

IL DISASTRO DI UBERLINGEN

Una necessaria appendice e alcuni commenti con richiami autobiografici

A cura di A.C. Pezzopane

Un ringraziamento a Christian Visani è d'obbligo per l'accurata e paziente traduzione che ci permette di far conoscere i punti essenziali del disastro di Uberlingen anche a coloro che non hanno familiarità o voglia di leggere il Final Report (disponibile in Inglese e Tedesco sul sito del BFU).

In tal modo è possibile aggiungere delle valutazioni e dei commenti che dovrebbero suscitare la dovuta attenzione in vari settori dell'aviazione civile nazionale ed europea nella speranza che non debbano solamente costituire appunti per svolgere approfondite consulenze tecniche d'ufficio.

Gli spunti di riflessione che il disastro di Uberlingen ci consente di fare hanno la fisionomia di dettagli specialistici ma gli inserti normativi e i riferimenti storici che corredano questa stesura sono utili a farne comprendere il peso sulla sicurezza del sistema di controllo del traffico aereo; anche se solo i professionisti (prima) e i magistrati (dopo) hanno la volontà di capire.

Aluminium Showers

Le collisioni tra aeromobili in volo (e a terra) sono eventi catastrofici che comportano possibilità di sopravvivenza prossima a zero. Nessun altro mezzo di trasporto ha analoga rilevanza di perdite umane rispetto al numero totale delle persone presenti a bordo. Solo nelle collisioni di aeromobili al suolo, a volte, si sono avuti dei sopravvissuti, e, ancora, non quanti se ne sarebbero potuti salvare a causa del non sempre tempestivo ed efficace intervento post-accident.

Ma una collisione in volo che non consenta un minimo di manovrabilità agli aeromobili coinvolti è totalmente letale, e l'aviazione civile mondiale ha da sempre cercato di produrre un sistema di prevenzione di queste catastrofi che fosse **a prova di errore**.

Ricordo che la prima forte sollecitazione ad adottare un dispositivo per la prevenzione delle collisioni in volo di tipo **airborne** (installato a bordo degli aeromobili ed indipendente dall'ATC system) si manifestò nel mondo aviatorio in seguito al disastro avvenuto sopra San Diego il **25 settembre 1978**.

Un **Cessna 172** e un **B727** della Pacific Southwest Airlines entrarono in collisione nel circuito di traffico aeroportuale. Le immagini della catastrofe, ripresa da terra (vedi foto) sono ancora impresse nella memoria di chi si occupava di safety fin da allora.



"Tower, we're going down. This is PSA". Questo il messaggio del comandante del Boeing 727 della Pacific Southwest, James McFeron, dopo la collisione con il Cessna sopra San Diego.

Centocinquanta persone divennero, in quel momento, alcune unità dietro una virgola di una statistica: *passenger fatalities per million passenger kilometer*.

Sul Time del 9 ottobre 1978 un articolo dal titolo «Aluminium showers» narrava con dettagli, forse eccessivi ma senz'altro reali le varie fasi della tragedia.

Qualche mese dopo scrivevo due articoli sull'argomento sul Notiziario professionale dell'associazione piloti. Nel primo parlavo del rischio di collisione e delle promesse di miglioramento delle capacità di gestione delle operazioni volo da parte dell'uomo in prima linea offerte dalla tecnologia, a condizione di una equilibrata integrazione delle reciproche funzioni.

Nel secondo dal titolo «**Statistiche: violenza occulta**» sollecitavo i colleghi piloti, ai quali era destinato il messaggio, a diffidare da atteggiamenti eccessivamente rassicuranti che potevano essere indotti da valutazioni statistiche approssimative, e, di conseguenza, basati sulla falsa percezione del pericolo. Lo ripropongo in questa edizione.

Per tornare all'argomento **collisioni in volo** una base dati ben fatta può essere consultata sul sito di Harro Ranter, Aviation Safety Network [Database – Cause index] dove sono riportati circa duecento eventi dall'immediato dopoguerra (WWII) ad oggi.

La maggior parte di questi eventi riguardano collisioni tra grandi aerei di linea e piccoli aerei dell'aviazione generale. In questo caso il rispetto delle regole di volo a vista, e le **limitazioni umane a identificare correttamente le immagini all'esterno della cabina di pilotaggio**, sono stati fattori prevalenti in relazione al controllo del traffico aereo.

C'è stato però un congruo numero di collisioni tra grandi velivoli da trasporto ove il fattore ATC è stato significativo. Ovvero ha funzionato da innesco o non ha funzionato da barriera; cosa che non esclude totalmente il fattore umano a bordo dei velivoli, **peraltro sempre presente**.

Ancora quelle maggiormente impresse nella memoria: la collisione avvenuta il **5 marzo 1973** sul cielo della Francia tra un **Convair 990** della compagnia spagnola Spantax e un **DC-9** della IBERIA. Il Convair 990 ebbe tranciata la parte estrema dell'ala sinistra e l'equipaggio riuscì ad effettuare un atterraggio in emergenza a Nantes, salvando 107 persone che erano a bordo.

Il DC-9 subì danni che ne impedirono il controllo e precipitò al suolo, 68 le vittime.

La collisione avvenuta su **Zagabria** il **10 settembre 1976** tra un **Trident** della inglese BEA e un **DC-9** dell'INEX-ADRIA. [Un ricordo e una descrizione di questo evento in una nota di Bob Frediani: **Una rivisitazione della collisione di Zagabria**]

La collisione tra un **B747 Saudia** in partenza da Dheli e un **Ilyushin 76**, Kazakhstan Airlines, in discesa per l'aeroporto indiano avvenuta il **12 novembre 1996**, 349 le vittime.

Ma la parte sommersa dell'iceberg costituita da tutti quegli eventi denominati *near collision, air miss o airprox* [diverse tipologie in funzione della distanza a cui si sono trovati i velivoli e delle manovre evasive effettuate] è tale da rendere inquietante l'apprendere che vi siano ancora delle zone oscure nelle norme e nelle procedure di

alcuni Air Navigation Service Providers, come si chiamano gli enti che forniscono il servizio di controllo del traffico aereo. Zone oscure che si riassumono nell'assenza di un **Safety Management System**.

In relazione all'introduzione del TCAS quale "ultima linea di difesa" è **altrettanto inquietante** che vi siano vettori aerei (Air Operators o Esercenti) che non soddisfano alcuni requisiti fondamentali per l'addestramento dei piloti all'utilizzazione del TCAS.

Questi requisiti furono stabiliti una prima volta dalla **Advisory Circular FAA #120-55A** dell'agosto **1993**. Attualmente sono stati ribaditi ed ampliati con la successiva **Advisory Circular FAA #120-55B** del **22 ottobre 2001**.

Le riflessioni su alcune risultanze

Il Final Report del **BFU**, il **German Federal Bureau of Aircraft Accidents Investigation** indica, in relazione al disastro di Uberlingen, due ordini di fattori causali che equivalgono alle *active failures* e alle *latent failures* del modello di Reason [trattato ampiamente e ripetutamente su airmanshiponline.com.]

Causes

The following **immediate causes** have been identified:

- The imminent separation infringement was not noticed by ATC in time. The instruction for the TU154M to descend was given at a time when the prescribed separation to the B757- 200 could not be ensured anymore.
- The TU154M crew followed the ATC instruction to descend and continued to do so even after TCAS advised them to climb. This manoeuvre was performed contrary to the generated TCAS RA.

The following **systemic causes** have been identified:

- The integration of ACAS/TCAS II into the system aviation was insufficient and did not correspond in all points with the system philosophy. The regulations concerning ACAS/TCAS published by ICAO and as a result the regulations of national aviation authorities, operational and procedural instructions of the TCAS manufacturer and the operators were not standardised, incomplete and partially contradictory.
- Management and quality assurance of the air navigation service company did not ensure that during the night all open workstations were continuously staffed by controllers.
- Management and quality assurance of the air navigation service company tolerated for years that during times of low traffic flow at night only one controller worked and the other one retired to rest.

Il capitolo **Organizational and management information** del Final Report (il punto 1.17 indicato dall'Annesso 13, oggetto di un altro articolo di questa edizione), il capitolo **Additional Information** e l'**Analysis** mettono più volte in evidenza un aspetto che ha avuto un ruolo determinante nell'incidente e che pone una questione fondamentale: l'ambiguità di alcune norme internazionali e la non applicabilità di alcuni requisiti operativi all'atto della certificazione di Air Operator della compagnia Bashkirian Airlines da parte dell'autorità dell'aviazione civile della Federazione Russa.

In chiaro: la presenza a bordo del sistema TCAS può diventare un rischio se i piloti che sono a bordo **non hanno la completa e corretta padronanza e capacità d'uso del sistema**. Questo significa che gli aeromobili di compagnie aeree di Stati nei quali non è in vigore l'obbligo del TCAS che volano in altri Stati nei quali vige tale obbligo, **possono assumere il connotato di schegge impazzite nel sistema ATC di questi ultimi**, qualora l'installazione del TCAS e l'addestramento dei piloti sia visto solo negli aspetti formali all'atto della certificazione di Air Operator.

The Operator of the TU154M is the holder of an Air Operator Certificate issued by the Russian Federation. Date of issue was 13 May 2002 under registration number 32/04. The operator is based at Ufa/Bashkortostan.

Nel Final Report in questione leggiamo frasi come le seguenti:

Practical TCAS training of the flight crew of the TU154M in the flight simulator was not possible, as the simulators were not appropriately equipped.

The training procedures "ACAS Manoeuvres" and "RA responses" described in the ICAO State Letter AN 11/19-02/82 had not been realized completely. As the operator **did not have TCAS equipped flight simulators available, practical simulator training was not possible**, however, instead a familiarization in the cockpit was provided and also accomplished. The BFU considers the lacking possibility of practical TCAS simulator training as disadvantageous for the crew. None of the two pilots had gained practical experience following real RAs. As **TCAS is not mandatory in the Russian Federation only those company airplanes flying into regions where TCAS is mandatory are equipped with it**. The low number of flights conducted in these regions (12 flights of the commander and 4 of the instructor in the year 2002) implies a marginal practical TCAS experience.

La **State letter AN 11/19-02/82** dell'**ICAO** descrive in dettaglio i requisiti per l'addestramento dei piloti ad una manovra delicata, da attuare con la tempestività necessaria ma senza eccedere precisi limiti:

...training for flight crews:

3.2 ACAS manoeuvres training

3.2.3 b) RA responses

[...]

"3) for corrective RAs, the response is initiated in the proper direction within 5 seconds of the RA being displayed. The change in vertical speed is accomplished with an acceleration of approximately ¼ g."

Limiti definiti anche nell'**Annesso 10 ICAO**:

INTERNATIONAL STANDARDS AND RECOMMENDED PRACTICES
Annex 10 to the Convention on International Civil Aviation
Aeronautical Telecommunications
Third Edition July 2002
Volume IV

Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems

...

3. CONSIDERATIONS ON TECHNICAL IMPLEMENTATION

3.5 Collision avoidance algorithms

3.5.8 THREAT RESOLUTION

3.5.8.5 PILOT RESPONSE

Since the pilot exercises such a major influence on the effectiveness of the system, it is necessary for any ACAS design to make certain assumptions concerning the response of the pilot. The ACAS implementation described in Section 4 uses a response delay of 5 seconds for a new advisory and a **vertical acceleration of $g/4$ to establish the escape velocity**. The response time reduces to 2.5 seconds for subsequent advisory changes. ACAS may not provide adequate vertical separation if the pilot response delay exceeds the expected pilot response delay assumed by the design.

[L'ICAO usa il termine Airborne Collision Avoidance System (ACAS) invece di Traffic alert & Collision Avoidance System (TCAS)]

Quel valore di **un quarto di g** compare in diversi documenti che dettano norme e indicano requisiti per l'effettuazione della **manovra di scampo** in seguito all'intervento di avviso di tipo **RA** (Resolution Advisory).

Si tratta, in pratica, dell'addestramento previsto per i piloti al fine di:

- conoscere esattamente le modalità di impiego del dispositivo TCAS e di
- avere familiarità con le **manovre da effettuare** in caso di **Resolution Advisory (RA)** che **non sono affatto delle normali e generiche azioni a picchiare o a cabrare**.

La già citata Advisory Circular FAA #120-55A prevedeva un **Academic Training**, ovvero la conoscenza teorica dell'impianto e un **Manoeuvre Training** da effettuare su un simulatore di volo con la strumentazione richiesta e con il **software idoneo** a fornire la **sensazione dello sforzo dell'intervento sul canale pitch**, ovvero sull'equilibratore, necessario a stabilire la velocità verticale per evitare l'impatto.

Questo intervento è calibrato dal sistema (su entrambi gli aeromobili in conflitto di percorso) per evitare l'impatto, ma dello stretto necessario, anche per non eccedere i limiti di manovra strutturali. Quindi è una manovra **tempestiva** ed **accurata** che ha bisogno di essere provata e riprovata (ovviamente su un simulatore) per poter essere attuata all'occorrenza con prontezza e con il giusto sforzo sui comandi.

Un altro problema, emerso quando si introdusse il TCAS, fu l'innescò di conflitti di traffico a catena in aree congestionate o l'interferenza con le quote di altri aeromobili a causa di interventi eccessivi nelle manovre dettate dalle RA.

L'equilibrio, a volte delicato, delle separazioni realizzate dall'ATC system veniva sconvolto dalle azioni dei piloti innescate da un TCAS system **nel cui loop il controllore ATC era (ed è) assente**.

Né può ritenersi un metodo totalmente valido quello che il pilota avvisi per radio il controllore dell'effettuazione di una certa manovra: ***i piloti del B757 DHL hanno tentato ma il canale di comunicazione era occupato!***

Questa la ragione principale per cui fin dalla emissione della **Advisory Circular FAA #120-55A** dell'agosto 1993 fu indicata la necessità di un adeguato addestramento dei piloti.

La **AC FAA** successiva (#120-55B del 22 ottobre 2001) conferma questa necessità e, naturalmente, costituisce il riferimento per tutti gli Air Operator stranieri che operano in USA (in conformità alla FAR 129).

1. PURPOSE. This advisory circular (AC) provides an acceptable, but not the only, means to address Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS) issues related to installation and use of TCAS II regarding compliance with Title 14 of the Code of Federal Regulations (14 CFR) Parts 121, 125, and 129 requirements for air carriers.

3. APPLICABILITY. This AC applies to air carriers operating under Part 121, other organizations conducting training approved in accordance with Part 121 (for example, training centers or aircraft manufacturers), operators under Part 125, and foreign air carriers conducting operations in U.S. airspace under Part 129. This AC describes the TCAS operational approval process, acceptable methods for TCAS training, acceptable programs for maintenance, operational policies for TCAS use, appropriate actions in the event of a TCAS occurrence, and criteria for foreign operator use of TCAS in U.S. airspace.

...

b. TCAS Training Program Requirements.

...

(2) Evaluation of TCAS Knowledge and Skills (Manoeuvres).

...

(b) TCAS skills (manoeuvres) must be evaluated by an instructor for first-time TCAS qualification in each type airplane. This evaluation may be accomplished by an instructor in a qualified Flight Training Device (FTD), Simulator, or Computer-Based Instructional System (CBI) approved for each manoeuvre. For recurrent training, all manoeuvres must be provided during training in any 36 month period. Recurrent training is desirable in an FTD or Simulator approved for the manoeuvres.

...

j. TCAS Flight Training (Manoeuvre). The scenarios included in the manoeuvre training should include corrective RAS, initial preventive RAS, maintain rate RAS, altitude crossing RAS, increase rate RAS, RA reversals, weakening RAS, and multi-aircraft encounters. Training must provide pilots the opportunity to reach the TCAS proficiency indicated in the following TA and RA response objectives. This proficiency may be assessed and certified by a TCAS qualified instructor.

Una nota storica

In aviazione, come in tutte le attività a rischio di incidente rilevante, è fondamentale la memoria storica, ovvero la conoscenza delle ragioni che hanno dato origine alle norme e dei problemi incontrati nelle prime fasi di attuazione di nuove procedure con l'introduzione di nuove tecnologie.

In tal senso l'Advisory Circular dell'FAA del 1993 indicava con maggior dettaglio le modalità dell'addestramento dei piloti all'abilità necessaria per eseguire con tempestività e precisione la manovra di scampo, ma chi non dispone di quel

messaggio e non ha avuto la percezione dei problemi dell'inizio può ignorare concetti fondamentali, a meno che operi in una struttura dal know how consolidato.

Anche allora veniva indicato "an acceptable mean" un qualsiasi sistema interattivo per familiarizzarsi con la manovra, ma veniva sottolineata l'importanza di un simulatore dotato di software per rendere istintiva e calibrata la manovra.

Quando, nel 1994, il sistema TCAS II divenne obbligatorio negli USA, gli equipaggi Alitalia di MD-11 e di B-747 sostennero l'addestramento previsto con un metodo alternativo consistente in un computer based program ove le manovre erano a carattere virtuale (spesso era un gruppo di tre o quattro persone che osservavano mentre uno solo armeggiava su un touch-screen).

Questa modalità fu decisa dalla Direzione Addestramento per motivi di risparmio (razionalizzazione di risorse! come al solito) ma trovò molto critici i Responsabili di Settore (B747 in particolare). Le ragioni della perplessità erano i riporti dei piloti che diretti in USA avevano sperimentato i primi problemi con il TCAS, divenuto obbligatorio dal 1 gennaio 1994.

Uno di questi fu un evento TCAS che sperimentai personalmente sul volo AZA 610, B-747, in arrivo a New York il 7 luglio 1994.

«In discesa verso l'aeroporto JFK di New York, con prua 250°, vettore radar per l'avvicinamento alla pista 31 R, autorizzati a scendere per 4000 ft.

Ottima visibilità in volo ma abbiamo la luce del sole negli occhi.

Attraversando 8000 ft, New York Radar ci fornisce informazioni su un traffico e nello stesso momento interviene l'avviso (TA) "traffic,traffic", immediatamente seguito dalla RA "climb, crossing, climb". Intervengo sui comandi mentre il tecnico di volo mi indica un piccolo bimotore sulla sinistra che ci sta sfilando al disotto. L'avviso cessa prima di aver terminato la variazione di assetto richiesta dalla RA»

Era la prima volta che incappavo in un avviso che richiedeva l'azione di scampo. In quel periodo avevo la funzione di addetto alla sicurezza volo per il settore lungo raggio e sottoposi una breve nota al capo pilota B747.

...

Facendo seguito alla segnalazione sul FLT LOG del volo in oggetto faccio rilevare quanto segue:

- la sovrapposizione degli avvisi *traffic advisory* e *resolution advisory* alle comunicazioni radio e la peculiarità dell'alto carico di lavoro dell'area di New York hanno creato difficoltà per stabilire il migliore ed immediato corso di azioni da intraprendere.

In altri termini, come ho già indicato nel *safety report*, il controllo ATC ci stava fornendo informazioni sul traffico quando si è avuta la sequenza di avvisi, "traffic, traffic" e "climb, crossing, climb".

- l'intervento correttivo da me intrapreso è avvenuto con ritardo, data l'attenzione alla comunicazione ATC. Utile è stata la sollecitazione del Tecnico di Volo che osservava il display TCAS e che vedeva il traffico interessato molto prossimo alla stessa quota.

- si sente la mancanza di un addestramento specifico agli interventi correttivi e alla distribuzione di compiti tra i membri d'equipaggio quando ci si trova nelle suddette circostanze.

Si allegano: il FLT LOG, il safety report, il TCAS report form e l'Air Traffic Incident Report in quanto dalle indicazioni del display e dalle comunicazioni radio è risultata una evidente sottoseparazione dall'altro traffico.

Successivamente in seguito ad altri eventi accaduti a voli AZ, in cui l'intervento del TCAS aveva richiesto azione di scampo, produssi un documento per il **Comitato di Sicurezza** della compagnia in cui elencavo una serie di raccomandazioni come le seguenti, citando l'Advisory Circular della FAA del 1993.

...

4-3 Si raccomanda l'introduzione dei criteri operativi e delle modalità di utilizzazione del sistema in accordo alla AD 120-55A. In particolare per quanto riguarda le **velocità verticali** in avvicinamento alla quota autorizzata e per le selezioni dei **modi di funzionamento** e dei **displays** del TCAS II.

4-4 Si raccomanda la realizzazione di una semplificazione razionale delle procedure operative affinché vengano apprese, memorizzate e applicate con la tempestività e la correttezza richieste dalle circostanze collegate agli avvisi. (No trouble shooting)

4-5 Si raccomanda la introduzione di specifico addestramento al simulatore con riproduzione idonea di possibili scenari di intervento del TCAS II e con fedeltà di simulazione delle manovre correttive in caso di RAs. (Azione sui comandi minime richieste per aderire alle RAs a varie quote e velocità)

4-6 Si raccomanda l'adozione di "Recurrent Training" teorico e pratico sull'argomento.

...

Alcuni mesi dopo, in seguito alla analisi di un Resolution Advisory, l'allora responsabile del Servizio Sicurezza della compagnia (il com.te Silvano Silenzi) indirizzò una comunicazione interna ai responsabili dei settori lungo raggio e del servizio addestramento. Era uno dei tanti eventi causati da un software non ancora perfezionato, con valori di soglia ancora elevati, anche se a volte questi eventi erano causati da effettiva sottoseparazione o da modalità di gestione del traffico dipendenti dal servizio ATC.

L'analisi dell'evento del volo AZA...(a/m B-747) del 20 aprile 1995 evidenzia l'effettuazione di una manovra evasiva accentuata rispetto al campo di intervento richiesto dalle indicazioni del variometro [a cristalli liquidi] in caso di R.A.

Infatti da un'osservazione del tabulato del Flight Data Recorder si può constatare che il parametro Vertical Speed ha raggiunto valori di 3500 ft/min in tempi brevissimi in seguito a variazioni di 3-4 gradi di assetto longitudinale e con guadagno di quota di 600 ft.

Riteniamo che, pur essendo tale intervento il risultato dell'alta quota e velocità e pur considerandolo adeguato in caso di reale prossimità di traffico o di rischio di collisione, esso assume tuttavia un connotato eccessivo rispetto alle tarature del sistema TCAS II.

Resta, comunque, il dubbio sulla completa attendibilità dell'avviso che potrebbe rientrare nella tipologia dei "nuisance warning" a causa della sensibilità o delle caratteristiche del sistema.

In mancanza del TCAS II pilot report form non è possibile approfondire questo aspetto.

Pertanto al fine di ottimizzare l'eventuale manovra correttiva che un equipaggio deve effettuare in caso di R.A. è necessario introdurre occasioni di pratica manuale sul simulatore.

A tal proposito rimandiamo al documento allegato, già proposto al Comitato di Sicurezza aziendale, di cui proponiamo la parte che riguarda la necessità di *recurrent training program* sull'argomento.

Il problema dell'adeguamento del programma di addestramento al simulatore del B747 fu, però, ritardato finché la decisione di radiare l'aeromobile risolse il problema. Gli altri aerei in flotta furono progressivamente adeguati grazie alla successiva introduzione dell'ACAS/TCAS nel Regno Unito (2000) e poi su tutto il cielo Europeo.

Queste brevi note che i nostri archivi ci hanno permesso di riferire sono la dimostrazione del lavoro meticoloso che veniva svolto nelle grandi compagnie, quasi sempre indipendentemente dal fatto che vi fosse o meno il "fiato sul collo" delle authorities, rispetto alle quali il divario di know how era (in quel periodo) significativo.

Se ora il divario si sia appianato e se ciò sia avvenuto *verso l'alto* o *verso il basso* è questione che lasciamo a chi vive e opera nel sistema. La configurazione culturale e organizzativa del sistema è però fortemente condizionata da nuovi "esercenti" che non hanno le caratteristiche né la volontà di attestarsi ad alti livelli, che hanno la razionalizzazione delle risorse (scorciatoie di gestione) quale primo obiettivo.

Questo decadimento verso l'approssimazione è letale. Una considerazione finale sui "cow-boys operators" nella conclusione.

Per concludere

L'Advisory Circular della FAA del 2001, pur non avendo tutte le indicazioni di dettaglio della precedente del 1993, viene considerata nel Final Report del BFU sul disastro di Uberlingen priva delle ambiguità rilevate nelle altre norme applicabili, pur se non cogente per gli Air Operator coinvolti nel disastro.

Advisory Circular (AC) by the Federal Aviation Administration (FAA)

In the AC which had no legal effect on the airplanes involved, the procedures following the issuance of an TA/RA as well as the responsibilities (for the individual flight crew members) and the training measures were described clearly and unambiguously.

The training program of the B757-200 operator was based on this document.

Da queste e da altre considerazioni presenti nell'analisi sono scaturite una serie di raccomandazioni rivolte all'ICAO affinché non vi siano ambiguità sugli Standard che gli Stati devono applicare in relazione all'addestramento dei piloti e alle norme di utilizzazione dell'ACAS/TCAS.

Molte raccomandazioni sono rivolte al FOCA - Federal Office for Civil Aviation Svizzero riguardo all'ATC system, quindi all'organizzazione dell'agenzia Skyguide.

Naturalmente anche la Civil Aviation Authority (CAA) della Federazione Russa è stata oggetto di safety recommendation:

The BFU has released on 19 May 2004 the following Safety Recommendation to the Civil Aviation Authority (CAA) of the Russian Federation:

Safety Recommendation No. 14/2004

The Civil Aviation Authority should ensure that the ACAS training for flight crews is in accordance to the requirements and guidelines of Attachment B to State letter AN 11/19-2/82.

The following aspects should be covered:

- Flight simulators equipped with ACAS or inter-active Computer Based Training (CBT) should be utilized for training of ACAS manoeuvres.
- ACAS event scenarios should be included in Crew Resource Management (CRM) and Line-Oriented Flight Training (LOFT) programmes

L'introduzione del sistema anticollisione a bordo degli aeromobili avvenne oltre 10 anni fa negli USA e l'FAA stabilì (con l'AC 120-55) le **Specificazioni Operative** (ovvero obblighi) per tutti i vettori che effettuavano collegamenti con gli aeroporti del National Airspace System al fine di uniformare procedure, uso e prestazioni del sistema TCAS per mantenere condizioni di sicurezza e controllabilità del sistema ATC.

È logico supporre che la FAA attui sempre una scrupolosa sorveglianza sui vettori e che, di conseguenza, nessun low cost operator (FAA certified) dovrebbe aver avuto la minima possibilità di attuare scorciatoie riguardo all'addestramento dei piloti al TCAS. Supposizione che può essere, comunque, frustrata da diversi eventi [l'incidente della ValuJet, ad esempio, vedi: [Una tragedia americana](#)] e dai rilievi che l'**Inspector General** del **Department Of Transportation** degli USA ha eseguito nella sua attività di sorveglianza sulla FAA, mettendo in evidenza il proliferare dei cosiddetti "cow-boys operators" negli anni.

In ogni caso, le Federal Aviation Regulation (FAR) sono esplicite, precise e cogenti.

In Europa non c'è una tale uniformità di applicazione e le norme sono per giunta ambigue, come ha indicato il BFU, una condizione che favorisce scorciatoie organizzative.

Si tratta di una sostanziale differenza in peggio che hanno le nazioni Europee, invase da low cost operators esterni ed interni. Per quanto riguarda i vettori esterni lo stesso Final Report fornisce la risposta:

The JAA ... had not legal significance in the accident as the States of Registry and the States of the Operators of both airplanes were no JAA Member States.

Per quanto riguarda i vettori comunitari o di paesi JAA, non esiste un organismo sopranazionale che attui i controlli (e sanzioni le inadempienze). Questa funzione è attribuita alle National Civil Aviation Authorities (ENAC per intenderci) e le eventuali carenze di questi enti nello svolgimento delle loro funzioni diverrebbero fonti di *fall*e organizzative *latenti*. Un sospetto legittimo e inquietante fondato sulla diversa percezione del rischio che un argomento così specifico (ACAS Flight Crew Manoeuvring Training) può suscitare; oltre ad altre "peculiarità" culturali ed organizzative locali.

In pratica, il rischio di collisione in volo sui cieli della Unione Europea appare favorito di un quanto imponderabile, cosa ben peggiore di un dato almeno approssimato.

In sostanza, l'Europa e gli Stati che ne fanno parte, non possono difendersi da eventuali carenze organizzative di altri Stati (sia del continente che non) inerenti alle autorità dell'aviazione civile (per la regolamentazione, la certificazione e le verifiche) ed ai vettori (che in presenza di autorità carenti tendono ad un assetto organizzativo marginale se non ricorrono addirittura a mal-practices).

In relazione a questo specifico problema il continente europeo (ed ogni Stato che ne fa parte) è un sistema ATC penetrabile da traffici che, come l'aeromobile della Bashkirian Airlines, possono provocarne lo sconvolgimento venendo a creare

ulteriori falle che si manifestano proprio quando *si apre una falla nel meccanismo dell'Air Traffic Management a terra.*

Ed il programma SAFA (Safety Assessment of Foreign Aircraft) non prevede verifiche sull'addestramento specifico per l'ACAS dei piloti di vettori stranieri. In realtà non c'è nessuna verifica incrociata in tal senso.



overall view – rear fuselage section/tail unit

In conclusione, appare ancora una volta di estrema attualità e validità la considerazione che le innovazioni tecnologiche non possono essere introdotte per sostituire l'uomo, con la erronea convinzione che in tal modo se ne evitino gli errori; convinzione, ovviamente umana, che ha origine nelle menti di coloro che progettano, organizzano e gestiscono il sistema, quindi non esente dalla stessa fallibilità di fondo.

L'ACAS dovrebbe essere una barriera di ultima ratio (last defence barrier) ma le inquietanti aree grigie costituite dalle capacità di risposta di piloti non adeguatamente addestrati, disseminati da esercenti "poco attenti", certificati da authorities "compiacenti", sono delle *falle latenti* difficili da scovare, che rendono il sistema meno trasparente e ne aumentano la complessità. E alla fine, come dice James Reason ("...dangerous defences", "...killed by their armour"), il sistema rischia di essere sopraffatto dalle proprie difese.

Infine è abbastanza inquietante che l'impatto non sarebbe avvenuto se il TU-154 fosse stato in ritardo di **3 millesimi di secondo** o, viceversa, se il B757 fosse stato in anticipo di questo beffardo intervallo temporale.