

RELAZIONE D'INCHIESTA

INCIDENTE
occorso all'aeromobile
Olympia-Meise marche di identificazione D-1420,
Novi Ligure (AL),
11 giugno 2017

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 paragrafi 1, 4 e 5 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, paragrafo 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, paragrafo 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, paragrafo 2, regolamento UE n. 996/2010).

GLOSSARIO

(A): Aeroplano.

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

ASD: associazione sportiva dilettantistica.

CAVOK: condizioni di visibilità, copertura nuvolosa e fenomeni del tempo presente migliori o al di sopra di soglie o condizioni determinate.

EDS: Energy Dispersive Spectroscopy.

GPS: Global Positioning System, sistema di posizionamento globale.

MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.

PPL: Private Pilot Licence, licenza di pilota privato.

SEM: Scanning Electron Microscope.

SEP: Single Engine Piston, abilitazione per pilotare aeromobili monomotore con motore alternativo.

ST/LFZ: aircraft tow launching (lancio a mezzo traino aereo).

ST/SST: self launching.

ST/WST: winch launching (lancio a mezzo verricello).

TMG: abilitazione al pilotaggio di motoalianti.

UTC: Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.

VML: limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve indossare lenti multifocali e portare un paio di occhiali di riserva.

Tutti gli orari riportati nella presente relazione d'inchiesta, se non diversamente specificato, sono espressi in **ora UTC**, che, alla data dell'evento, corrispondeva all'ora locale meno due ore.

INCIDENTE

aeromobile Olympia-Meise marche D-1420

Tipo dell'aeromobile e marche	Aliante Olympia-Meise marche D-1420 (foto 1 ¹).
Data e ora	11 giugno 2017, 12.30' UTC.
Luogo dell'evento	Novi Ligure (AL).
Descrizione dell'evento	<p>In data 11 giugno 2017, nell'ambito di un raduno di alianti storici presso l'ASD Volo a Vela Novi, l'aliante Olympia-Meise marche D-1420 decollava, intorno alle 12.25', al traino del velivolo Robin DR400/180R marche I-ITAR (foto 2), dall'aeroporto "Enrico Mossi" di Novi Ligure.</p> <p>Durante la fase di traino, a circa 5' dal decollo, quando ad una quota di circa 850 m, il velivolo trainatore subiva un repentino cambio di assetto a picchiare. L'I-ITAR perdeva quindi circa 600 m di quota prima che ne venisse ripreso il controllo, andando poi all'atterraggio senza ulteriori conseguenze; nel mentre, il D-1420 precipitava al suolo sulla recinzione della ferrovia della stazione di Novi Ligure. Nell'incidente il pilota dell'aliante perdeva la vita.</p>
Esercenti degli aeromobili	D-1420: persona fisica. I-ITAR: ASD Volo a Vela Novi.
Natura del volo	Turistico.
Persone a bordo	D-1420: pilota (deceduto). I-ITAR: pilota (illeso).
Danni agli aeromobili	D-1420: l'aliante è andato distrutto nell'impatto (foto 3). I-ITAR: dopo l'evento il velivolo non presentava danneggiamenti visibili; la cellula e il motore sono stati comunque sottoposti cautelativamente a ispezione straordinaria.
Altri danni	Recinzione ferroviaria danneggiata (foto 3).
Informazioni relative al personale di volo	<p><i>Pilota del D-1420.</i></p> <p>Maschio, età 77 anni, nazionalità tedesca. Licenza di pilota di aliante in corso di validità. Abilitazioni: ST/LFZ, ST/SST, ST/WST, TMG. Visita medica di classe seconda, in corso di validità, con limitazione VML.</p> <p>Non è stato possibile ricostruire quantitativamente l'esperienza di volo del pilota, ancorché egli fosse un pilota noto nell'ambiente per avere grande esperienza. Il primo rilascio della licenza di pilota di aliante risaliva infatti al 25.7.1966.</p> <p>Non è stata disposta l'autopsia sul cadavere del pilota.</p>

¹ Tutte le foto e i documenti di interesse sono riportati nell'allegato "A" alla presente relazione.

Informazioni relative agli aeromobili ed ai propulsori

Pilota dell'I-ITAR.

Maschio, età 74 anni, nazionalità tedesca. PPL(A) in corso di validità. Abilitazioni: SEP(land), traino alianti; *language proficiency* italiano livello 6, inglese livello 4. Visita medica di classe seconda, in corso di validità.

Alla data dell'incidente aveva totalizzato circa 1900h di volo e volava presso l'ASD Volo a Vela Novi da circa tre anni.

Olympia-Meise.

L'Olympia-Meise è un aliante progettato dalla Deutsche Forschungsanstalt für Segelflug (DFS), costruito prevalentemente in legno e tela, con alcune parti in acciaio. Ha un'apertura alare di 15 m e una MTOM di 290 kg. Può effettuare l'involo sia tramite verricello, sia mediante aeromobile da traino.

La costruzione, relativamente semplice, ne ha consentito l'impiego per lungo tempo nei sodalizi sportivi e anche la costruzione in kit. Il D-1420, costruito nel 1957, era infatti classificato "Amateurbau" (autocostruito). Alla luce della normativa vigente, l'aliante in questione è classificato come aeromobile storico. I controlli manutentivi sono risultati in corso di validità. Il D-1420, alla data dell'ultima ispezione (11.5.2017), risultava avere complessivamente 1775h di volo.

Di seguito si riportano le principali limitazioni di velocità:

- velocità di involo con verricello 80 km/h;
- velocità massima di traino 100 km/h;
- velocità massima in presenza di raffiche e aria turbolenta 100 km/h;
- velocità massima 175 km/h.

L'aliante era stato trasportato presso l'ASD Volo a Vela Novi mediante un apposito carrello trainato da automobile. Era stato montato il giorno prima dell'incidente dal pilota con l'ausilio di un meccanico in servizio presso l'organizzazione della manutenzione dell'associazione suddetta. L'assemblaggio era poi stato controllato anche da un pilota istruttore.

Robin DR400/180 R.

Il Robin DR400/180 R, di costruzione francese, è un velivolo monomotore, ad ala bassa a doppio diedro, dotato di carrello fisso triciclo; ha una MTOM di 1000 kg. È equipaggiato con un motore Lycoming O-360-A3A da 180 hp.

L'I-ITAR, alla data dell'evento, aveva accumulato 2861h di volo. Il meccanismo di sgancio aliante, verificato dopo l'atterraggio *post* evento, si presentava apparentemente privo di danneggiamenti (foto 4).

La velocità minima di traino consentita è, in configurazione normale (solo pilota a bordo), di 110 km/h. Il rateo di salita con aliante trainato alla suddetta velocità è di 2,65 m/s (circa 521 piedi/minuto). La velocità di stallo dell'aeromobile in

configurazione di traino con il solo pilota a bordo e i flap alla prima posizione è di 83 km/h.

Informazioni sul luogo dell'evento

L'incidente è occorso in pieno centro cittadino: il relitto dell'aliante è stato infatti rinvenuto sulla recinzione della stazione di Novi Ligure, non lontano dai binari.

Informazioni meteorologiche

Le condizioni meteorologiche nel luogo dell'evento sono state riportate buone, con assenza di particolari criticità.

Altre informazioni

Tracce al suolo e condizione del relitto.

Come già anticipato, l'incidente è occorso in pieno centro cittadino: il relitto dell'aliante è stato infatti rinvenuto sulla recinzione della stazione di Novi Ligure, non lontano dai binari. Il pilota è stato rinvenuto ancora legato e con il paracadute personale non estratto. Inoltre, dai rilievi effettuati dai primi accorsi si è evinto che numerosi frammenti dell'aeromobile erano stati trovati anche in altri punti della città (figura 1), come precisato di seguito:

- semiala sinistra a circa 430 m dal relitto principale (foto 5);
- timone di coda a circa 130 m dal relitto principale (foto 6);
- altri rottami, non meglio definiti, a distanza variabile tra 100 e 300 m.

Il cavo di traino è stato rinvenuto a metà circa della distanza tra la posizione della semiala sinistra e quella del relitto principale: esso risultava integro e privo di piastrina a carico di rottura prestabilito. Durante il sopralluogo effettuato dall'ANSV sono state osservate le parti del relitto, rilevando un elevato grado di distruzione, compatibile con un impatto ad elevata energia con alto angolo. La sola parte posteriore della fusoliera è rimasta relativamente integra. Sono stati verificati i comandi di volo, riscontrandone la continuità (esempio della foto 7), fatta eccezione nei punti appositamente troncati per consentire il trasporto del relitto presso l'aeroporto di Novi Ligure (foto 8) o per quelli su cui erano presenti rotture. In questo ultimo caso, le superfici di rottura mostravano le caratteristiche del sovraccarico (esempio in foto 9) e si sono dunque prodotte a causa delle sollecitazioni anomale generatesi nell'incidente. Le strutture lignee e gli incollaggi apparivano in buone condizioni generali e non si osservava degradazione da umidità.

Gli strumenti recuperati sono stati osservati. I danneggiamenti riscontrati non hanno consentito di trarre utili informazioni circa le indicazioni presenti. La radio è risultata con il selettore di accensione in posizione "ON", con volume non al minimo (foto 10).

Data la dinamica dell'evento, particolare attenzione è stata rivolta agli elementi strutturali devoluti alla giunzione delle semiali alla fusoliera. Tale configurazione (figura 2 e foto 11 e 12) è stata ricostituita evidenziando quanto segue.

- Le levette di bloccaggio erano in posizione, tranne quella relativa alla posizione posteriore sinistra.

- Uno dei due perni conici, quello superiore, risultava rotto. La superficie di rottura è stata sottoposta a specifiche analisi per determinarne i motivi della rottura (si veda paragrafo successivo).

L'occhiello di fissaggio della levetta non in posizione risultava rotto. Tale evidenza fa ritenere presumibile che la levetta fosse in posizione al momento della rottura dell'occhiello. Anche questo componente è stato sottoposto ad ulteriori accertamenti (si veda paragrafo successivo).

Tra i frammenti del D-1420 è stata rinvenuta una scheda elettronica danneggiata ancora collegata ad una antenna. Ciò lascerebbe presupporre che l'aliante avesse potuto disporre di un apparato GPS, la cui entità dei danneggiamenti ne ha comunque precluso l'analisi per la verifica di eventuali dati registrati.

Componenti sottoposti ad analisi metallurgica.

Il perno conico che è stato ritrovato rotto era assieme al relitto principale. Il confronto con quello rimasto integro (foto 13) ha permesso di evidenziare come quest'ultimo risultasse meno lucido e di geometria leggermente differente, oltre che visivamente molto più usurato. Inoltre, il perno conico rotto è stato sottoposto a prove di durezza sul corpo e ha evidenziato un valore decisamente più elevato del perno conico rimasto intatto.

Il perno mostrava la presenza di una deformazione avvenuta in prossimità della superficie di rottura (foto 14). La superficie di rottura, di grana opaca e grossolana, si presentava pressoché planare (foto 15). L'osservazione a maggiori ingrandimenti mediante SEM ha consentito di verificare come questa fosse interamente caratterizzata da microbuche di sovraccarico (foto 16). L'analisi semi-quantitativa EDS ha evidenziato come il perno conico rotto fosse anche di una lega differente (acciaio alto-legato con principali elementi leganti cromo e nichel) rispetto a quello invece rimasto integro (acciaio basso-legato con principali elementi leganti cromo e manganese).

L'occhiello di fissaggio della semiala sinistra mostrava una ovalizzazione del foro originario e strizioni in prossimità delle superfici di rottura. Queste, in numero di 4, sono denominate come in foto 17 e sono state sottoposte ad analisi metallurgica al fine di verificare l'eventuale presenza di rotture progressive che avrebbero potuto contribuire al verificarsi dell'evento.

L'osservazione ha evidenziato le seguenti caratteristiche.

- Superficie 1, caratterizzata da schiacciamenti (foto 18).
- Superficie 2, caratterizzata da schiacciamenti e microbuche da sovraccarico duttile.
- Superficie 3, caratterizzata da microbuche da sovraccarico duttile (foto 19).
- Superficie 4, caratterizzata da microbuche da sovraccarico duttile.

Testimonianze.

Pilota del velivolo da traino.

Il pilota dell'I-ITAR ha riferito di aver conosciuto il pilota dell'aliante il giorno stesso del suo arrivo in Italia. Riportava, inoltre, di aver trovato il pilota dell'aliante molto stanco al suo arrivo a Novi Ligure, verosimilmente per il lungo viaggio in auto dalla Germania, con il caldo e il traffico. Il pilota dell'aliante avrebbe voluto volare fin da subito; tuttavia gli era stato consigliato di attendere sino al giorno dopo, proprio perché appariva visibilmente stanco. Il giorno successivo, la domenica, il predetto pilota del D-1420 era apparso in forma migliore ed era ansioso di volare. L'aliante era stato montato il giorno prima, il sabato. Prima del decollo si erano accordati sulla quota di sgancio, 900 m dal suolo. La velocità di traino era stata fissata sui 100-110 km/h, al di sotto della quale, ha riferito il pilota dell'I-ITAR, il suo aeromobile sarebbe andato in pre-stallo. Al riguardo, ha precisato che durante il traino non ha mai superato la citata velocità. Ha anche aggiunto di aver seguito il percorso definito "standard": decollo dall'aeroporto di Novi Ligure verso Nord, poi virata in senso anti-orario prima di Pozzolo Formigaro verso l'ILVA. Ha quindi precisato di aver virato più stretto del solito, in modo da non passare sul centro di Novi Ligure; aveva infatti preferito accorciare il giro, perché si trattava del primo volo in quella zona del pilota del D-1420. I piloti che conoscono la zona fanno un giro più ampio, passando sulla periferia Sud di Novi Ligure; il giro "largo" è infatti per i piloti del posto, mentre per chi non conosce la zona è preferibile effettuare il giro "stretto. Quando giunti sopra la periferia Nord di Novi Ligure, sul boschetto che si trova nelle vicinanze dell'aeroporto, percepiva una spinta verso il basso. Non ha saputo spiegare in che modo l'aliante e la sua semiala siano finiti nelle vicinanze della Stazione di Novi Ligure.

Ha riferito che per raggiungere i 900 m erano necessari circa 5-6 minuti, con un rateo di salita di 500 piedi/minuto, a seconda delle possibili correnti ascensionali. Durante la salita vedeva dallo specchietto retrovisore l'aliante perfettamente livellato, che non faceva oscillazioni. Non aveva avvertito alcuna anomalia durante il volo, né il pilota dell'aliante gli aveva riferito alcun problema. Nel dettaglio, durante il volo non c'è stata alcuna comunicazione, nemmeno nelle fasi dell'incidente, la cui dinamica è stata descritta come di seguito.

Una volta arrivati vicini alla quota di sgancio, sugli 850 metri, egli aspettava da un momento all'altro che il pilota del D-1420 gli comunicasse via radio di essersi sganciato e che il cavo era libero, perché in condizioni normali è il pilota dell'aliante che decide quando sganciarsi. Invece percepiva un forte strappo e la coda del DR400 si alzava e l'aereo assumeva una angolazione di 100 gradi («ovvero oltre l'angolo retto, in angolazione negativa»). Il pilota dell'I-ITAR impiegava qualche secondo a sganciare il cavo e nel mentre precipitava per 2000 piedi (circa 610 m).

Ha precisato che quando il cavo si trova “in tiro”, soprattutto se l’aereo di traino è in posizione verticale o negativa come nel caso in questione, il meccanismo di sgancio manuale sul velivolo da traino presenta molta resistenza, per cui è molto più difficile sganciarsi rispetto ad una situazione di volo livellato; questa è la ragione per cui lui non era riuscito a sganciarsi subito dal D-1420. Ha aggiunto altresì quanto segue:

- in picchiata 2000 piedi si fanno in circa 15-20 secondi;
- la leva di sgancio manuale si trova sulla sinistra della cabina, circa all’altezza del braccio del pilota;
- dopo aver sganciato il cavo, quando si trovava a circa 300 metri d’altezza, riusciva a riprendere il controllo del velivolo e a rimmetterlo in assetto.

In una precedente dichiarazione, rilasciata il giorno stesso dell’evento, il medesimo pilota aveva riferito che poco dopo il decollo, avvenuto senza alcun problema, quando era a 850 m sull’abitato di Novi Ligure (AL), improvvisamente il suo aereo si disponeva con forte assetto a picchiare; non riuscendo a determinarne la motivazione, immediatamente operava le manovre previste, ovvero lo sgancio del cavo di traino, liberando il velivolo dall’aliante.

Nell’occasione, il gancio utilizzato sull’aliante per il traino era stato quello baricentrico.

Presidente ASD Volo a Vela Novi.

Il presidente dell’ASD Volo a Vela Novi ha riferito sulle modalità organizzative dei voli di alianti del sodalizio. Nel dettaglio, rispetto al circuito di volo, riferiva che il decollo avviene in direzione di Pozzolo Formigaro (AL), con virata a sinistra prima di raggiungere il relativo centro abitato, poi si segue un circuito antiorario, che sorvola l’area dello stabilimento ILVA, lambendo la periferia della città di Novi Ligure, direzione *outlet* di Serravalle Scrivia, oppure ritornando nei pressi dell’aeroporto per effettuare lo sgancio.

Sempre in merito alle traiettorie, riportava che, per raggiungere la quota prestabilita, si seguono dei cerchi concentrici, che, così come descritti, evitano di passare sul centro di Novi Ligure. Riferiva che questi erano i percorsi abituali. Aggiungeva, altresì, che poteva comunque accadere che un pilota, anche senza accorgersene, chiudendo troppo una virata, si ritrovasse sopra il centro abitato.

Nel merito specifico della manifestazione, riferiva che erano presenti 6-7 alianti storici, i quali, comunque, non avevano comportato una sostanziale differenza nell’usuale volume di traffico aereo locale.

In merito al pilota dell’aliante coinvolto nell’evento, il testimone ha riferito come questi apparisse effettivamente stanco il giorno dell’arrivo dalla Germania (sabato). Pertanto gli era stato consigliato di non decollare quel giorno. Il giorno successivo avevano avuto modo di fare colazione insieme e lo aveva trovato

bene, tranquillo e riposato, a differenza del giorno prima quando, come già detto, era visibilmente stanco.

Egli ha anche precisato che l'aliante D-1420 era stato assemblato dal pilota il sabato, ma poi controllato sia da un pilota istruttore, sia da un meccanico dell'ASD Volo a Vela Novi.

Infine, essendo in volo ed in frequenza all'orario dell'incidente, riportava che nessuna comunicazione radio era avvenuta, scoprendo infatti dell'incidente solo dopo il suo atterraggio.

Testimone presente nel centro abitato.

È stata raccolta la testimonianza di un testimone oculare, il quale ha dichiarato di possedere una licenza di pilotaggio e di trovarsi, al momento dell'incidente, nel giardino di casa di un amico, posto a circa 550 m dal relitto principale e a circa 650 m dalla semiala sinistra. In merito alla quota di volo, ha manifestato l'opinione che il velivolo trainatore e l'aliante fossero ancora a bassa quota al momento dell'evento.

In merito alla dinamica dell'incidente ha rappresentato che, dopo il distacco, l'aliante subiva un'immediata impennata, per poi iniziare una vorticoso spirale; l'aereo trainatore immediatamente sganciava la fune di traino e dopo aver eseguito «una manovra di riassetto» effettuava una virata completa intorno all'aliante, che stava precipitando lentamente.

Analisi

Dinamica dell'evento.

L'ampia dispersione dei reperti al suolo, dell'ordine di diverse centinaia di metri, testimonia che si è verificato un cedimento strutturale in volo. La posizione della semiala sinistra suggerisce che il cedimento strutturale primario sia avvenuto approssimativamente sulla verticale del relativo punto di ritrovamento. La semiala in questione, una volta distaccatasi, ha offerto un elevato attrito aerodinamico e relativamente poca inerzia per via della bassa massa in relazione al volume. Tale posizione finale è compatibile con la descrizione dei circuiti concentrici antiorari con traiettoria "stretta" per raggiungere la quota di sgancio, così come testimoniato dal pilota dell'I-ITAR, nella situazione definita dal presidente dell'ASD Volo a Vela Novi, in cui si verifica la possibilità di uno sconfinamento sul centro città.

Il punto di osservazione del testimone presente nel centro abitato, posto a circa 650 m di distanza al suolo (la distanza in linea d'aria era superiore e funzione della quota reale), rende possibile che egli sia riuscito a distinguere le sagome degli aeromobili: l'assetto impennato dell'aliante descritto dallo stesso è tipico delle situazioni che si possono verificare in seguito ad un improprio posizionamento relativo tra i due aeromobili. Sempre con riferimento a quanto riportato dal testimone in questione in relazione ad un moto assimilabile ad una spirale dopo il distacco della semiala, è verosimile che la rottura della semiala abbia indotto rotazioni combinate attorno agli assi di imbardata e rollio,

per quanto il moto di inerzia, dimostrato dalla distanza tra la semiala e il relitto principale (circa 430 m), descriverebbe una dinamica sostanzialmente balistica.

Quanto riportato dal pilota dell'I-ITAR circa la situazione di muso improvvisamente "a picchiare" di oltre 90° è assimilabile a situazioni che si possono verificare in seguito ad un improprio posizionamento relativo tra i due aeromobili.

In tale contesto, comunque, quando il cavo di traino è particolarmente teso, risulta effettivamente difficoltoso effettuare lo sgancio. È pertanto possibile che, al verificarsi dell'evento, sia stato necessario più di qualche secondo ai piloti (il cavo è stato ritrovato separato da entrambi gli aeromobili) per effettuare lo sgancio, così come riportato dal pilota del DR400. Inoltre, il recupero di assetto da quella situazione può richiedere svariati secondi, durante i quali l'aereo scende ad elevata velocità; tipicamente si ritiene che siano necessari almeno 600 piedi (pari a circa 200 m)². Al riguardo, il pilota dell'I-ITAR ha riferito che aveva avuto bisogno di circa 2000 piedi per poter recuperare l'assetto del velivolo.

Il traino è avvenuto, a detta del pilota dell'I-ITAR, a una velocità di 100-110 km/h. Tale valore è coerente con quanto riportato nel *Manuale di volo* del DR400/180 R, che prevede una velocità di traino di 110 km/h. Tale valore risulta comunque superiore a quanto indicato nel *Manuale di volo* dell'aliante, il quale riporta come velocità massima di traino 100 km/h. D'altra parte, per il DR400/180 R effettuare un traino a velocità inferiore sarebbe stato effettivamente critico, dato che le velocità tipiche di stallo, quando in configurazione di traino alianti, sono di poco inferiori ai 100 km/h (83 km/h con la prima posizione dei flap). Ad ogni modo, la velocità massima ammissibile per l'aliante era di 175 km/h; pertanto, anche considerando la vetustà dell'aliante, la quale avrebbe potuto influire sulla effettiva possibilità di raggiungere tale valore, si ritiene che la velocità del traino in sé non possa aver indotto, da sola, il superamento dei limiti strutturali. Tuttavia, potrebbe aver verosimilmente favorito il raggiungimento degli stessi a seguito del generarsi dell'assetto inusuale indotto al momento dello sgancio.

Con decollo per RWY 36, seguendo il percorso "stretto" antiorario descritto dai testimoni, si giunge al punto di distacco della semiala dopo una lunghezza di percorso variabile tra gli 8 e i 10 km. A circa 110 km/h tale distanza viene coperta in 4-6 minuti di volo, coerentemente con i circa 5'/6' riportati dal pilota dell'I-ITAR. Nella ipotesi di prestazioni di salita pari a quelle del *Manuale di volo* del DR400/180 R, coerenti con i 500 piedi/minuto dichiarati dal pilota dell'I-ITAR, in 5'/6' si raggiungono tra gli 800 e i 1000 m circa di altezza. Questo rende verosimile una altezza di circa 850/900 m. Dunque, ancorché non siano note con precisione l'effettiva quota e le velocità al verificarsi dell'assetto inusuale,

² BRITISH GLIDING ASSOCIATION, *Aerotowing Guidance Notes*, giugno 2008.

queste si ritiene possano essere non troppo dissimili da circa 850/900 m e circa 110 km/h.

Nella traiettoria percorsa dopo il distacco della semiala sinistra si ritiene non possano aver avuto efficacia i comandi eventualmente impartiti dal pilota dell'aliante; ancor meno al momento del successivo distacco del timone, ritrovato anch'esso separato dal relitto principale, per quanto più vicino a quest'ultimo rispetto alla semiala.

Fattore ambientale.

Le condizioni meteorologiche erano generalmente buone, per cui si potrebbe ragionevolmente escludere che le stesse abbiano contribuito alla dinamica dell'evento.

Fattore tecnico.

L'aliante era stato montato il giorno precedente all'incidente dal proprietario, il quale aveva una significativa esperienza in merito. Il suo operato è stato verificato da due controlli indipendenti, ad opera di un istruttore di volo in aliante e di un meccanico dell'ASD Volo a Vela Novi. Pertanto, si reputa poco probabile che sia avvenuto un improprio montaggio dell'aliante.

Inoltre, le linee comandi del D-1420 risultavano ancora continue dopo l'evento, fatte salve quelle interrotte successivamente all'incidente per i soccorsi e per lo spostamento del relitto. Lo stato complessivo delle strutture lignee e degli incollaggi (ancorché gli stessi fossero vetusti) appariva buono.

La dispersione dei reperti rende ragionevole assumere che alcune parti si siano distaccate prima dell'impatto al suolo. Questo vale in particolar modo per la semiala sinistra, ritrovata a circa 430 m dal relitto principale. In tale contesto, assume particolare rilevanza lo stato dei punti di fissaggio semiala sinistra/fusoliera. Questi, trovati rotti, sono stati sottoposti ad analisi metallurgica. Per il perno conico superiore sono state riscontrate differenze in termini di geometria, finitura, materiale e usura rispetto a quello rimasto integro. Ciò porta a ritenere che il perno conico superiore originale sia stato sostituito con uno di diversa fattura. L'analisi metallurgica di tale componente ha permesso di evidenziare come lo stesso si sia rotto a causa di un sovraccarico, mentre le prove di durezza hanno evidenziato valori superiori a cui corrispondono, da un lato, un maggiore carico di rottura statico, dall'altro, una maggiore fragilità unita a minore duttilità, caratteristiche peggiorative in caso di risposta a carichi impulsivi o comunque applicati in un breve lasso di tempo.

Anche il punto di fissaggio posteriore della semiala sinistra, denominato occhiello, è stato sottoposto ad analisi metallurgica, riscontrando, anche in questo caso, una rottura dovuta ad un sovraccarico.

Tale sovraccarico è dunque ragionevolmente avvenuto per superamento dei limiti strutturali; proprio in ordine a questi ultimi, occorre evidenziare che, in funzione della vetustà dell'aliante e

della modifica individuata, non è possibile stimarne la reale entità. Ad ogni modo, l'evidenza che il cavo di traino sia stato rinvenuto integro suggerisce che la sollecitazione agente sia stata tale da portare a rottura l'aliante e non il cavo. Si evidenzia che, comunque, per il tipo di aliante in questione non era specificato nel relativo *Manuale* (diversamente da quanto prescritto dalla normativa vigente per alianti di più recente costruzione) il tipo di cavo da utilizzare; né nel medesimo *Manuale* era previsto che il cavo fosse dotato di una piastrina a rottura prestabilita.

In merito al distacco della coda, ciò rappresenta un tipico danneggiamento negli incidenti di alianti, in cui, per effetto della massa concentrata sul timone di coda, quest'ultima, per inerzia, si frattura, separandosi dal resto della fusoliera.

Il fatto che il cavo di traino sia stato trovato staccato anche lato aliante testimonierebbe che il pilota dello stesso abbia, a sua volta, operato lo sgancio e che dunque il gancio fosse funzionante.

Fattore organizzativo.

La manifestazione ha comportato l'arrivo a Novi Ligure di un numero esiguo di alianti aggiuntivi, che non ha incrementato in maniera significativa il volume di traffico abitualmente presente nell'area di interesse durante il fine settimana.

Fattore umano.

Il pilota dell'I-ITAR era in possesso dei previsti titoli aeronautici e della esperienza necessaria per lo svolgimento dell'attività d'interesse (traino alianti).

Il fatto che il relitto dell'aliante e in particolare la semiala sinistra siano stati rinvenuti nel centro abitato di Novi Ligure testimonierebbe come il volo di traino si stesse sostanzialmente sviluppando sulla città, come peraltro riferito dal pilota dell'I-ITAR in una delle sue dichiarazioni, quindi probabilmente non proprio in stretta aderenza con quanto previsto per i circuiti di traino.

Il pilota del D-1420 era in possesso dei previsti titoli aeronautici e della esperienza necessaria per lo svolgimento del volo programmato. Peraltro, essendo ben noto tra i piloti di alianti storici, aveva ragionevolmente una significativa esperienza di volo anche sul tipo di aliante coinvolto nell'incidente.

L'assenza di comunicazioni precedenti al verificarsi dell'evento porterebbe a ritenere che non ci siano state anomalie da segnalare. Inoltre, il fatto che il cavo sia stato trovato staccato anche lato aliante testimonierebbe che il pilota dello stesso abbia a sua volta operato lo sgancio. Questo porterebbe pertanto a ritenere che egli fosse cosciente in quel momento.

Il pilota dell'aliante è stato ritrovato ancora imbragato e con il paracadute chiuso. È verosimile che nei primi secondi il pilota possa aver tentato di riprendere il controllo dell'aeromobile, ma senza successo. Successivamente, le accelerazioni e le rotazioni indotte dal volo incontrollato dell'aliante privo di una semiala

renderebbero realistico supporre che non sia stato possibile avviare la procedura per tentare di uscire dall'aeromobile e salvarsi con il paracadute.

Le evidenze raccolte non hanno consentito, tuttavia, di determinare, con incontrovertibile certezza, la sequenza degli eventi. Al riguardo, parrebbe possibile la formulazione delle seguenti ipotesi, alternative tra loro.

1) Arrivati quasi al momento dello sgancio, l'aliante volava leggermente basso rispetto al traino, restando in scia per poi improvvisamente uscirne sotto la forza del cavo traente. Questo avrebbe generato un improvviso aumento delle forze aerodinamiche, sollevamento dell'aliante con conseguente sollevamento della coda dell'aeroplano trainatore. L'impulsivo ed anomalo aumento di carico aerodinamico potrebbe, in questa situazione, aver indotto il cedimento strutturale della semiala sinistra.

Successivamente i due aeromobili sarebbero riusciti entrambi ad operare lo sgancio del cavo.

La quota di circa 900 m è stata sufficiente all'I-ITAR per riprendere il controllo e portarsi all'atterraggio. L'assenza di una semiala ha invece reso impossibile il recupero del controllo dell'aliante, il quale avrebbe perso ulteriori parti in volo, tra cui il timone di coda, prima dell'impatto al suolo.

Ci sono molteplici fattori che aumentano la possibilità che si sia verificato lo scenario ipotizzato. Tra questi si riportano quelli rilevanti nel caso in esame:

- alianti ad ala alta, con particolare riferimento al punto di applicazione del traino (il D-1420 era un aliante ad ala alta);
- alianti con un carico alare basso, tra cui, di solito, gli alianti *vintage* (come appunto era il D-1420).

2) Giunti alla quota di sgancio, il pilota dell'aliante potrebbe aver avvertito la presenza di idonee correnti ascensionali e aver deciso di separarsi dal velivolo trainatore, per proseguire in maniera autonoma. Egli avrebbe quindi azionato lo sgancio, senza però essersi accertato della effettiva avvenuta separazione, forse proprio per poter usufruire immediatamente della corrente favorevole. Nella convinzione dell'avvenuta separazione, avrebbe effettuato la prevista virata successiva allo sgancio in concomitanza di una cabrata. Il brusco cambiamento di direzione dell'aliante, con il cavo di traino ancora agganciato avrebbe trascinato la coda del velivolo trainatore verso l'alto, facendo assumere a quest'ultimo un assetto molto picchiato. La maggiore forza di trascinamento esercitata dal velivolo trainatore avrebbe indotto sulle semiali un fattore di carico anomalo, inducendo la rottura della semiala sinistra.

Successivamente i due aeromobili sarebbero riusciti entrambi ad operare lo sgancio del cavo.

La quota di circa 900 m è stata sufficiente all'I-ITAR per riprendere il controllo e portarsi all'atterraggio. L'assenza di una semiala ha invece reso impossibile il recupero del controllo dell'aliante, il quale avrebbe perso ulteriori parti in volo, tra cui il timone di coda, prima dell'impatto al suolo.

3) Giunti alla quota di sgancio, il pilota dell'I-ITAR potrebbe aver interpretato un possibile allentamento del cavo, dovuto ad una temporanea instabilità di posizione dell'aliante, come l'avvenuto sgancio dello stesso, e, senza verificare l'effettiva separazione, potrebbe aver posto in essere una rapida discesa per riportarsi quanto prima all'atterraggio. Il pilota del D-1420, sorpreso dal tiro indotto dal cavo ancora agganciato, potrebbe aver reagito inizialmente istintivamente cabrando e, quindi, accentuando l'assetto a picchiare del traino, inducendo così sollecitazioni anomale sulle semiali, portando a rottura la semiala sinistra. Successivamente, i due aeromobili sarebbero riusciti entrambi ad operare lo sgancio del cavo.

La quota di circa 900 m è stata sufficiente all'I-ITAR per riprendere il controllo e portarsi all'atterraggio. L'assenza di una semiala ha invece reso impossibile il recupero del controllo dell'aliante, il quale avrebbe perso ulteriori parti in volo, tra cui il timone di coda, prima dell'impatto al suolo.

Cause

L'incidente è stato causato dal distacco, in volo, della semiala sinistra dell'aliante, a causa di un improvviso incremento dei carichi aerodinamici agenti sulla stessa durante la fase di traino.

Le evidenze raccolte non hanno consentito, tuttavia, di determinare, con incontrovertibile certezza, la sequenza degli eventi, ma solo di avanzare alcune ipotesi.

Potrebbero aver contribuito all'accadimento dell'incidente i seguenti fattori:

- l'adozione, sull'aliante, di un perno conico differente rispetto a quelli originariamente installati sullo stesso;
- una velocità di traino al limite o leggermente superiore rispetto a quella consentita per l'aliante d'epoca.

Raccomandazioni di sicurezza

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate, l'ANSV non ritiene necessario emanare raccomandazioni di sicurezza.

Elenco allegati

Allegato "A":

documentazione fotografica.

Nei documenti riprodotti in allegato è salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento, in ossequio alle disposizioni dell'ordinamento vigente in materia di inchieste di sicurezza.



Foto 1: l'aliante marche D-1420.



Foto 2: il velivolo trainatore DR400/180R marche I-ITAR.



Foto 3: parti del relitto del D-1420 e rete di recinzione ferroviaria.



Foto 4: particolare del meccanismo di sgancio dell'I-ITAR dopo l'incidente.



Figura 1: distribuzione dei rottami del D-1420 (su supporto Google Earth).



Foto 5: semiala sinistra del D-1420.



Foto 6: timone di coda del D-1420.



Foto 7: esempio di verifica della continuità dei cavi comandi sul D-1420.



Foto 8: esempio di cavo troncato per esigenze di trasporto del relitto.



Foto 9: superficie di rottura avvenuta per sovraccarico.



Foto 10: apparato radio del D-1420.

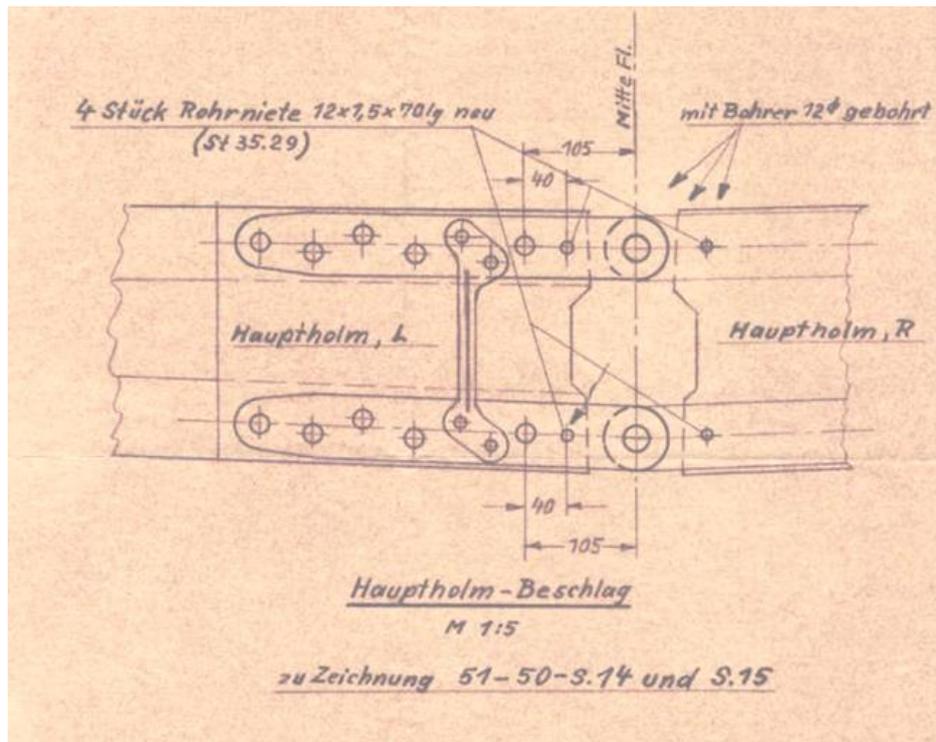


Figura 2: schema di fissaggio delle semiali alla fusoliera.



Foto 11: ricostruzione della zona di fissaggio longherone/semiali-fusoliera.



Foto 12: punto di fissaggio posteriore semiali/fusoliera.



Foto 13: pemo conico rotto a confronto con quello rimasto intatto.



Foto 14: deformazione del perno conico.



Foto 15: superficie di rottura del perno conico.

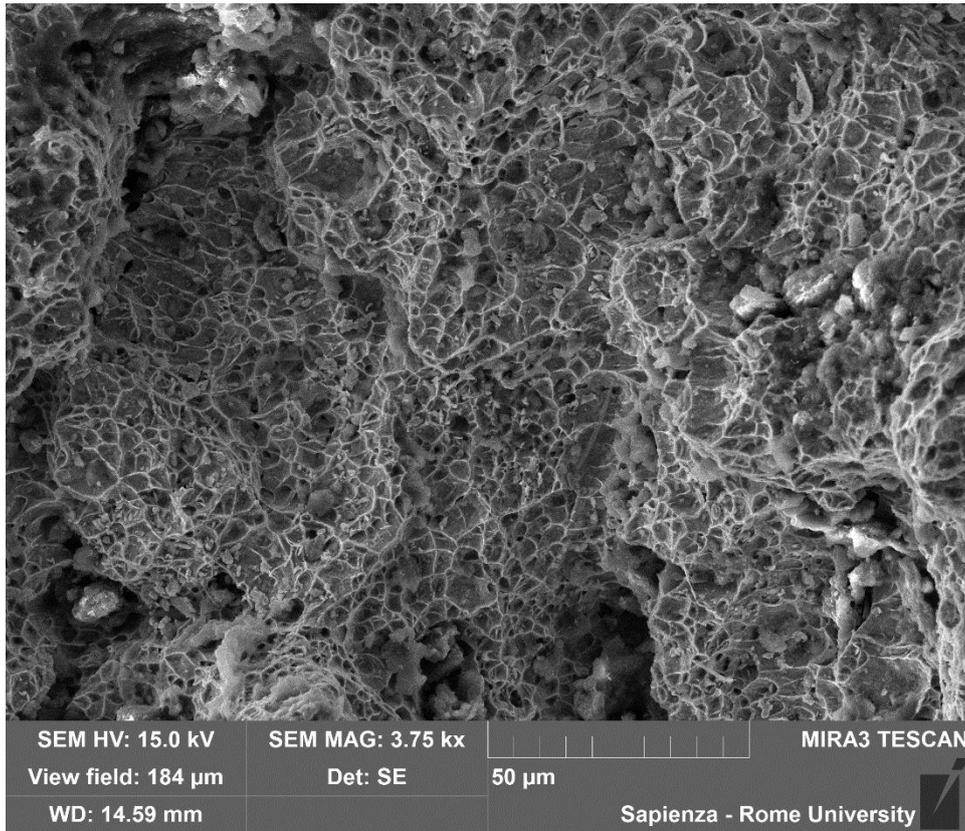


Foto 16: superficie di rottura del perno conico.



Foto 17: superficie di rottura dell'occhiello.

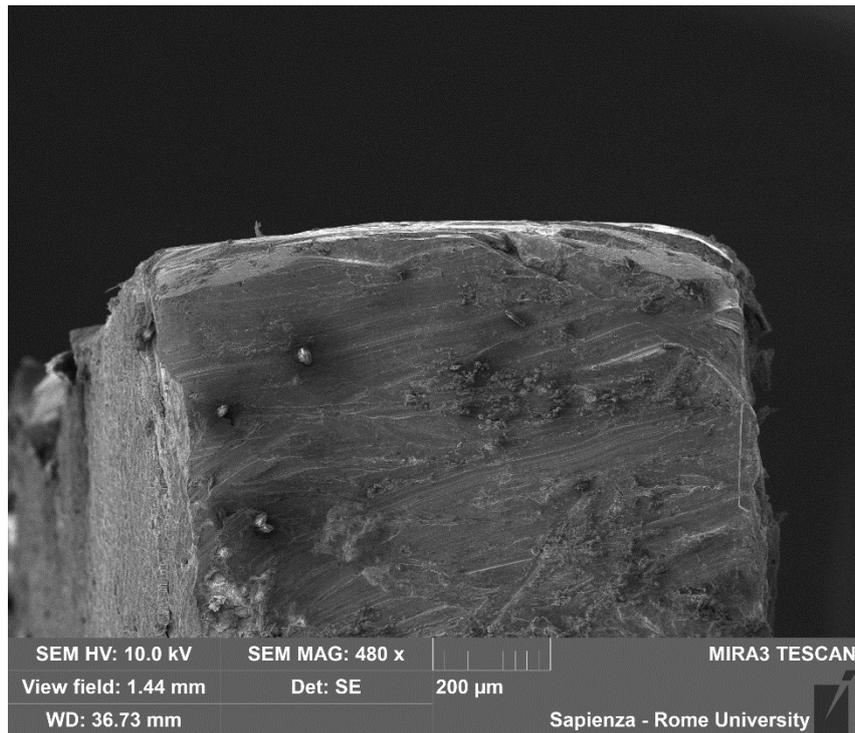


Foto 18: schiacciamenti della superficie di rottura denominata 1 (foto 17) dell'occhiello.

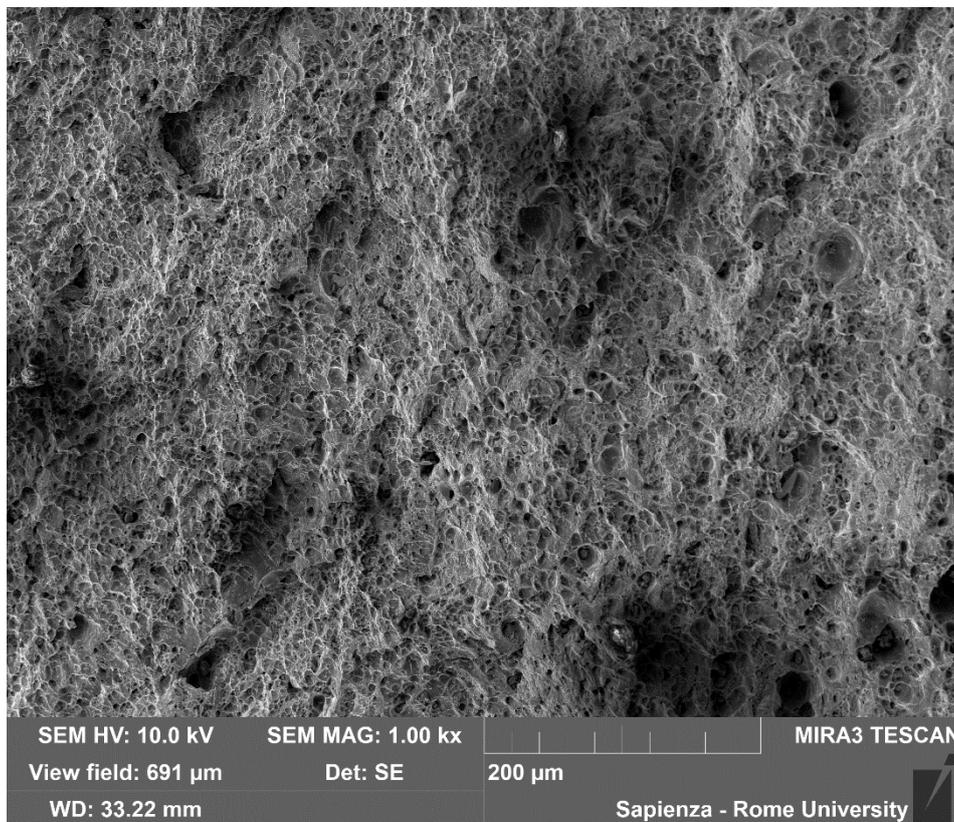


Foto 19: microbuche da sovraccarico su superficie di rottura denominata 3 (foto 17) dell'occhiello.