di navigabilità:	12256/a
Motore:	Lycoming IO-360-C1C6
Numero di costruzione:	L-25034-51A
Data di installazione:	5 giugno 1989 a 00h 00' di funzionamento
Nome e indirizzo del proprietario ed esercente:	Aero Club di Brescia Via dell'aeroporto, 34 25018 Montichiari (BS)
Programma di manutenzione:	programma del costruttore
Ultima ispezione eseguita:	ispezione 75 ore il 17 febbraio 2003
Ore di volo totali:	3.588h 35'
Ore di volo dall'ultima ispezione:	11h 18' (9 atterraggi)
Condizioni di carico dell'aeromobile:	nei limiti

## **1.7. INFORMAZIONI METEOROLOGICHE**

Le condizioni meteorologiche al momento dell'incidente e durante tutto il volo erano buone, con cielo sereno, visibilità superiore ai 4 km e vento proveniente da 110° di intensità pari a 2 nodi.

## **1.8. ASSISTENZA ALLA NAVIGAZIONE**

n.p.

## **1.9. COMUNICAZIONI**

n.p.

## **1.10. INFORMAZIONI SULL'AEROPORTO**

L'aeroporto "Gabriele D'Annunzio" di Brescia Montichiari ( 45° 25' 48" N 010°19'54" E) è aperto al traffico internazionale e commerciale. La pista è in asfalto, con orientamento 14/32, e misura 2990x45 metri. La Direzione di circoscrizione aeroportuale competente è quella di Milano Linate.

La gestione (parziale) dell'aeroporto è affidata in concessione alla Società per azioni "Aeroporto Valerio Catullo". L'aeroporto non è presidiato da personale ENAC. Il documento "Norme e procedure per stati di emergenza e di incidente" (Ordinanza n. 1, rev. 1) redatto dalla suddetta DCA individua nell'Ufficio controllo traffico (UCT) la figura-chiave per l'esecuzione del piano e dispone che il capo scalo di servizio (CSS) della società di gestione subentri al personale dell'UCT, qualora quest'ultimo non sia presente in aeroporto.

Nella Sezione I, relativa alle azioni da intraprendere in caso di stato di emergenza, non è esplicitato chi sia il responsabile del coordinamento dei diversi soggetti aeroportuali chiamati ad intervenire.

Il documento, inoltre, non menziona l'ANSV tra gli enti che devono essere contattati prima di procedere alla rimozione di un aeromobile incidentato.

## **1.11. REGISTRATORI DI VOLO**

Per la categoria del velivolo non è richiesta dalla normativa internazionale l'installazione di registratori di volo.

## **1.12. ESAME DEL RELITTO**

### **1.12.1. Tracce al suolo impatto velivolo ed elica**

Sulla pista è stata rilevata la presenza di una strisciata lunga circa 30 metri provocata dallo sfregamento dell'elica e della carenatura del motore sull'asfalto. Le tracce al suolo ed i limitati danni subiti dall'elica confermano che il motore non erogava potenza al momento dell'urto dell'elica con la pista.

### **1.12.2. Danni velivolo**

#### **1.12.2.1. Cellula**

La carenatura del motore presenta delle abrasioni nella parte inferiore ed il danneggiamento degli sportelli carrello. Lo sportello carrello sinistro è più danneggiato ed alcuni dei ribattini di fissaggio della cerniera alla carenatura sono rotti per sollecitazione di taglio.

#### **1.12.2.2. Carrello di atterraggio**

Il particolare Rod End Bearing P/N 452729, che collega lo stelo dell'attuatore idraulico al cinematismo della gamba carrello anteriore, è stato rinvenuto rotto per sovraccarico di flessione.

#### **1.12.2.3. Elica - Motore**

Una pala dell'elica presenta abrasioni all'estremità ed è deformata all'indietro, in quanto su di essa si è inizialmente appoggiato il velivolo durante la corsa di decelerazione.

## **1.13. INFORMAZIONI DI NATURA MEDICA E PATOLOGICA**

Entrambi i piloti erano stati sottoposti ai previsti controlli medici periodici con esito favorevole e, sulla base degli elementi raccolti, erano in buone condizioni fisiche al momento dell'incidente.

## **1.14. INCENDIO**

Non si è sviluppato incendio a seguito dell'impatto.

## **1.15. ASPETTI RELATIVI ALLA SOPRAVVIVENZA**

Gli occupanti del velivolo sono rimasti incolumi a seguito dell'evento ed hanno abbandonato l'aeromobile autonomamente. I mezzi anti-incendio, allertati dopo la dichiarazione di emergenza, sono intervenuti nei tempi previsti dalla normativa ICAO.

## **1.16. PROVE E RICERCHE EFFETTUATE**

Subito dopo l'incidente, l'aeromobile è stato ricoverato presso l'aviorimessa di una ditta di manutenzione certificata, dove è stato sottoposto ad un controllo generale dell'impianto idraulico ed elettrico del carrello d'atterraggio, senza riscontrare altri inconvenienti oltre la rottura dello stelo dell'attuatore idraulico del NLG. E' stata poi controllata l'installazione del cinematismo di azionamento della gamba carrello anteriore, evidenziando quanto segue:

- Bolt P/N AN174-14 del gancio di blocco in basso (particolare 72 Figura 19 - NLG installation – pag. 1D11 del Piper parts catalog PA-28RT201), montato al contrario;
- Bolt P/N AN4-17 (particolare 62 Figura 19 dello stesso manuale) montato al contrario.

Sono state quindi effettuate delle prove di azionamento manuale per evidenziare eventuali anomalie (giochi eccessivi, bloccaggio di parti, interferenze, ecc.), anche considerando le difformità di installazione sopra evidenziate, tali da giustificare la rottura per sovraccarico di flessione del Rod End Bearing P/N 452729. Sulla base dei risultati delle prove, si ritiene che:

- la rottura del Rod End Bearing si è prodotta in fase di retrazione, presumibilmente a causa di un impedimento al moto della gamba carrello anteriore;
- il montaggio invertito dei bulloni non determina interferenze di parti o bloccaggi del cinematismo di azionamento.

E' stata consultata la banca dati della Federal Aviation Administration (USA) e quella dell'Aircraft Accident Investigation Board (UK) alla ricerca di eventuali precedenti conosciuti di rottura del Rod End Bearing P/N 452729, riscontrando un solo caso simile, avvenuto nel 1999, a seguito del quale non è stato ritenuto di emettere alcun provvedimento tecnico cautelativo.

## CAPITOLO II

### ANALISI

## 2. ANALISI

### 2.1. MALFUNZIONAMENTO DEL CARRELLO ANTERIORE

Il mancato bloccaggio del carrello anteriore è stato causato dalla rottura per sovraccarico di flessione del Rod End Bearing P/N 452729, che ha determinato lo scollegamento dell'attuatore idraulico dal cinematismo di azionamento della gamba carrello anteriore. L'anomala sollecitazione che ha determinato tale tipo di rottura è stata molto probabilmente provocata da un impedimento al moto della gamba carrello in fase di retrazione, come confermato dalla testimonianza del pilota. Gli accertamenti tecnici eseguiti non hanno consentito di identificare una causa certa all'origine di tale impedimento, anche perché alcuni parti del cinematismo si erano danneggiate nell'evento e si era reso necessario il loro smontaggio durante il recupero del velivolo, non consentendo, quindi, una verifica delle esatte condizioni di installazione al momento dell'incidente.

Per quanto riguarda le difformità di installazione di alcuni organi di collegamento del NLG (vedi paragrafo 1.16), il montaggio in senso inverso del Bolt P/N AN174-14 del gancio di blocco in basso è risultato essere ininfluenza ai fini dell'evento, ma significativo di carenze nell'area manutentiva.

La considerazione sopra espressa circa l'ininfluenza ai fini dell'evento vale anche per il Bolt P/N AN4-17 che collega il particolare ARM SPRING (part. 40 Fig. 7-2 in Allegato B) al LOWER DRAG LINK (part. 32) ed alla STRUT (part. 39), se la difformità di installazione si limita all'inversione del senso di montaggio, come riscontrato in occasione del sopralluogo operativo.

Venendo alle possibili, ancorché non provate, spiegazioni dell'impedimento al moto della gamba carrello, si osserva che se il BOLT P/N AN4-17 fosse stato installato privo della coppiglia che previene l'allentamento del dado, avrebbe potuto determinare un posizionamento dell'ARM SPRING tale da provocare interferenze e di conseguenza il blocco della sequenza di retrazione. Un'altra ipotesi è suggerita dalla morfologia dei danneggiamenti subiti dal portello carrello sinistro (asportazione della parte anteriore in corrispondenza dello *shimmy dampener* part. 26 della fig. 7-2, e rottura a taglio di alcuni ribattini di fissaggio della cerniera alla carenatura). L'impedimento al moto della gamba carrello anteriore potrebbe essere stato provocato dall'in-

terferenza dello sportello carrello con lo *shimmy dampener*. In condizioni normali, infatti, la luce esistente tra i due particolari è di pochi millimetri, ed il suo annullamento potrebbe essere stato determinato da uno sfavorevole accoppiamento di tolleranze di installazione, usura meccanica e vibrazioni.

## **2.2. GESTIONE DELL'EMERGENZA IN VOLO**

Il pilota istruttore, in possesso di una vasta esperienza di volo, ha gestito l'emergenza applicando le procedure previste, se si esclude la decisione di cercare di fermare la rotazione dell'elica tagliando il correttore della miscela aria-benzina. Per evitare danni, l'elica si sarebbe dovuta non solo arrestare, ma anche posizionare orizzontalmente, o quasi, rispetto al terreno. Considerate le scarsissime possibilità di successo di tale tentativo, esso avrebbe dovuto essere evitato, o almeno ritardato fino al superamento della soglia pista, valutati i rischi aggiuntivi connessi all'esecuzione di un volo planato a motore spento alla minima velocità di sostentamento.

## **2.3. GESTIONE DELL'EMERGENZA A TERRA**

Il piano di emergenza aeroportuale è stato correttamente applicato. Il CSS della società di gestione ha tempestivamente effettuato le comunicazioni telefoniche previste. L'ANSV non è stata contattata prima della rimozione del velivolo, in quanto ciò non era contemplato dal vigente piano di emergenza e la prima comunicazione relativa all'evento è stata effettuata dalla DCA quattro ore dopo l'evento. Il CSS aveva comunque provveduto a documentare con fotografie la posizione di arresto del velivolo e le tracce al suolo.

Per quanto riguarda il piano di emergenza aeroportuale, nell'evento in questione esso si è dimostrato efficace. Occorre però osservare che si è trattato di un incidente "semplice", in quanto occorso con ampio preavviso ed in un contesto ambientale favorevole, in cui il coordinamento di enti e mezzi di soccorso non presentava difficoltà di sorta. Sarebbe opportuno che l'efficacia del piano venisse verificata, con esercitazioni *ad hoc*, non preannunciate ed in condizioni meteo avverse. Si ritiene infatti che in uno scenario più complesso, in cui il fattore-tempo fosse determinante (si pensi, ad esempio, ad un incendio in pista con visibilità al suolo fortemente ridotta), tale piano di emergenza aeroportuale potrebbe rivelarsi meno valido. Si fa riferimento, in particolare, al fatto che il piano affida il coordinamento delle operazioni all'UCT, che non è però presidiato da personale ENAC. La procedura vigente obbliga chiunque osservi un evento ricondu-

cibile ad un incidente a segnalarlo all'UCT e solo in sua assenza al CSS. Ciò potrebbe determinare dei ritardi nell'attivazione del piano e degli eventuali soccorsi dovuti al tentativo, quasi sicuramente infruttuoso, di contattare l'UCT.

E' stato inoltre osservato che l'affidamento "di fatto" al CSS (non essendo attivato l'UCT ENAC) del coordinamento dell'intervento degli enti aeroportuali è localmente percepito come non in linea con il vigente quadro normativo. Il testo del piano non aiuta a fare chiarezza, in quanto non esplicita sufficientemente chi ha la responsabilità, non delegabile, del coordinamento, e chi è invece titolare di una delega di autorità.

Si ritiene, in conclusione, che il piano di emergenza aeroportuale debba:

- esplicitare chiaramente responsabilità e ruoli della DCA e del CSS;
- essere coerente con la reale situazione locale (aeroporto non presidiato da personale ENAC e non aeroporto presidiato, dove talvolta il personale dell'UCT è assente);
- menzionare l'ANSV tra gli enti da contattare immediatamente in caso di incidente e comunque prima della rimozione dell'aeromobile;
- essere sottoposto a verifiche realistiche.



## CAPITOLO III

### CONCLUSIONI

#### 3. CONCLUSIONI

##### 3.1. EVIDENZE

I certificati di immatricolazione e di aeronavigabilità erano in corso di validità. Il velivolo era efficiente ed era stato regolarmente sottoposto alle operazioni di manutenzione periodica previste dal piano di manutenzione. Dall'ultima ispezione periodica non erano state segnalate avarie significative.

I piloti erano in possesso della licenza e delle abilitazioni prescritte dalla normativa in vigore. Il pilota istruttore, che ha gestito l'emergenza, era molto esperto ed allenato sia in generale che sul tipo di aeromobile incidentato.

La situazione meteorologica durante il volo ed al momento dell'incidente non ha evidenziato elementi di criticità che hanno determinato o contribuito al verificarsi dell'evento.

Il particolare Rod End Bearing P/N 452729, appartenente all'attuatore idraulico del carrello anteriore, è stato rinvenuto rotto per sovraccarico di flessione.

Il Bolt P/N AN174-14 del gancio di blocco in basso (particolare 72 Figura 19 - NLG installation – pag. 1D11 del Piper parts catalog PA-28RT201) ed il Bolt P/N AN4-17 (particolare 62 Figura 19 dello stesso manuale) erano montati al contrario. Tale circostanza è ininfluente ai fini del corretto funzionamento del cinematismo di azionamento del NLG, ma è sintomatico di carenze nell'area manutentiva.

Il tipo di rottura riscontrato è compatibile con un impedimento al movimento della gamba carrello anteriore avvenuto durante la retrazione del carrello.

Subito dopo la rimozione del velivolo dalla pista è stato necessario smontare alcune parti del cinematismo del carrello anteriore, non consentendo di verificarne le esatte condizioni di installazione al momento dell'incidente.

Lo sportello carrello anteriore sinistro presenta dei danneggiamenti compatibili con un'interferenza con la gamba carrello.

## 3.2. CAUSE

L'incidente è stato causato dalla rottura per sovraccarico di flessione del Rod End Bearing P/N 452729, che ha determinato lo scollegamento dell'attuatore idraulico dal cinematismo di azionamento della gamba carrello anteriore. A seguito di tale rottura, il moto dell'attuatore idraulico della gamba carrello anteriore non produceva alcun effetto sulla gamba, a causa dell'interruzione del collegamento meccanico.

La rottura del Rod End Bearing è presumibilmente avvenuta in fase di retrazione per un impedimento al movimento della gamba carrello, ma non è stato possibile stabilire con certezza che cosa lo abbia determinato.

Sono state formulate due ipotesi che potrebbero spiegare quanto accaduto.

La prima ipotizza che il Bolt P/N AN4-17 sia stato installato privo di coppiglia, in quanto l'allentamento di tale organo di collegamento potrebbe determinare un anomalo posizionamento del particolare ARM SPRING, tale da provocare il blocco della sequenza di retrazione.

La seconda ipotesi postula che lo sportello carrello anteriore sinistro sia andato ad interferire, per uno sfavorevole accoppiamento di tolleranze di installazione, usura meccanica e vibrazioni, con lo *shimmy dampener* montato sulla gamba carrello stessa, impedendo la retrazione della gamba fino a provocare la rottura del martinetto di retrazione.

## CAPITOLO IV

### RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

#### 4. RACCOMANDAZIONI

Considerato il basso indice di rischio dell'inconveniente tecnico all'origine dell'incidente, risultante dalla bassa frequenza riscontrata e dalla relativa gravità delle sue conseguenze, non si ritiene di emettere, al momento, una specifica raccomandazione di sicurezza.

L'erronea installazione di alcuni organi di collegamento del cinematismo del carrello potrebbe invece essere la spia di carenze dell'organizzazione manutentiva e si raccomanda all'ENAC, pertanto, l'effettuazione di un *audit* straordinario della stessa.

Si ritiene, inoltre, di emettere una raccomandazione relativa ad un possibile miglioramento del piano di emergenza aeroportuale, la cui opportunità è emersa nel corso delle indagini, ma che non ha alcuna relazione con l'incidente.

#### 4.1. RACCOMANDAZIONE ANSV-13/31/3-1/A/04

**Motivazione:** nel corso dell'indagine è emerso che alcuni organi di collegamento del cinematismo del carrello anteriore erano stati installati in modo non corretto. Ciò non ha influito sulla dinamica dell'evento, ma evidenzia possibili carenze dell'organizzazione manutentiva, con particolare riferimento al controllo di qualità.

**Destinatario:** Ente nazionale per l'aviazione civile

**Testo:** si raccomanda l'effettuazione di un *audit* dell'organizzazione manutentiva dell' esercente.

## 4.2. RACCOMANDAZIONE ANSV-14/31/3-2/A/04

**Motivazione:**

il documento “Norme e procedure per stati di emergenza e di incidente” per l’aeroporto di Brescia Montichiari, in vigore al momento dell’incidente, non è completamente aderente alla situazione organizzativa locale, che è quella di un aeroporto ove non è operante un UCT presidiato da personale ENAC, cui invece il piano di emergenza affida compiti di coordinamento degli enti aeroportuali interessati dalle operazioni di soccorso. Tale non completa aderenza potrebbe generare ritardi nell’attuazione del piano. Nel documento, inoltre, non sono esplicitati con sufficiente chiarezza ruoli e responsabilità della DCA e del capo scalo della Società di gestione. Il documento, infine, non menziona l’ANSV tra gli enti da contattare immediatamente in caso di incidente, o comunque prima della rimozione del relitto dell’aeromobile incidentato.

**Destinatario:**

Ente nazionale per l’aviazione civile

**Testo:**

provvedere ad una revisione del documento “Norme e procedure per stati di emergenza e di incidente” per l’aeroporto di Brescia Montichiari.

## ELENCO ALLEGATI

**ALLEGATO A:** documentazione fotografica.

**ALLEGATO B:** schema di installazione del carrello anteriore Piper PA-28.

*Gli allegati sopra elencati sono una copia conforme dei documenti originali in possesso dell'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo. Nei documenti riprodotti in allegato è stato salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento, in ossequio alle disposizioni del decreto legislativo 25 febbraio 1999, n. 66.*

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

Foto 1

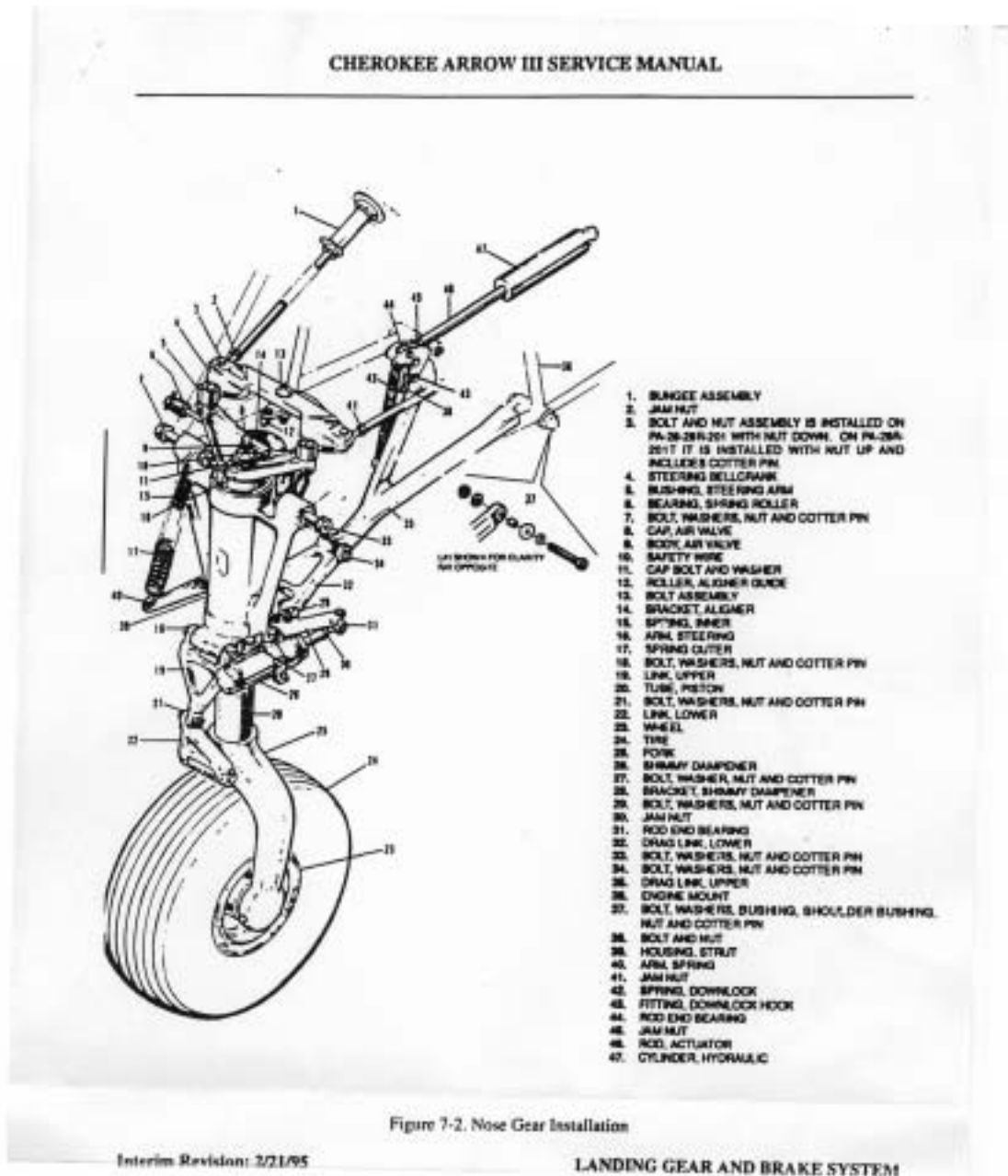


Posizione di arresto finale dell'aeromobile.

Foto 2



Rod End Bearing P/N 452729 dell'attuatore carrello anteriore rotto per sovraccarico di flessione.



Schema di installazione del carrello anteriore del Piper PA-28 - il Rod End Bearing è il particolare 31

