

# **RELAZIONE D'INCHIESTA**

## **INCIDENTE**

**occorso all'aeromobile**

**Air Tractor AT-802 "*Fire Boss*" Amphibious**

**marche di identificazione I-SPEV,**

**Comune di Volturara Appula (FG),**

**16 settembre 2015**

## **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 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, 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):** Aeroplane.
- AGL:** Above Ground Level, al di sopra del livello del suolo.
- AMSL:** Above Mean Sea Level, al di sopra del livello medio del mare.
- ANSV:** Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.
- ARC:** Airworthiness Review Certificate, certificato di revisione dell'aeronavigabilità.
- ATPL:** Airline Transport Pilot Licence, licenza di pilota di linea.
- COCKPIT:** cabina di pilotaggio.
- COLA:** Certificato di operatore di lavoro aereo.
- DOV:** Direttore operazioni volo.
- DUR:** dopo ultima revisione.
- ENAC:** Ente nazionale per l'aviazione civile.
- FRDS:** Fire Retardant Delivery System.
- FT:** foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.
- IMAS:** Istituto di medicina aero-spaziale dell'Aeronautica militare.
- KIAS:** IAS espressa in nodi (kt).
- KT:** knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.
- METAR:** Aviation routine weather report, messaggio di osservazione meteorologica di routine.
- MTOM:** Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.
- OM:** Operations Manual.
- RPM:** giri al minuto.
- SHP:** Shaft Horse Power.
- TRE:** Type Rating Examiner, esaminatore per abilitazioni per tipo.
- TRI:** Type Rating Instructor, istruttore per l'abilitazione per tipo.
- UTC:** Universal Time Coordinated, orario universale coordinato.
- VNL:** limitazione apposta sul certificato medico: l'interessato deve disporre di occhiali correttivi per la visione da vicino e portare un paio di occhiali di riserva.
- VVF:** Vigili del fuoco.

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

**INCIDENTE**  
**aeromobile Air Tractor AT-802 Amphibious marche I-SPEV**

<b>Tipo dell'aeromobile e marche</b>	Velivolo Air Tractor AT-802 "Fire Boss" Amphibious marche I-SPEV.
<b>Data e ora</b>	16 settembre 2015, ore 14.52' UTC circa.
<b>Luogo dell'evento</b>	In prossimità del Comune di Volturara Appula (FG), coordinate 41°31'15.6" N 15°03'04.5"E, ad una altitudine di circa 595 m.
<b>Descrizione dell'evento</b>	<p>In un volo per attività antincendio boschivo (AIB), durante un attacco al fronte incendio, il pilota perdeva di vista le fiamme al suolo e decideva di abortire l'attacco; impostava una manovra di scampo entrando in una valle e, realizzando di non avere sufficiente energia per manovrare, effettuava lo sgancio in emergenza del carico, senza peraltro riuscire a mantenere il velivolo in volo, perdendone il controllo ed impattando il terreno in una zona collinare (allegato "A", foto 1).</p> <p>Il velivolo si distruggeva all'impatto; il pilota rimaneva ferito in maniera non grave.</p>
<b>Esercente dell'aeromobile</b>	AirSP&A srl - Società Aerea Protezione.
<b>Natura del volo</b>	lavoro aereo (antincendio boschivo).
<b>Persone a bordo</b>	1 pilota.
<b>Danni all'aeromobile</b>	<p>Il velivolo è andato pressoché distrutto (allegato "A", foto 1/11). I danneggiamenti principali riguardano: la semiala destra fortemente danneggiata e flessa nelle sezioni più esterne: il galleggiante-scarpone destro, che presenta evidenti segni di compressione e flessione; il muso-vano motore, che presenta forti segni di compressione, con le pale dell'elica e l'ogiva separate dal riduttore e con un notevole grado di danneggiamento (allegato "A", foto 12/14).</p> <p>Il trave di coda è piegato verso sinistra all'altezza dell'attacco dei piani di coda, il galleggiante sinistro risulta divelto e separato dal resto del velivolo. Ingenti danni sono presenti anche a carico della semiala sinistra. Relativamente meno danneggiate la fusoliera, in particolare nella zona prossima al <i>cockpit</i>, lo stesso <i>cockpit</i> e i piani di coda.</p>
<b>Altri danni</b>	Il terreno agricolo dove è caduto il velivolo è stato interessato da un notevole sversamento di carburante.
<b>Informazioni relative al personale di volo</b>	Pilota: maschio, 64 anni, nazionalità italiana. In possesso di ATPL (A), in corso di validità al momento dell'incidente. Abilitazioni in corso: AT-4/5/6/8 SET, TRI e TRE su AT-4/5/6/8

SET.

Il pilota ha all'attivo 10.977h di volo totali, di cui 771h su AT-802 (21h 35' negli ultimi 90 gg e 5h nella settimana precedente a quella dell'incidente).

Certificato medico di classe prima rilasciato in data 23 marzo 2015 con limitazione VNL.

Alla luce di alcune evidenze emerse durante l'inchiesta è parso opportuno acquisire le cartelle cliniche dell'interessato: in particolare, presso l'IMAS di Roma è stata acquisita la cartella relativa alla visita per il rilascio del certificato medico di idoneità al pilotaggio, mentre presso gli Ospedali riuniti di Foggia è stata acquisita quella relativa al ricovero successivo all'incidente. Le informazioni di carattere medico acquisite dall'ANSV, dopo essere state adeguatamente vagliate, sono state trasmesse all'ENAC per quanto di competenza. Dall'esame delle informazioni in questione erano infatti emerse delle irregolarità che parevano configurabili come violazione delle disposizioni previste dal regolamento UE n. 1178/2011, requisiti MED.A.035 (Richiesta di certificato medico) e MED.A.020 (Diminuzione dell'idoneità medica).

### **Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore**

L'Air Tractor AT-802 "*Fire Boss*", numero di serie 802-0307, è la versione anfibia del modello base AT-802, un velivolo dedicato al lavoro agricolo e all'attività antincendio.

La versione anfibia si caratterizza per la presenza di due scarponi/galleggianti Wipline 10000 contenenti i serbatoi di acqua, il carrello di atterraggio retrattile, la presenza a bordo di un solo pilota.

Si tratta di un velivolo monomotore, che installa un motore turboelica P&W PT6A-67F da 1600 SHP a 1700 RPM (*take off power*) ed una elica Hartzell HC-B5MP-3F/M11276NS a cinque pale.

Può essere configurato sia come monoposto (per le attività specifiche di lavoro aereo), sia come biposto (per le attività di addestramento).

Ha una MTOM di 16.000 lbs (7257 kg) ed è in grado di imbarcare e sganciare fino a 3028 l di acqua; può anche sganciare liquido ritardante o una miscela dello stesso con acqua, attraverso il FRDS installato a bordo (allegato "A", foto 18).

I documenti dell'aeromobile erano in corso di validità. Le restrizioni relative all'aeronavigabilità riguardano il suo utilizzo esclusivamente per lavoro agricolo e spegnimento incendi, nonché il divieto di sorvolo di zone densamente abitate.

Al momento dell'incidente, il velivolo aveva volato circa 1507h totali, il motore circa 1340h.

Velivolo e motore avevano subito l'ispezione delle 100h in data 13 agosto 2015 (ad ore velivolo 1476 e ore motore 1309), l'ispezione mensile il giorno 11 settembre 2015 e l'ispezione 25h il giorno 15 settembre (ad ore velivolo 1501).

Il giorno dell'evento e nei giorni precedenti non sono emerse inefficienze significative; l'ispezione giornaliera è stata condotta la

mattina del 16 settembre senza che emergessero rilievi di carattere tecnico.

### **Informazioni sul luogo dell'evento**

Il luogo dell'evento è rappresentato da una zona collinare, situata circa 3 km a Nord del Comune di Volturara Appula.

Il velivolo ha impattato il suolo ad una altitudine di circa 595 m, su un terreno agricolo arato e circondato da zone boschive, posizionato sul lato sinistro ed al termine di una valle il cui inizio è prossimo al promontorio su cui si sono sviluppati gli incendi oggetto dell'intervento (allegato "B", figura 1).

### **Informazioni meteorologiche**

I dati meteorologici sono stati forniti dal Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare.

Dalla carta dei venti a 10 m delle ore 15.00' UTC, nella zona in cui operava il velivolo I-SPEV insieme ad un altro, il vento proveniva da 230/240° ed aveva una intensità variabile da 11 a 27 nodi (allegato "C", figura 1).

Fra le stazioni meteorologiche disponibili, la più vicina al luogo dell'evento è quella di Campobasso Monforte (allegato C, figura 2), posizionata ad una altitudine di 667 m e ad una distanza di circa 30 km dal luogo dell'evento stesso, il cui METAR delle ore 14.55' UTC indicava quanto segue: cielo sereno e visibilità oltre i 10 km, QNH di 1017 hPa, temperatura esterna di 27 °C, vento proveniente da 230° con intensità di 18 nodi e raffiche fino a 32 nodi.

Sulla base delle testimonianze rilasciate dal pilota dell'I-SPEV e da quello di un altro velivolo "*Fire Boss*" (marche I-SPEB) contemporaneamente in volo sugli incendi, la direzione del vento era da 230/240°, con una intensità stimata da 10 a 20 nodi e raffiche fino a circa 25/30 nodi.

### **Altre informazioni**

#### ***Richiesta concorso aereo AIB.***

La sala operativa unificata permanente della Protezione civile della Regione Puglia aveva inviato la richiesta di soppressione di incendio alle 11.40' ora locale alla sala operativa della AirSp&A, indicando quale località di intervento Caromontello (prossimo al comune di Volturara Appula). Il fuoco di cui si richiedeva la soppressione era caratterizzato da tre fronti, con una estensione degli stessi di 100 m, ad una altitudine di 560 m; la stessa richiesta specificava la presenza di forte vento in zona.

#### ***Tracce al suolo.***

Le tracce al suolo evidenziano quanto segue:

- una copiosa perdita di carburante, ancora presente in piccole pozze al momento del sopralluogo, perdita che ha creato una sorta di canale verso valle nel terreno arato (allegato "A", foto 2 e 3);
- la presenza nel terreno, in una posizione più bassa sul fianco della collina, di componenti della estremità della semiala destra (allegato "A", foto 2/5);

- un secondo segno di impatto con il terreno, in posizione più elevata rispetto al primo; in prossimità dello stesso, elementi della cappottatura motore e pale dell'elica (allegato "A", foto 12).

***Tracce sul relitto.***

- Presenza di una sezione della semiala destra, la più esterna, con segni di compressione nel senso della corda del profilo alare, con apertura a strappo del foro di vincolo di questa sezione alla rimanente struttura semialare.
- Forte compressione e danneggiamento del bordo di attacco con flessione verso la parte posteriore del longherone della semiala destra.
- Forte compressione e flessione verso sinistra del muso del velivolo e del castello motore.
- Danneggiamento del bordo di attacco della semiala sinistra, di entità decisamente inferiore ai danneggiamenti riscontrati sulla semiala destra.
- Galleggiante destro separato dalla cellula e con segni di forte compressione nel senso frontale e deformazione verso l'alto ed a sinistra della sezione anteriore dello stesso, carrello in posizione retratta.
- Galleggiante sinistro separato dalla fusoliera, anche esso con segni di forte compressione in senso frontale e piegamento del galleggiante verso l'alto ed a destra della sezione anteriore.
- Parte superiore della fusoliera relativamente poco danneggiata, così come i piani di coda; questi ultimi risultano ancora vincolati al trave di coda della fusoliera e piegati verso sinistra.
- *Cockpit* pressoché integro.
- Posizione carrello su "UP".
- Posizione comandi motore tutto avanti e posizione flap su 0.

È stato prelevato dal relitto il GPS Garmin GNS 430 e successivamente conferito ai laboratori ANSV, ma non è stato successivamente possibile estrarre dati utili dallo stesso.

***Testimonianze.***

Si proceduto ad acquisire la testimonianza del pilota dell'I-SPEV e di quello del velivolo I-SPEB, in volo insieme all'I-SPEV nell'attività AIB.

***Pilota del velivolo I-SPEB.***

Il pilota era al terzo volo sugli incendi, avendo volato una prima missione il giorno precedente ed una seconda la mattina del 16 settembre, effettuando sganci soprattutto sul versante Est della collina (allegato "B", figura 1).

Al termine della seconda missione, si portava all'atterraggio

sull'aeroporto di Foggia alle ore 13.00' UTC, dove effettuava rifornimento di ritardante, acqua e carburante per l'esecuzione della missione pomeridiana AIB.

Nonostante l'intenzione di decollare in coppia con l'I-SPEV, a causa di alcuni problemi tecnici emersi su quest'ultimo velivolo, decollava singolarmente, arrivando sul fronte del fuoco circa 30 minuti prima dell'I-SPEV.

Il vento presente in zona proveniva da 240° con una intensità stimata di 15 a 25 nodi, sensazione confermata dalla rotazione a velocità sostenuta delle pale eoliche presenti in zona e dall'andamento molto inclinato del fumo generato dagli incendi. Una volta raggiunto in zona dall'I-SPEV, operavano sul fronte del fuoco: l'I-SPEB sulle fiamme ancora presenti sul lato Est, l'I-SPEV sulle propagazioni di fiamma presenti sul lato Ovest.

Poco prima delle 15.00' UTC, osservava l'I-SPEV condurre un attacco al fuoco con una direzione di attacco da Sud-Ovest verso Nord-Est, abortire lo sgancio e, con una manovra di scampo, inserirsi nella valle ad Est del fronte del fuoco.

Durante il volo in valle, notava che l'I-SPEV sganciava il carico di acqua poco prima di un boschetto e proseguiva lungo l'asse della valle, ad una quota dal terreno molto bassa e con un assetto a cabrare decisamente accentuato, stimato in circa 30° ed una tendenza del velivolo a "spanciare"; verso la fine della valle lo vedeva virare a sinistra e poco dopo toccare terra con la semiala destra e, in rapida successione, con muso e semiala sinistra, con il velivolo che esauriva la sua energia cinetica e si arrestava dopo pochi metri dal primo contatto con il suolo (allegato "B", figura 2).

#### *Pilota del velivolo I-SPEV.*

Per il pilota il volo dell'incidente era il terzo sullo stesso fronte di fuoco, avendo volato una missione di 2h 12' il giorno 15 settembre ed una seconda di 2h 40' la mattina del 16 settembre, effettuando sganci soprattutto sul versante Est della collina (allegato "B", figura 1).

Al termine della missione della mattina, si portava all'atterraggio sull'aeroporto di Foggia alle ore 13.00' UTC, dove effettuava il rifornimento di ritardante, di carburante (1416 1/2438 lbs) e di acqua per l'effettuazione della missione pomeridiana AIB.

Durante l'ispezione intervallo, veniva rilevata una cricca sul finestrino posteriore destro; la stessa veniva temporaneamente riparata utilizzando del nastro ad alta velocità; la riparazione causava un ritardo nel decollo dell'I-SPEV, il quale avveniva alle ore 14.17' UTC.

Dopo circa 15 minuti dal decollo, l'I-SPEV effettuava il primo sgancio sul fronte del fuoco, prevalentemente sul versante Ovest della collina, per poi portarsi al rifornimento di acqua presso il vicino lago di Occhito (allegato "B", figura 1).

Al terzo sgancio, dopo circa 40 minuti di volo ed avendo consumato circa 400 1/688 lbs di carburante, con un peso dell'aeromobile stimato a circa 15.500 lbs (di cui circa 1750 lbs di

carburante), con una direzione di attacco al fronte di incendio da Sud-Ovest verso Nord-Est (direttrice di attacco già utilizzata il giorno precedente ed una volta la mattina dello stesso giorno), ad una velocità di circa 105/110 nodi, flap a 10° e ad una altezza intorno ai 100 piedi, perdeva di vista il fronte del fuoco a causa del fumo presente e decideva, pertanto, di abortire l'attacco. A questo punto portava i flap su 0°, avanzava la *power lever* motore e virava alla sua sinistra per acquisire la rotta di scampo precedentemente pianificata, consistente nel volare a destra rispetto all'asse della valle presente ad Est del fronte di fiamma.

Entrato in valle e volando con una direzione leggermente a destra dell'asse di fondo valle, verificava la possibilità di effettuare una virata stretta verso sinistra per attaccare il fronte di fuoco sul versante Est, ma percepiva una tendenza del velivolo a "sedersi" e una non sufficiente energia di manovra disponibile; decideva quindi di continuare il volo lungo l'asse della valle.

Immediatamente dopo e contrariamente a quanto percepito durante i voli di ricognizione nella zona degli incendi, realizzava che il fondo valle aveva un profilo altimetrico ascendente e di non riuscire a guadagnare ulteriore separazione dal terreno sottostante, nonostante la *power lever* motore avanti, un assetto a cabrare di circa 10° "UP" ed una velocità indicata di circa 90 nodi. Non avendo quota sufficiente per uscire dalla valle, decideva di avanzare ulteriormente la *power lever* motore a *takeoff power* e, constatato il mancato incremento di velocità, decideva di effettuare uno sgancio in emergenza del carico di acqua, che avveniva in prossimità di un boschetto lungo il fondo valle (allegato "B", figura 2).

Nonostante lo sgancio di emergenza e l'applicazione di tutta potenza motore, il velivolo non recuperava né quota né velocità, costringendo il pilota a proseguire il volo lungo la valle e con un assetto accentuato.

In questa fase del volo il pilota notava l'accensione della spia rossa e il *voice warning* generati dal raggiungimento di valori eccessivi di torque/temperatura motore: fino a quel punto del volo non aveva riscontrato malfunzionamenti o errate indicazioni degli strumenti di cui il velivolo è equipaggiato.

Verso il fondo della valle, valutata l'orografia del terreno circostante (colline più alte di fronte e a destra) e percependo una velocità di traslazione bassa e prossima allo stallo, decideva di virare a sinistra per tentare un atterraggio di emergenza su un'ampia zona arata, in leggera salita e libera da alberi (allegato "A", foto 1).

Poco prima di toccare il suolo e con un assetto *nose up* accentuato, osservava la velocità indicata intorno ai 65 nodi e in riduzione, udiva il segnale sonoro di avviso di stallo e percepiva l'aeromobile cadere verso destra, con la semiala destra che veniva in contatto con il terreno sottostante; successivamente avveniva una rotazione del velivolo di 180° sull'asse del rollio, rotazione che si concludeva con il repentino arresto al suolo.

Dopo qualche secondo, il pilota, superato lo shock iniziale causato dall'impatto, pur percependo forti dolori nella zona del torace,

riusciva ad abbandonare autonomamente il velivolo.

Una volta fuori dallo stesso, si avvedeva della copiosa perdita di carburante in corso, decideva pertanto di portarsi precauzionalmente ad una distanza di maggiore sicurezza dal relitto, nonostante l'assenza di segni di incendio.

Riusciva a comunicare l'accaduto via telefono mobile al DOV della compagnia e al proprietario della stessa.

Dopo circa 15 minuti dall'incidente, accorrevano sul posto i soccorsi via terra, seguiti subito dopo dall'elicottero dei VVF. proveniente da Bari, che lo recuperava e trasportava, in barella, presso gli Ospedali riuniti di Foggia, dove gli veniva riscontrata la frattura dello sterno, di due costole ed un forte ematoma sulla coscia destra, che ne imponevano il ricovero.

### ***Prestazioni velivolo.***

Il *Manuale di volo* del velivolo fornisce (allegato "D", figure 2/4) le tabelle di prestazione relative alle velocità di stallo e di massimo rateo di salita per un peso del velivolo di 16.000 lbs e 11.500 lbs.

Considerato che l'aeromobile era a circa 15.500 lbs prima dello sgancio di emergenza (dichiarazione del pilota), successivamente allo sgancio a circa 11.500 lbs (9426 lbs di peso a vuoto velivolo + 1750 lbs di carburante + 185 lbs pilota + circa 120 lbs di liquido ritardante), in sede di analisi si procederà, dove necessario, all'interpolazione lineare dei dati, considerando questi ultimi due pesi del velivolo.

### ***Operatore.***

La società AirSP&A era in possesso di COLA rilasciato in data 13 dicembre 2010 e rinnovato in data 12 dicembre 2014, che autorizzava l'impiego di 4 velivoli Air Tractor AT-802, fra cui, appunto, l'I-SPEB e l'I-SPEV, per l'effettuazione di:

1. voli per rilevamenti ed osservazioni;
2. voli per spargimento sostanze, incluse le attività antincendio.

### ***Manuale operativo dell'operatore.***

Il *Manuale operativo* di AIR SP&A, per l'effettuazione delle operazioni antincendio, indica come modalità preferibile e quando possibile, l'impiego dei velivoli in coppia, allo scopo di consentire un reciproco supporto durante le più delicate e critiche fasi del volo. Il velivolo leader è quello designato a volare nella posizione avanzata, il gregario vola nella posizione arretrata ed ha la responsabilità di mantenere l'integrità della formazione durante il volo.

Entrambi i piloti sono responsabili per la condotta dei rispettivi velivoli, della pianificazione e della separazione dagli ostacoli.

Per acquisire lo stato di *Fire Fighting Water Bomber Trainer Pilot* (FFWBTP) bisogna essere in possesso dei seguenti requisiti:

- possedere un'esperienza di volo di almeno 1300h di volo, di cui almeno 300h su un velivolo monomotore con almeno

500 hp;

- aver sostenuto un corso di addestramento come *Water Bomber Pilot*;
- aver volato almeno 200h di volo in qualità di *Fire Fighting Water Bomber Pilot* su AT-802 *Fire Boss*.

In termini di *currency* richieste al personale pilota per mantenere la qualifica di *Water Bomber* è necessario aver effettuato almeno tre rifornimenti (a terra o acqua) e sganci nei 90 giorni precedenti e per essere impegnati in una campagna antincendi è necessario aver effettuato due missioni in cui siano state applicate manovre di volo tipiche dell'attività antincendio.

Il profilo di volo per l'attacco al fuoco e la sua manovra di scampo dipendono dal tipo e dalla natura dell'incendio su cui si opera.

Sia il profilo di attacco sia la manovra di scampo sono il risultato di una corretta attività di ricognizione e delle seguenti regole di base:

- tutte le manovre devono essere pianificate ed effettuate tenendo in debita considerazione le *performance* di volo dell'aeromobile e l'orografia del terreno su cui si opera;
- è la rotta di scampo che determina la rotta e direzione di attacco e non viceversa;
- la quota a cui si rilascia il carico deve essere approssimativamente intorno ai 100 piedi AGL, garantendo una sicura separazione dagli ostacoli;
- la velocità minima di attacco non deve essere inferiore ai 100 nodi;
- le traiettorie di attacco e scampo devono essere volate con una velocità verticale positiva, a meno che le variazioni in altitudine siano molto limitate e gestite senza variazioni di potenza ed incrementando la velocità di sgancio a 120 nodi;
- la velocità ottimale di sgancio del carico è di 110-115 nodi; questa velocità può essere variata qualora la presenza di ostacoli o le caratteristiche del fuoco sottostante lo richiedano (allegato "D", figura 1);
- la traiettoria di attacco migliore, in termini di sicurezza ed efficacia, è effettuata con il vento diretto frontalmente;
- durante le operazioni antincendio, il velivolo non deve mai entrare nel fumo generato dall'incendio ed il *target* dell'attacco deve sempre essere tenuto in vista o deve esserci sufficiente margine per arrivare al punto di rilascio del carico in una condizione di volo stabilizzato.

## **Analisi**

### ***Aeromobile.***

Dall'analisi dei precedenti manutentivi e dalla dichiarazioni del pilota risulta che il velivolo fosse efficiente e che non abbia presentato malfunzionamenti fino al momento dell'impatto al suolo.

### ***Condizioni meteorologiche.***

Il luogo in cui è avvenuto l'incidente è essenzialmente una zona collinare; il vento presente in zona, così come indicato sia dai

METAR della stazione meteorologica più vicina, con altitudine assimilabile a quella del luogo dell'evento, sia dalle dichiarazioni dei piloti, proveniva da 240° ed era di intensità sostenuta (almeno 15/20 nodi), con raffiche fino a circa 30 nodi.

La valle è orientata per 220°-240°, quindi sostanzialmente allineata con la direzione del vento presente in zona. Più stretta all'ingresso lato strada statale, tende successivamente ad allargarsi.

Considerate le condizioni di vento, potrebbe essersi realizzato un "effetto Venturi", con incremento dell'intensità del vento, dovuto alla conformazione della valle e probabilmente più accentuato all'inizio della stessa, in corrispondenza della parte più stretta, dove il pilota ha percepito uno "sprofondamento" aerodinamico del velivolo.

Per quanto concerne la temperatura presente nella parte iniziale della valle, prossima agli incendi, questa era elevata, probabilmente intorno ai 30 °C, o forse superiore; a questo valore di temperatura si giunge considerando:

- la temperatura riportata dal METAR di Campobasso Monforte (a 667 m AMSL) di 27 °C e che l'ingresso della valle (315 m) è ad una quota inferiore di circa 350 m;
- la presenza del fuoco su entrambi i versanti della collina da cui inizia la valle, con il vento che ha spinto aria calda nel tratto iniziale della stessa.

### ***Orografia del terreno.***

La valle scelta come rotta di scampo è caratterizzata da un andamento altimetrico crescente, che va dai 315 m AMSL di inizio valle ai 461 m AMSL del punto in cui il pilota dell'I-SPEV ha effettuato la virata a sinistra per cercare una rotta ulteriore di scampo e poi effettuare un atterraggio di emergenza, avvenuto ad una quota di circa 595 m AMSL. (allegato "B", figura 2).

I voli di ricognizione effettuati da entrambi i piloti nell'area degli incendi non hanno restituito una corretta valutazione del reale andamento altimetrico della valle; la stessa è stata percepita da entrambi i piloti come sostanzialmente pianeggiante.

### ***Condizioni psicofisiche del pilota.***

Il comportamento tenuto dal pilota durante le fasi finali del volo non è indicativo di una incapacità psicofisica, anche temporanea, dello stesso pilota. Infatti, dopo aver realizzato una situazione divenuta critica dal punto di vista aerodinamico, ha tentato continuamente, tramite i comandi di volo e motore, di riguadagnare velocità e quota, ha correttamente effettuato lo sgancio in emergenza del carico ed ha coscientemente deciso di effettuare un atterraggio d'emergenza fuori campo alla minima velocità possibile.

Ciò premesso, alla luce tuttavia di alcune evidenze emerse durante l'inchiesta è parso opportuno acquisire le cartelle cliniche dell'interessato: in particolare, presso l'IMAS di Roma è stata acquisita la cartella relativa alla visita per il rilascio del certificato

medico di idoneità al pilotaggio, mentre presso gli Ospedali riuniti di Foggia è stata acquisita quella relativa al ricovero successivo all'incidente. Le informazioni di carattere medico acquisite dall'ANSV, dopo essere state adeguatamente vagliate, sono state trasmesse all'ENAC per quanto di competenza. Dall'esame delle informazioni in questione erano infatti emerse delle irregolarità che parevano configurabili come violazione delle disposizioni previste dal regolamento UE n. 1178/2011, requisiti MED.A.035 (Richiesta di certificato medico) e MED.A.020 (Diminuzione dell'idoneità medica).

### ***Performance.***

È opportuno premettere che le tabelle delle *performance* che verranno di seguito considerate presentano, in termini di analisi, le seguenti limitazioni:

- le velocità di stallo sono riferite ad una potenza motore ad *idle*, mentre nel caso in questione la *power lever* motore era in posizione molto avanzata se non completamente avanti; questo comporta velocità di stallo di qualche nodo inferiore a quelle che verranno calcolate sulla base delle tabelle presenti nel *Manuale di volo*;
- le tabelle di *max rate of climb* sono riferite ad una *max climb power* del motore inferiore alla *max power* che è stata richiesta dal pilota nella fase finale del volo; anche in questo caso i valori di *max rate of climb* potrebbero, nella realtà, essere stati leggermente, ma non significativamente, superiori a quelli calcolati.

L'aeromobile si è presentato al terzo attacco al fronte del fuoco, con un peso di circa 15.500 lbs, peso con cui ha volato anche all'interno della valle/rotta di scampo fino allo sgancio del carico.

In queste condizioni di peso e considerate sia la temperatura esterna (~30 °C) sia una *pressure altitude* di circa 1200 piedi (volo in valle ad una quota media di 400-420 m AMSL e QNH di 1017 hPa), interpolando in maniera lineare i dati della tabella di *max rate of climb* si ricava un valore di circa 745 piedi/min, ad una velocità indicata di 101 nodi.

In questo tratto di valle, il velivolo aveva una velocità indicata di circa 90 nodi (testimonianza pilota), mentre la velocità al suolo era molto probabilmente superiore (ragionevolmente intorno ai 110 nodi) a causa del vento di coda. Con questa velocità al suolo il velivolo ha impiegato circa 18 secondi per percorrere il chilometro fra ingresso nella valle e punto di sgancio del carico. In questo tratto di valle, la quota del fondo valle sale da circa 330 m AMSL fino a circa 400 m AMSL, con un dislivello di circa 70 m (230 piedi).

Questo dislivello altimetrico è superiore al *max climb* che l'aeromobile avrebbe potuto garantire in quelle condizioni, pari a ~223 piedi [(745 piedi min/60") x 18"].

Si consideri inoltre che questo rateo di salita è ottenibile ad una

velocità di 101 nodi, mentre risulta dalle dichiarazioni del pilota che la sua velocità indicata fosse intorno ai 90 nodi.

Questo dato conferma quanto dichiarato dal pilota (riduzione della sua separazione verticale dal terreno sottostante) relativamente alla necessità di procedere allo sgancio del carico.

Considerato il pieno di carburante effettuato prima del decollo (1416 1/2497 lbs, testimonianza pilota) ed il consumo di carburante nei circa 40/45 minuti di volo dal decollo (circa 400 1/688lbs, testimonianza pilota), è possibile ipotizzare un peso dell'aeromobile subito dopo lo sgancio del carico di circa 11.500 lbs (9426 lbs di peso basico velivolo + circa 1750 lbs di carburante + circa 185 lbs pilota + circa 120 lbs di liquido ritardante).

In queste condizioni di peso, temperatura esterna (30 °C), *pressure altitude* (circa 1200 piedi), sempre tramite interpolazione lineare si ricava un *max rate of climb* di circa 1411 piedi/min per una velocità indicata di circa 96 nodi.

Il tratto di volo fra lo sgancio del carico ed il punto di impatto al suolo (circa 1,5 km) viene percorso in circa 29 secondi, considerando una velocità al suolo media nel tratto orientativamente di circa 100 nodi.

Lo stesso tratto presenta un dislivello di 195 m (circa 640 piedi), dato inferiore alla salita possibile per il velivolo, pari a ~682 piedi [(1411 piedi min/60) x 29"] se quest'ultimo avesse volato il tratto con una velocità indicata di 96 nodi; la velocità indicata mediamente tenuta dal velivolo in questo tratto di volo, intorno ai 78/80 nodi (dai 90 nodi allo sgancio carico ai 65 nodi prima dell'impatto al suolo) è decisamente inferiore, riducendo pertanto sensibilmente il rateo di salita effettivamente disponibile rispetto al calcolato.

L'insufficiente rateo di salita disponibile sia nel tratto di volo precedente sia in quello successivo allo sgancio del carico trova una conferma nelle testimonianze di entrambi i piloti, che indicano un assetto decisamente accentuato (fra 10° e 30° *nose-up*) del velivolo, assetto che potrebbe essere anche aumentato dopo lo sgancio del carico in emergenza, stante la forte tendenza del velivolo al *nose pitch-up*. Il significativo aumento di resistenza all'avanzamento causato da questo assetto spiega le difficoltà incontrate dal pilota nel recuperare velocità e rateo di salita.

Per i due tratti di volo precedentemente considerati si possono ricavare le relative velocità di stallo.

Per il tratto di volo in valle fino allo sgancio, con un peso di 15.500 lbs e con un CG in posizione avanzata (condizione caratteristica del velivolo con carico a bordo), si ricava una  $V_{stall}$  di circa 87 nodi.

Il pilota ha dichiarato di avere mantenuto in quel tratto di volo una velocità indicata di 90 nodi, in condizioni aerodinamiche prossime allo stallo, che confermano la sua sensazione di perdita di energia di manovra.

Nel tratto di volo successivo allo sgancio e fino all'impatto con il

terreno, con un peso di circa 11.500 lbs ed un CG in posizione arretrata, si ricava una  $V_{stall}$  di 73 nodi, velocità di poco superiore a quella riportata dal pilota nelle fasi immediatamente precedenti all'impatto al suolo (intorno ai 65 nodi).

#### ***Tracce al suolo ed analisi relitto.***

L'analisi delle tracce presenti al suolo e sul relitto indica chiaramente un impatto iniziale con il terreno avvenuto con l'estremità alare e lo scarpone/galleggiante destri ad una bassa velocità di traslazione del velivolo.

Dopo il primo contatto con il suolo, il velivolo ha ruotato sull'asse del *roll*, portando all'impatto con il terreno, in rapida successione, l'elica ed il castello motore, la semiala e lo scarpone/galleggiante di sinistra, impatti questi che dissipavano completamente l'energia cinetica posseduta dal velivolo, che fermava la sua corsa pochi metri dopo l'impatto iniziale.

All'impatto con il suolo, i serbatoi di acqua risultavano vuoti, mentre la rottura dei serbatoi carburante ha comportato una copiosa perdita dello stesso, testimoniata dal solco profondo creato sul terreno arato, causato dal suo deflusso verso valle.

La posizione dei flap al momento dell'impatto era su 0, il carrello risultava represso e *power lever* motore in posizione tutto avanti.

Le evidenze di cui sopra confermano sostanzialmente le dichiarazioni fornite dal pilota, che afferma di aver visto, poco prima dell'impatto al suolo, la velocità indicata transitare dal valore di 65 nodi in discesa e di aver udito il segnalatore acustico di stallo.

Il livello di danneggiamento delle pale dell'elica e il tranciamento dell'asse elica a livello del riduttore sono indicativi di un numero di giri e potenza applicata elevati al momento dell'impatto.

Quanto sopra trova conferma nella posizione tutto avanti della *power lever* motore e nell'attivazione, nelle fasi finali del volo, della spia rossa e *voice warning* della potenza motore, indicative del raggiungimento, da parte di quest'ultimo, dei valori massimi consentiti di torque/temperatura.

#### ***Esperienza pilota.***

Il pilota al momento dell'incidente era in possesso delle qualifiche ed addestramento previsti dall'OM di compagnia.

In possesso di una vasta e variegata esperienza di volo, risulta particolarmente esperto nell'attività AIB, svolta per anni prima su velivolo CL215/415 e successivamente su velivolo AT-802, su cui ha accumulato una cospicua esperienza di volo, tale da farlo diventare istruttore di volo AT-802 e pilota più esperto della compagnia.

La decisione di abortire lo sgancio in seguito alla perdita di vista del fronte di fiamma è aderente a quanto previsto dall'OM di compagnia.

La definizione delle rotte di scampo (la valle ha un orientamento Sud-Est Nord-Ovest) è stata effettuata in volo, ad una quota da cui non è stato probabilmente possibile apprezzare adeguatamente il

reale andamento altimetrico.

Nel momento in cui il pilota dell'I-SPEV ha deciso di abortire l'attacco e volare lungo la rotta di scampo, tenendosi leggermente alla destra dell'asse della valle, il velivolo si è venuto a trovare in una condizione di vento sostenuto e proveniente dalla coda del velivolo, in presenza di temperatura dell'aria elevata, probabilmente prossima o forse anche superiore ai 30 °C. Non si esclude, infatti, che il calore generato dai fronti di fuoco sia stato trasportato dal vento nella parte iniziale della valle, creando una zona di aria particolarmente calda.

Il tentativo di riacquisire velocità attraverso la selezione di *take off/max power* e successivo sgancio del carico ha sicuramente risentito di queste condizioni ambientali, sia in termini di rendimento del motore e trazione da parte dell'elica, sia in termini di velocità all'aria.

A quanto sopra si è sommata una elevata resistenza all'avanzamento causata dall'assetto di volo molto accentuato, comandato dal pilota nel tentativo di incrementare o quantomeno mantenere la separazione dal suolo sottostante, quest'ultimo con andamento in salita nella direzione con cui la valle è stata sorvolata. Le condizioni di vento di intensità sostenuta ed a raffiche proveniente dai settori di coda del velivolo, la temperatura dell'aria elevata (probabilmente ancora più calda nella zona iniziale della valle per effetto del vento che vi trasportava il calore generato dagli incendi in corso), una bassa velocità di ingresso nella valle utilizzata come rotta di scampo, il profilo orografico ascendente della valle ed il conseguente assetto accentuato del velivolo nel tentativo di mantenere una sufficiente separazione dal terreno non hanno consentito al pilota di riguadagnare velocità, che è invece ulteriormente scaduta, fino a raggiungere quella di stallo immediatamente prima dell'impatto al suolo, stallo testimoniato dal segnale sonoro e dalla caduta della semiala destra durante il tentativo di atterraggio di emergenza sul fianco della collina.

## **Cause**

L'incidente è stato causato da una perdita di controllo aerodinamico dell'aeromobile da parte del pilota durante la manovra di scampo a seguito della decisione di abortire l'attacco al fronte di fuoco.

A questa perdita di controllo hanno contribuito i seguenti fattori: forte vento proveniente dalla coda del velivolo; elevata temperatura dell'aria e volo attraverso zone di aria particolarmente calda; rotta di scampo all'interno di una valle con un profilo orografico ascendente non percepito dal pilota in sede di ricognizione.

## **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.

Allegato "B": mappe del luogo dell'incidente.  
Allegato "C": informazioni meteorologiche.  
Allegato "D": profilo di attacco al fuoco e tabelle prestazioni velivolo.

*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: panoramica del punto di impatto.



Foto 2 e 3: particolari sversamento carburante ed impatto della tip semiala destra.



Foto 4 e 5: particolare della tip semiala destra.



Foto 6: particolare deformazione bordo di attacco semiala destra.



Foto 7: particolare deformazione scarpone destro.



Foto 8: vista da monte.



Foto 9: vista frontale danneggiamenti semiali e castello motore.



Foto 10 e 11: rotture castello motore e riduttore.



Foto 12, 13 e 14: posizioni e particolari ogiva e pale dell'elica.



Foto 15: vista di assieme del cockpit.



Foto 16 e 17: posizione carrello e comandi motore.



Foto 18: Fire Retardant Delivery System (FRDS).



Figura 1: posizionamento incendi.

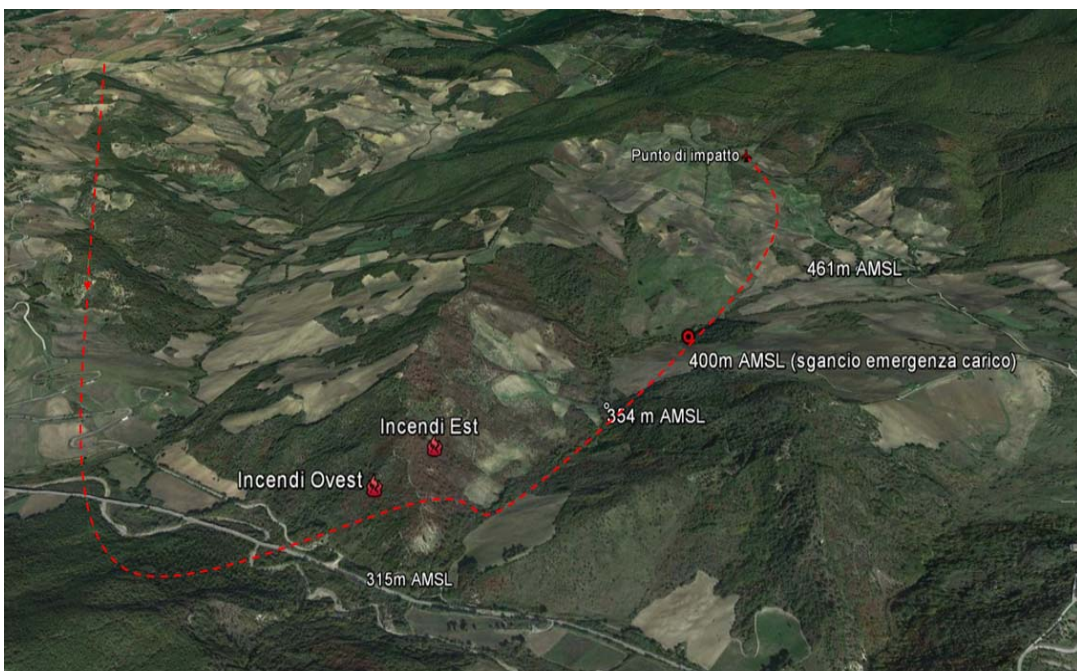


Figura 2: percorso di volo durante 3° attacco al fuoco velivolo I-SPEV.

COSMOIT 16 September 2015 06UTC Forecast T+9 VT: Wednesday 16 September 2015 15UTC  
ITALY SOUTH - Wind forecast at 10 m (Kts)

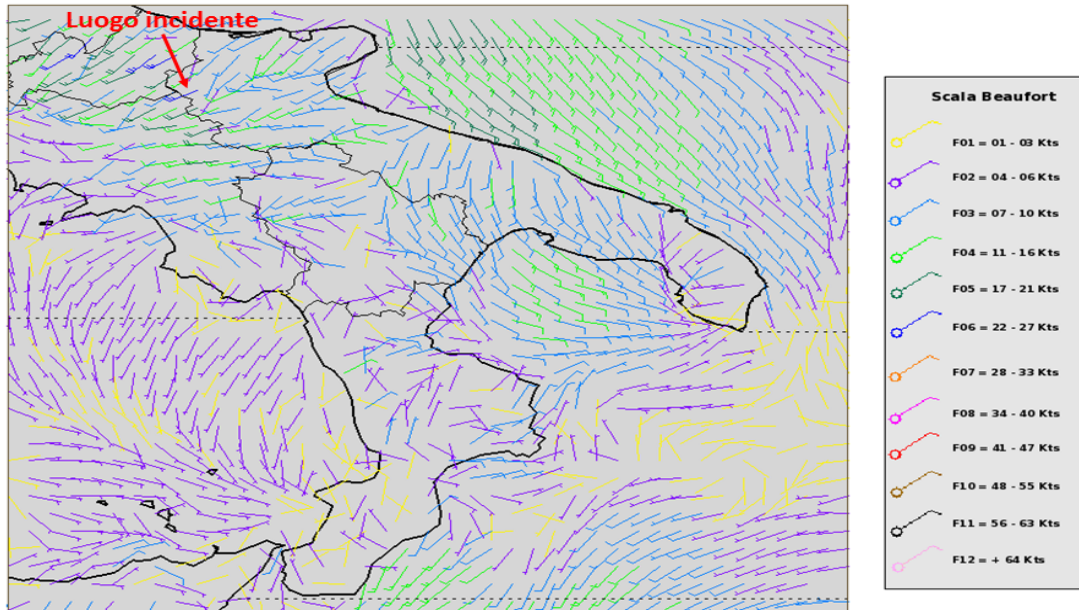


Figura 1: situazione dei venti.

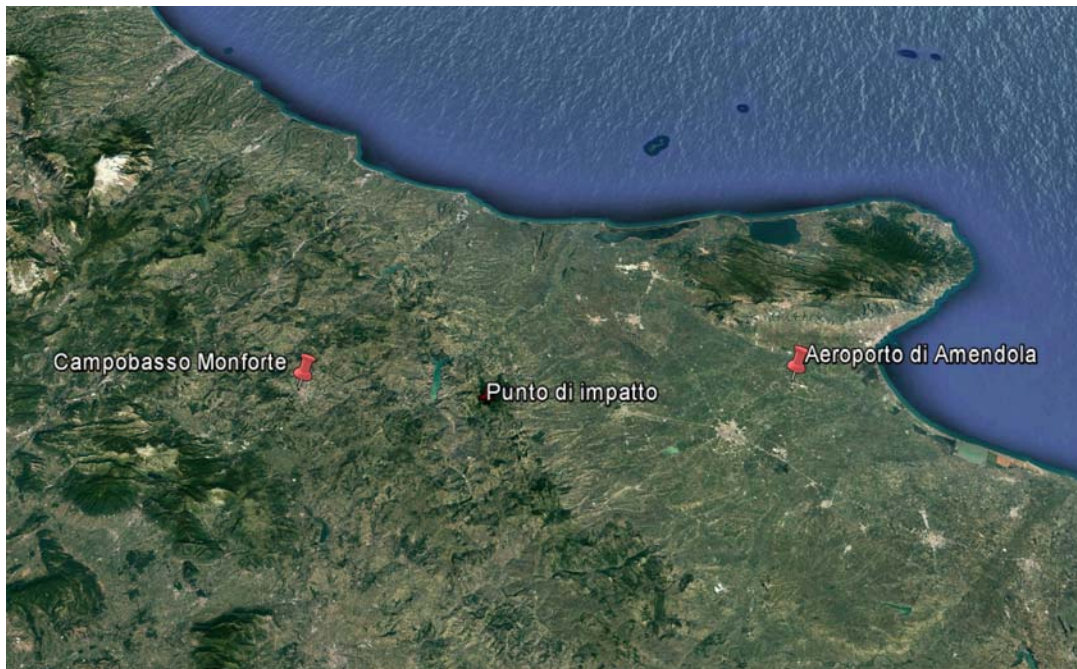


Figura 2: posizionamento delle stazioni meteorologiche dell'Aeronautica militare.

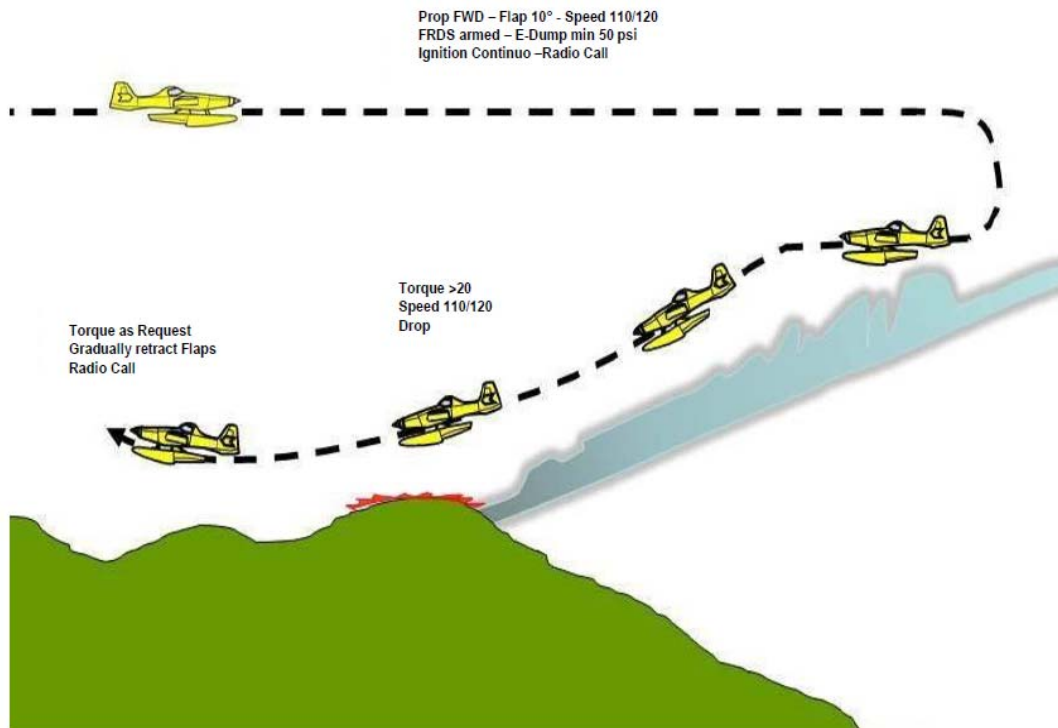


Figura 1: profilo "standard" di attacco al fuoco.

**MAXIMUM RATE OF CLIMB**  
**FLAPS 0°**

CONDITIONS:  
Maximum Climb Power  
Landing Gear Retracted  
Flaps 0°  
1700 RPM, 4789 lbf (observe ITT and Ng limits)

NOTE: Dashed entries correspond to outside air temperatures beyond aircraft limits or climb rates less than 100 fpm. The shaded areas are also outside of the limiting temperature envelope but are provided for interpolation purposes.

**16000 POUNDS WEIGHT**

PRESS ALT FT	CLIMB SPEED KIAS	RATE OF CLIMB - FPM								
		-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
S.L.	103	968	947	926	903	881	812	743	674	605
1000	102	948	925	903	877	852	764	676	587	499
2000	102	928	904	879	851	823	716	608	501	393
3000	102	904	877	850	784	718	619	520	421	321
4000	102	881	851	821	717	614	523	431	340	249
5000	101	851	810	768	651	534	450	358	265	---
6000	100	822	769	716	585	454	377	284	190	---
7000	100	784	700	636	503	371	288	197	108	---
8000	99	705	630	556	422	288	200	110	---	---
9000	98	637	555	473	331	189	105	---	---	---
10000	98	580	480	390	240	---	---	---	---	---
11000	97	488	389	289	131	---	---	---	---	---
12000	96	407	298	188	---	---	---	---	---	---

**11500 POUNDS WEIGHT**

PRESS ALT FT	CLIMB SPEED KIAS	RATE OF CLIMB - FPM								
		-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
S.L.	96	1781	1759	1736	1713	1689	1599	1510	1421	1331
1000	96	1760	1736	1712	1685	1658	1543	1428	1314	1199
2000	96	1739	1713	1687	1657	1627	1487	1347	1206	1066
3000	95	1714	1685	1656	1576	1497	1368	1239	1110	981
4000	95	1689	1657	1625	1496	1367	1249	1131	1013	895
5000	94	1677	1621	1565	1419	1272	1165	1046	928	---
6000	94	1665	1585	1506	1342	1178	1081	961	842	---
7000	93	1578	1494	1410	1245	1080	976	859	748	---
8000	92	1491	1403	1315	1148	981	870	757	---	---
9000	91	1412	1314	1217	1038	880	739	618	---	---
10000	90	1333	1226	1118	929	739	631	---	---	---
11000	89	1238	1118	998	800	602	495	---	---	---
12000	88	1142	1010	877	671	454	360	---	---	---

Figure 5-12. Maximum Rate of Climb, Flaps 0°

Figura 2: tabelle prestazioni maximum rate of climb.

**STALL SPEEDS  
16000 POUNDS WEIGHT**

CONDITIONS:  
Power Lever - Idle  
Start Lever - Flight

- NOTES:
- Altitude loss during a stall recovery may be as much or more than 500 feet from a wings level stall.
  - KIAS values are approximate.

**MOST FORWARD CENTER OF GRAVITY**

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0 °		30 °		45 °		60 °	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
16000	0°	89	85	96	91	106	101	126	120
	10°	85	81	91	87	101	96	120	114
	20°	83	78	89	83	99	92	117	110
	30°	80	75	86	81	95	90	113	107

**MOST REARWARD CENTER OF GRAVITY**

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0 °		30 °		45 °		60 °	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
16000	0°	89	84	95	90	105	100	125	119
	10°	84	80	90	86	100	95	119	113
	20°	82	77	88	82	98	91	116	108
	30°	80	75	86	81	95	89	113	106

Figure 5-4. Stall Speeds, 16,000 Pounds (7257 Kilograms) Weight

Figura 3: tabelle *stall speeds* a 16.000lbs.

**STALL SPEEDS**  
**11500 POUNDS WEIGHT**

CONDITIONS:  
Power Lever - Idle  
Start Lever - Flight

- NOTES:
1. Altitude loss during a stall recovery may be as much or more than 500 feet from a wings level stall.
  2. KIAS values are approximate.

**MOST FORWARD CENTER OF GRAVITY**

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0 °		30 °		45 °		60 °	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
11500	0°	75	71	81	77	90	85	106	101
	10°	71	67	76	72	84	80	100	95
	20°	71	65	76	70	84	77	100	92
	30°	71	64	77	69	85	76	101	90

**MOST REARWARD CENTER OF GRAVITY**

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0 °		30 °		45 °		60 °	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
11500	0°	73	69	78	74	86	82	103	97
	10°	72	68	77	73	86	80	102	96
	20°	71	65	76	70	84	77	100	92
	30°	71	64	77	69	85	76	101	90

Figure 5-5. Stall Speeds, 11,500 Pounds (5216 Kilograms) Weight

Figura 4: tabelle *stall speeds* a 11.500 lbs.