

Il punto sull'investigazione del disastro dell'Airbus dell'American Airlines precipitato al suolo dopo il decollo a New York

Nine-eleven, «911», è un numero che negli Stati Uniti serve per le chiamate telefoniche d'emergenza e, dopo gli attentati dell'11 settembre, è diventato un modo di dire telegrafico per fare riferimento ai fatti di quel giorno.

L'aviazione civile internazionale ha subito un colpo traumatico da quegli eventi, forse peggiore di quanto veniva temuto qualche anno fa in relazione all'aumento del traffico aereo dopo il 2000. Era stato considerato da molti esperti di sicurezza operativa [safety] che il tasso di perdite d'aeromobile in relazione al numero totale dei voli effettuati in un anno nel mondo, anche se molto basso [mediamente al di sotto di **one accident per million flights**], avrebbe portato nel decennio 2000-2010 ad un aumento del numero totale di incidenti a causa del prevedibile raddoppio dei voli.

Ovviamente si era trattato di un riferimento di massima e con evidente orientamento pessimistico, dal momento che il sistema aviazione è troppo complesso per poter azzardare qualsiasi previsione sulla sicurezza di questo o quell'operatore e, di conseguenza, sulla sicurezza dell'intero sistema.

Però la proiezione era una sorta di "luce ambra", un'indicazione che nuovi margini, in base a nuovi criteri, dovevano essere introdotti nelle operazioni di volo.

In particolare ciò si rendeva necessario di fronte ad un crescente ingresso nello scenario di nuove piccole ed aggressive compagnie, promosso e favorito dalla deregulation tariffaria.

Si disse che i media ed il pubblico non avrebbero tollerato di assistere a scadenza pressoché settimanale alle immagini di incidenti aerei e l'allontanamento degli utenti che ne sarebbe potuto derivare avrebbe arrecato notevoli danni ai bilanci di molti operatori.

Condizione che avrebbe potuto provocare possibili tagli su voci importanti per la sicurezza come addestramento, manutenzione, termini di impiego del personale, ecc.

Ebbene, «911» ha provocato in un paio di mesi quello che si temeva potesse avvenire in un periodo di qualche anno. Ma un altro effetto perverso di «911» è quello di aver portato i media a "proporre" un illogico atteggiamento di [pur se contenuto] sollievo ogni volta che un disastro aereo poteva essere attribuito a fattori non dipendenti da atti di terrorismo.

La cronaca, *ma ancor più i siti Internet che attivamente diffondono notizie su incidenti in tutto il mondo*, ci ha messo di fronte ad una sequenza di tragici eventi [indipendenti da azioni criminali] che peggiorano il già pessimistico quadro predittivo dell'aumento di incidenti a causa dell'aumento del traffico nel decennio in corso.

Però l'attenzione dei media viene distolta dal seguire l'evoluzione delle investigazioni a riguardo, specialmente quando queste si prospettano lunghe, complesse e di difficile comprensione per il pubblico più vasto dei non esperti della materia.

Invece è importante non perdere contatto con quanto emerge dai rilievi degli investigatori e degli esperti, per capire le **implicazioni significative** per la sicurezza delle **scelte** o delle **non scelte** (di gestione) e per capire come l'industria del trasporto aereo si pone in relazione ad esse, quindi per conoscere gli aspetti politici dell'origine delle cause degli incidenti.

Per questo proponiamo, con qualche commento, queste due efficaci istantanee di quanto è stato accertato al momento sul disastro dell'A300 American Airlines di New York.

A300 Tail Checks Ordered; Flight 587 Probe Focuses On Turbulence Aftermath

By Sean Broderick/AviationNow.com
[16-Nov-2001]

As airlines move to inspect tail sections of two Airbus models, investigators probing the American Airlines Flight 587 accident are looking at an eight-second stretch that started with a turbulence encounter as the key sequence in understanding why the plane lost control and tumbled out of the sky.

The inspections, ordered today and developed with input from Airbus, give operators of A300-600s and their closely related predecessors, A310s, 15 days to inspect the area where each plane's all-composite tail attaches to the fuselage.

Each of the six attachment assemblies -- two forward, two center, and two aft going back along the left and right sides of the fuselage/tail joint -- is made up of four key parts.

A composite piece on the tail fits between two attachment points on the fuselage, and a titanium bolt goes through all three parts to secure them.

Investigators found that Flight 587's tail assembly separated from the fuselage along the bottom of the fin, above the bolts. Images released by the board show bolts still attached to the parts of the assemblies mounted on the fuselage. With no signs of damage from debris on the tail and rudder, investigators believe that aerodynamic forces alone may have caused the remarkable event.

Among the key questions that months of painstaking analysis of data will seek to answer:

- *Was there a latent weakness in the tail that, combined with the turbulence and subsequent corrections by the pilots, was enough to cause the failure?*
- *Or was the plane's empennage somehow subjected to such high loads that forces literally ripped a perfectly airworthy tail fin right off?*

If there is a fleet-wide problem with the A300-600 tail, the newly mandated inspections could uncover it very quickly. Technically, the airworthiness directive (AD No. 2001-23-51) -- issued simultaneously by France's DGAC and the U.S. Federal Aviation Administration (FAA) -- mandates the checks for planes registered in those countries only.

But even if other regulators around the world don't immediately adopt the AD, operators of the affected Airbus widebodies are likely to take a look at their planes. Airbus today issued an all-operators telex to everyone that flies the plane recommending that the checks be done. Such communications from manufacturers are, by definition, not mandatory. But in cases like this one, in which they are triggered by an accident investigation, they are rarely ignored.

The AD orders operators to check the attachment assemblies for damage, especially evidence of edge delaminations, cracked paint, surface distortions, moisture damage, and cracked, splitting, or frayed fiber on the composite parts.

The AD orders operators to report all findings -- "positive and negative" -- to FAA. Aside from obvious defects like broken bolts or cracked fittings, it's not yet clear how FAA and other safety officials will distinguish routine findings, such as normal in-service wear, from findings that should be cause for concern.

If officials determine the checks turn up nothing out of the ordinary, investigators must still consider the possibility that the Flight 587 aircraft -- registered as N14053 -- lost its tail because of isolated structural problem.

Investigators know that one of the plane's tail attachments was repaired sometime before the aircraft was delivered from Airbus to American. The damage may have occurred during production, which is not uncommon on any aircraft manufacturer's production line.

In such instances, the plane-maker's engineers evaluate the damage and come up with a fix that will keep the aircraft in like-new condition. In the case of N14053's tail, the appropriate repair was determined to be a "doubler" and rivets, to add strength, U.S.

National Transportation Safety Board (NTSB) investigator George Black said. Airbus, which pioneered the now-widespread use of composites on commercial airliners, made the fix and delivered the plane to American.

The AD indicates that officials are especially interested in learning more about the long-term durability of such repairs through the just-ordered inspections. "Any alteration made to the composite structures, either during production or post-production, is considered areas of primary concern," FAA said in the rule.

Should investigators determine that there was nothing wrong with N14053's tail, they will focus even more on the forces that acted upon the aircraft near the end of its three-minute flight.

Investigators know that the American plane took off out of New York-Kennedy Monday morning about 1 minute 45 seconds after a Japan Airlines 747-400.

When the Airbus got into trouble, it was following a track about four nautical miles downwind and some 800-1,000 feet below the 747 -- ideal conditions for hitting wake turbulence from the jumbo jet.

Information gleaned from N14053's flight data recorder (FDR) indicates that Flight 587 reacted in a manner consistent with light to moderate wake turbulence roughly one minute into the flight, indicating that the Airbus may have hit the first of two vortices created by the 747's wing tips.

About 18 seconds later, the pilots are heard discussing a "wake encounter," information from the cockpit voice recorder synchronized with the FDR data showed. Almost immediately, the plane again exhibited movements consistent with a routine wake encounter -- possibly the second vortex from the 747.

Neither encounter was particularly severe, investigators said, and were certainly not violent enough to rip an airworthy A300-600's tail off.

It is not until just after the second encounter that Flight 587 got into trouble, the FDR showed. A second after the Airbus flew through the latter area of turbulence, it began a series of violent lateral movements. In about five seconds, the A300-600 moved to the right twice, then to the left once, undergoing what NTSB Chairman Marion Blakey characterized as "very significant lateral acceleration."

Each movement was consistent with both the rudder position and the rudder pedal positions captured by the FDR, investigators said. But since, like most FDRs, the A300-600's FDR doesn't record forces on control inputs like rudder pedals, investigators can't say for sure that Flight 587's pilots commanded the rudder movements.

Just after the five-second series of rudder-induced lateral movements, rudder data on the FDR becomes "unreliable," investigators said. This could be where the tail -- or at least the rudder -- separated from the plane.

The Airbus then banked sharply left and its nose dropped. The FDR stops recording data, indicating a power loss that may have been caused by the tail taking out some of the plane's electrical power.

The CVR, running on a battery backup, recorded a call for "max power" -- or full engine thrust -- by the first officer. "They're in recovery mode now," NTSB's Black said.

Two seconds after the max power comment, the pilots refer to having lost control, the CVR showed.

Seventeen seconds later, or 2 minutes, 24 seconds after takeoff power was applied to start the departure, Flight 587's CVR stopped recording -- likely due to impact with the ground.

The key eight-second stretch that investigators want to break down in excruciating detail began with the second wake encounter and ended when the FDR stopped recording.

Investigators will interpret the FDR data and apply sophisticated engineering models to help determine what kind of forces were put on the A300-600, and its tail assembly in particular. Once the forces are better understood, investigators will be tasked with identifying what triggered them and -- barring discovery of a pre-existing structural problem -- how the assembly snapped off.

Causes of the rudder kicks and subsequent upset that will be examined include defects in the A300-600's avionics, potentially dangerous aerodynamic conditions like flutter, and a simple case of excessive rudder input by the pilots.

Commento

La storia del montaggio della deriva di coda con il "doubler" di rinforzo ed i ribattini fa pensare al racconto di Pirandello "La giara" in cui Zi Rafa, il proprietario del grosso contenitore d'olio, pretendeva da mastro Zi Dima una riparazione con "mastice e punti" in luogo del solo "mastice" miracoloso proposto dal vasaio, una soluzione, secondo quest'ultimo, molto più idonea alla solidità dell'otre.

Lo scopo di Pirandello non era certo quello di fare considerazioni di resistenza strutturale sulla riparazione della giara ma il racconto fa pensare al diverso quadro mentale dei due compari e al fatto che le innovazioni trattate con vecchi metodi possono tradire e che, in ogni caso, ogni innovazione può diminuire i margini di errore.

Pertanto, almeno come accostamento filosofico al problema, qualche sospetto poteva nascere in Airbus Industrie quando utilizzarono un criterio **valido per strutture metalliche applicandolo ad un materiale composito**.

Questo vuol dire che, anche se sulla carta una tale riparazione poteva risultare conforme alle regole, ritenendo che non possano essere scartati tutti i pezzi che subiscono danneggiamenti in fase di montaggio, credo che almeno come filosofia costruttiva questo non possa essere accettabile per un componente così importante come la deriva di coda.

Ma sappiamo come vanno queste cose.

I rappresentanti di una compagnia aerea [piloti di controllo e tecnici di manutenzione], al ritiro di un aeromobile dal costruttore, effettuano il cosiddetto "volo di accettazione". Se vengono rilevati eventuali difetti di costruzione o inefficienze di minor conto, può essere richiesta, naturalmente, la loro eliminazione. **L'alternativa è, molto spesso, un abbattimento del prezzo d'acquisto.**

Ed è evidente che laddove si può risparmiare nel rispetto di regole formali nessuno si tira indietro. Ma è dimostrato che l'analisi degli incidenti porta a risultati che dimostrano come le regole a volte non siano state sufficienti a garantire i margini di sicurezza.

Quindi la responsabilità della decisione va senz'altro condivisa dal costruttore e dall'operatore, oltre che dall'ente di certificazione. In questo caso, se la riparazione effettuata in fase di montaggio verrà riconosciuta come fattore causale, gli attori sono chiaramente individuabili.

Ma saranno individuati? Staremo a vedere.

Probe turns to pilots' rudder training

By Andy Pasztor and J. Lynn Lunsford
[THE WALL STREET JOURNAL](#)

Nov. 30 — Four years before the recent crash of American Airlines Flight 587, the jet's manufacturer and federal aviation officials specifically criticized American's pilot-training program for emphasizing excessive use of the rudder, which they warned in extreme cases could cause an aircraft's tail fin to shear off.

IN A DETAILED, four-page letter in August 1997 analyzing American's program to help pilots recover from such upsets as wake turbulence, wind shear or other unusual maneuvers, an industry group criticized what it called the carrier's undue emphasis on using the rudder. Huge side forces resulting from "inappropriate use of rudder," which turns the nose of a plane or keeps it from banking, can have "a significant impact on an airplane's stability and control," the letter said.

Noting that pilots often don't understand the potentially dangerous consequences of large or abrupt rudder movements — similar to those that are believed to have occurred on Flight 587 — the letter said such movements can "lead to structural loads that exceed the design strength of the fin" and other parts.

The letter was signed by senior safety officials from European plane maker Airbus, the Federal Aviation Administration and Chicago aerospace concern Boeing Co.

On Thursday, a spokesman for AMR Corp.'s American said the Fort Worth, Texas, airline changed its training program in 1999 to "de-emphasize rudder only and re-emphasize coordinated use of rudder and aileron." All pilots undergo this revised curriculum during their regular, recurrent training, which is mandatory for captains every year, spokesman John Hotard said.

Some people at American contend the situation addressed in the letter is different from the recent crash. They say the 1997 letter describes pilot handling of planes "on the ragged edge" of controlled flight, instead of what initially appeared to be Flight 587's routine encounter with wake turbulence from a jumbo jet flying in front of it. Regardless of how the flight crew may have moved Flight 587's rudder, **pilots and others at the airline say the plane's design shouldn't allow such actions to result in a total fracture of the tail.**

Investigators haven't ruled out a structural or mechanical problem as the primary reason the Airbus jetliner went down Nov. 12. Still, questions about how the pilots reacted to the wake encounter — and precisely what the carrier's training instructed them to do in various situations — are growing in importance.

Crash investigators have failed to find any clear-cut material weakness or design faults with the tail fin or the rudder, which violently ripped off the Airbus A300 in clear weather shortly after takeoff from Kennedy International Airport. Both engines subsequently broke off the aircraft in a sequence of structural failures unprecedented in recent commercial jet history, plunging the wide-body plane into a New York City neighborhood.

Just Thursday, the National Transportation Safety Board, the lead U.S. agency investigating the crash, said it will ship the fin and rudder parts from Flight 587 to be examined by experts at the National Aeronautics and Space Administration's Langley Research Center in Hampton, Va. The parts are made of a reinforced carbon-fiber, composite material. At the same time, U.S. and European investigators continue to examine the general maintenance and repair history of such composites on Airbus planes, looking for clues that might suggest any systemic weaknesses or flaws.

Simple visual inspection of the wreckage, as well as similar inspections of the tails of about half of the nearly 490 A300-600 and A310 jetliner models used around the world, haven't uncovered any obvious fatigue or structural problems, according to people familiar with the probe. As a result, investigators trying to determine what happened to Flight 587 may find themselves increasingly delving into whether the crew may have overcontrolled the aircraft, while also examining some of the striking parallels between the warnings American received in 1997 and the sequence of events that brought down the Airbus jetliner, killing 265 people.

American began what it called its Advanced Aircraft Maneuvering Program after a fatal 1994 accident involving a USAir Boeing 737 outside Pittsburgh and the subsequent crash of an American Eagle ATR-72 turboprop in Roselawn, Ind. In both cases, the airplanes rolled upside down without warning, and the pilots' actions to try to save the airplanes were later questioned. At the time, American's chief pilot and vice president of flight operations, Cecil Ewell, said American had discovered that "we have a large number of our younger pilots who did not come through the military and have never been upside down."

While calling American's training program "excellent" overall, representatives of the FAA and the two jet makers questioned whether combat-like maneuvers were appropriate for commercial jetliners. The group recommended that upset-recovery training should focus first on using the ailerons, or movable surfaces at the end of each wing, followed by use of the rudder "as necessary."

Commento

Ed ecco il vecchio vizio dei "manufacturers" di coinvolgere il pilota nella catena causale, venir fuori anche in questa vicenda.

Film già visto troppe volte.

L'ultima volta riguardo alla tecnica di atterraggio con l'MD11 venuta alla ribalta a causa di diversi aeromobili danneggiati più o meno seriamente e di due aeromobili distrutti.

Fu reiteratamente indicato come fattore causale la incapacità dei piloti di effettuare la richiamata per il contatto con la pista secondo i rigidissimi canoni previsti dal costruttore.

Su questo argomento vedere l'articolo:

[The Captain's perspective of CAL 642 MD11 landing accident](#)

L'incidente di Hong Kong nel racconto del comandante e considerazioni su altri incidenti in atterraggio ad aeromobili MD11

E come sempre ci troviamo di fronte ad una questione di "margine".

Ma andiamo con ordine prendendo atto di quanto risulta dalle dichiarazioni riportate.

Quando avvengono **incidenti catastrofici per avarie strutturali** viene ad essere messa in discussione la filosofia di progetto detta **fail-safe**.

Essa prevede che se una parte [con funzioni di supporto strutturale] cede per fatica o per eccessiva sollecitazione dinamica ci sia sempre un elemento supplementare di rinforzo in grado di sopportare il carico totale fino al compimento del volo e che il cedimento o il danno debba essere rilevabile alla prima ispezione post-volo. Naturalmente i danni di minor entità o le piccole crinature che possono essere un avviso di indebolimento e di suscettibilità al cedimento anche in presenza di carichi normali, devono essere rilevabili in corrispondenza delle ispezioni di manutenzione periodiche.

Questo sembra non essere avvenuto nel caso dell'incidente di New York.

Però viene sostenuto dal costruttore, ad anche dall'FAA, che la sollecitazione dinamica è stata eccessiva, oltre i normali limiti di tolleranza, a causa dell'azione sul timone.

Per quanto riguarda l'eccessivo azionamento del timone sembra che i piloti fossero addestrati [presso la compagnia American Airlines] ad effettuare su di esso ampi movimenti per il controllo dell'assetto laterale e trasversale nei casi in cui ciò fosse richiesto.

A questa circostanza si riferisce, tra gli altri, l'Airbus Industries: **...the letter said such movements can "lead to structural loads that exceed the design strength of the fin" and other parts.**

Ovviamente una condizione del genere non è accettabile per una serie di considerazioni che esporrò di seguito e che è stata contestata anche dai piloti della compagnia:

...pilots and others at the airline say the plane's design shouldn't allow such actions to result in a total fracture of the tail.

In una condizione di emergenza, come l'incontrollabilità dell'assetto del velivolo provocata dall'incontro di turbolenza di scia, il pilota reagisce naturalmente in modo repentino, forse violento, avendo come soglia percettiva per determinare l'intensità massima del suo intervento sui comandi, la sopportabilità fisica dell'accelerazione risultante.

Ma una "spedalata" che porta il timone a fondo corsa provoca una rotazione sull'asse trasversale e un inclinazione d'ala che non comportano accelerazioni "incapacitanti", pertanto c'è bisogno di qualche altro elemento per limitare l'azione del pilota.

E' vero che la deriva è la parte più vulnerabile alle "raffiche laterali" oppure all'azione di contrasto dinamico del timone che su di essa è incardinato, tanto è vero che tutti i jet hanno un limitatore di corsa del timone che ne riduce l'escursione con l'aumentare della velocità dell'aeromobile. Questo vuol dire che nell'ambito di questi limiti, a cui provvede automaticamente l'impianto, le azioni sui comandi dovrebbero essere compatibili con la resistenza strutturale.

Evidentemente non è vero, se emerge il bisogno di rimarcare il problema con specifico addestramento.

Inoltre, anche se fosse stato effettuato uno specifico addestramento per un'azione calibrata, l'istintività e la tempestività della reazione non avrebbero permesso ad un pilota di agire sulla base di qualcosa sperimentato nei recurrent training una volta all'anno.

Il pilota pur se addestrato al simulatore [con tutte le perplessità sulla corrispondenza alla realtà di queste manovre] avrebbe come riferimento per un'azione istintiva, il ricordo di un **procedural**

skill (abilità procedurale), un comportamento che richiede bassi livelli emozionali, mentre, per richiamare nel comportamento il **psychomotor skill** (abilità psicomotoria), a cui l'uomo si affida in condizioni di stress, il pilota dovrebbe esercitarsi quotidianamente a manovrare in scia, calibrando entro certi limiti l'azione sui comandi.

Se questo dibattito in questa fase dell'investigazione appare immediatamente una beffa al pilota professionista come deve considerarlo l'utente del trasporto aereo?

Ecco una ragione importante per seguire gli sviluppi delle inchieste con la stessa attenzione suscitano gli incidenti a cui esse fanno seguito.

Un'ultima considerazione potrebbe riguardare la efficacia delle attuali separazioni tra aeromobili per evitare gli effetti indotti dalla turbolenza di scia ma ancora una volta entriamo in considerazioni di margini cautelativi che le norme non sempre riescono a garantire.

Da questo la necessità di non gettar via esperienze consolidate da anni di operazioni come invece si rischia di fare nell'attuale situazione di crisi del trasporto aereo.

acp