



## Rapporto sommario

In relazione al presente incidente è stata condotta un'inchiesta sommaria secondo l'articolo 46 dell'ordinanza del 17 dicembre 2014 concernente le inchieste sulla sicurezza in caso di eventi imprevisti nei trasporti (OJET), stato al 1° febbraio 2015 (RS 742.161). Il presente rapporto è stato redatto allo scopo di trarre le necessarie conclusioni dall'evento imprevisto.

<b>Aeromobile</b>	JMB Aircraft s. r. o. Aveko VL-3	D-MPCS	
<b>Esercente</b>	Privato		
<b>Proprietario</b>	Privato		
<b>Pilota</b>	Cittadino tedesco, anno 1960		
<b>Licenza</b>	Licenza di pilota di volo sportivo ( <i>Sport Pilot License</i> ), rilasciata dall'associazione tedesca Deutscher Ultraleichtflugverband e.V. ( <i>German Ultralight Association</i> )		
<b>Ore di volo</b>	<b>totali</b> 1077:24	<b>durante gli ultimi 90 giorni</b> 71:16 h	
	<b>sul modello incidentato</b> non rilevate	<b>durante gli ultimi 90 giorni</b> 71:16 h	
<b>Luogo</b>	Aerodromo di Locarno (LSZL)		
<b>Coordinate</b>	---	<b>Altitudine</b> ---	
<b>Data e ora</b>	9 luglio 2019, ore 11:21 Nel presente rapporto il tempo è indicato sempre in ora locale.		
<b>Tipo di volo</b>	Volo privato		
<b>Regole di volo</b>	Regole del volo a vista ( <i>Visual Flight Rules – VFR</i> )		
<b>Luogo del decollo</b>	Aerodromo di Saarmund (EDCS), Germania		
<b>Luogo di destinazione</b>	Aerodromo di Locarno (LSZL)		
<b>Fase di volo</b>	Atterraggio		
<b>Tipo di incidente</b>	Cedimento del carrello anteriore durante l'atterraggio		
<b>Danni a persone</b>	<b>Equipaggio</b>	<b>Passeggeri</b>	<b>Terzi</b>
	Feriti lievi	0	0
	Incolumi	1	0
<b>Danni all'aeromobile</b>	Gravemente danneggiato	Carrello anteriore, fondo del muso della fusoliera, elica e motore	
<b>Danni a terzi</b>	Nessuno		

## Circostanze

### Dinamica dell'evento

Il 9 luglio 2019 il pilota ha volato da solo con l'aereo ultraleggero monomotore JMB Aircraft VL-3, immatricolato D-MPCS, da Saarmund Airfield (EDCS) in Germania a Locarno (LSZL). Dopo un volo tranquillo ha iniziato l'avvicinamento alla pista in duro 26R di LSZL e ha abbassato, come di norma, prima il carrello di atterraggio e poi gli ipersostentatori. Secondo il pilota la spia per entrambi i carrelli principali e per il carrello anteriore era passata da rosso a verde, a indicare che i carrelli erano stati estesi e bloccati.

La fase di *flare* si è svolta regolarmente (cfr. figura 1), così come il successivo atterraggio alle ore 11:21 sulla pista 26R, eseguito dapprima sui carrelli principali. Il pilota ha dichiarato di aver sentito subito dopo, a causa di un leggero sbilanciamento, anche la ruota anteriore toccare la pista.



**Figura 1:** Il D-MPCS alle 11:21 poco prima di toccare la pista in duro 26R a LSZL. Si può vedere chiaramente che il carrello anteriore e i due carrelli principali sono estesi.

Nell'azionare i freni, il carrello anteriore ha cominciato lentamente a cedere. Il pilota ha affermato di aver subito posizionato brevemente l'interruttore elettrico del carrello di atterraggio verso l'alto, nella posizione di carrello retracts, e di nuovo verso il basso, nella posizione di carrello esteso. In questo modo avrebbe provato a riattivare il circuito idraulico del carrello per contrastare il cedimento del carrello anteriore. Il tentativo non ha funzionato, pertanto l'elica ha toccato terra e l'aereo si è fermato dopo essere scivolato in avanti con il muso della fusoliera per una breve distanza (cfr. figura 2).



**Figura 2:** Posizione finale del D-MPCS e inizio delle tracce bianche prodotte dallo sfregamento a terra del fondo del muso della fusoliera (freccia rossa).

Il pilota è rimasto illeso ed è stato in grado di abbandonare l'aereo con le proprie forze. Non si è prodotto alcun incendio. L'aereo è stato gravemente danneggiato al carrello anteriore, al fondo del muso della fusoliera, all'elica e al motore.

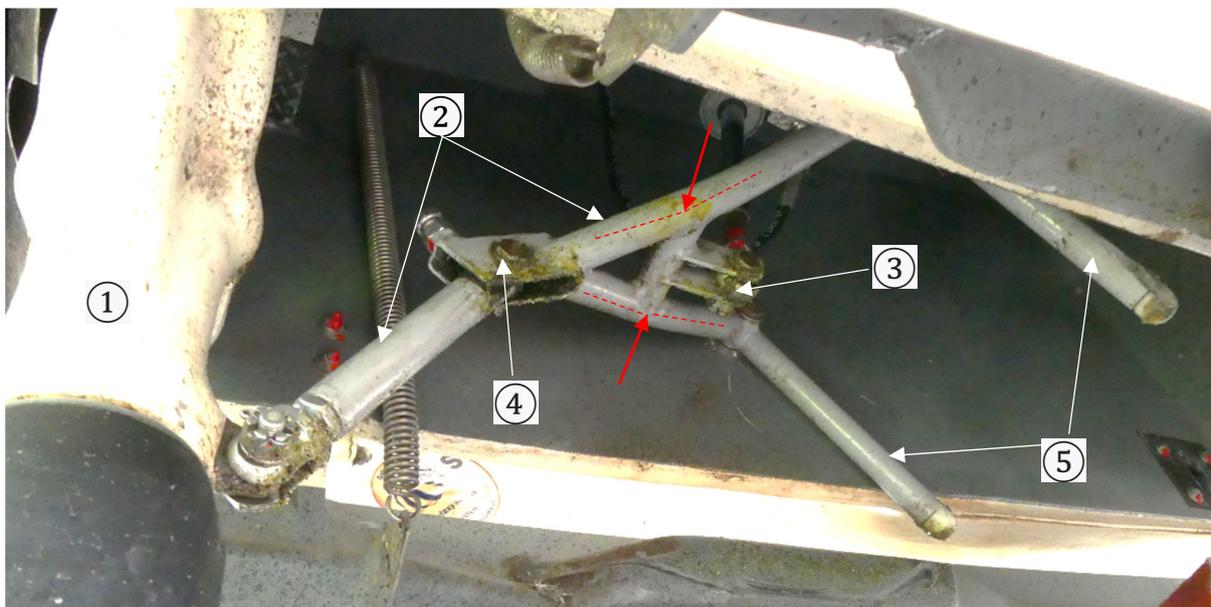
### Constatazioni

Poco dopo il incidente è stato constatato quanto segue:

- l'interruttore elettrico del carrello di atterraggio era posizionato verso l'alto, nella posizione di carrello retratto;
- dopo che il muso della fusoliera era stato sollevato per estendere il carrello anteriore, le spie dei tre carrelli di atterraggio si sono illuminate di verde (cfr. fig. 3);
- il meccanismo di estensione del carrello anteriore era piegato all'altezza dell'attacco del cilindro idraulico (cfr. fig. 4, freccia rossa);
- il giunto "a gomito" del meccanismo di estensione del carrello anteriore non era esteso oltre il suo punto morto (cfr. fig. 4, punto (4));
- la leva per l'estensione di emergenza del carrello (*emergency gear extension lever*) non era nella posizione normale e il cavo di sicurezza era rotto.



**Figura 3:** Spie e interruttore elettrico dei carrelli di atterraggio del D-MPCS: a sinistra subito dopo il incidente (senza alimentazione elettrica), a destra dopo il sollevamento del muso della fusoliera e l'estensione del carrello anteriore.



**Figura 4:** Alloggiamento del carrello anteriore del D-MPCS con la gamba del carrello in posizione estesa (1), meccanismo di estensione (2) con le leve piegate (contrassegnate in rosso) e giunto di collegamento del cilindro idraulico (3). Il giunto "a gomito" (4) non è esteso oltre il punto morto. Le due estensioni (5) servono ad aprire le due porte del carrello.

## Analisi e conclusioni

Il pilota ha abbassato il carrello di atterraggio, come d'abitudine, durante la fase finale dell'avvicinamento e a quel punto la spia di tutti e tre i carrelli di atterraggio è diventata verde. Da questo fatto e dalle foto scattate poco prima che l'aereo toccasse la pista (cfr. fig. 1) si può concludere che il carrello anteriore fosse completamente esteso prima dell'atterraggio. L'atterraggio è stato eseguito dapprima sui carrelli principali; successivamente è stato appoggiato sulla pista anche il carrello anteriore, come consuetudine per un aereo con un carrello di atterraggio triciclo. Se ne deduce che, essendosi trattato di un atterraggio regolare, non si era prodotto un carico insolitamente elevato sul carrello anteriore.

Dopo che il pilota ha azionato i freni, aumentando in tal modo il carico sul carrello anteriore, quest'ultimo ha lentamente ceduto. Dalle constatazioni fatte subito dopo il incidente è emerso che quando il carrello anteriore era esteso il giunto "a gomito" non era aperto oltre il punto morto e quindi non era bloccato in modo meccanico. Per garantire che non venga applicata alcuna forza al cilindro idraulico, che è preposto solo alla retrazione o estensione del carrello di atterraggio, il giunto "a gomito" deve essere esteso oltre il punto morto, perché solo allora è bloccato meccanicamente.

La reazione del pilota di riattivare brevemente l'interruttore elettrico del carrello di atterraggio è comprensibile, perché in tal modo è stata ripristinata la pressione idraulica nel meccanismo del carrello di atterraggio con l'intento di contrastare il cedimento del carrello anteriore. A quanto pare, però, il pilota non è riuscito a riportare l'interruttore nella posizione corrispondente all'estrazione del carrello: dopo l'atterraggio, infatti, l'interruttore è stato trovato nella posizione di carrello retratto (*gear up*).

La forte pressione prodottasi nel circuito idraulico durante il lento collasso del carrello anteriore ha fatto sì che la leva per una *emergency gear extension* uscisse dalla posizione normale e rompesse il cavo di sicurezza.

Probabilmente il meccanismo del carrello d'atterraggio era stato regolato in modo tale che il giunto "a gomito" non poteva estendersi oltre il punto morto, esercitando di conseguenza sempre una certa forza a terra sul cilindro idraulico e sul suo giunto di collegamento. Nel caso del incidente in questione questa forza è diventata evidentemente troppo grande, causando il cedimento del carrello anteriore.

Berna, 6 gennaio 2021

Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza