

LE BATTERIE AL LITIO QUESTA VOLTA HANNO COLPITO IL TRASMETTITORE DI EMERGENZA ELT

“The expectation in aviation is to never experience a fire on board an aircraft” così Deborah Hersman chairman dell’NTSB apriva l’incontro con la stampa per illustrare l’incidente occorso a un Boeing 787 della Jal sull’aeroporto Logan di Boston il 7 gennaio 2013. Ma quello non sarebbe stato l’ultimo caso di incendio che avrebbe riguardato il 787. Nel luglio del 2013 un nuovo incidente sarebbe avvenuto allo scalo di Heathrow.

Sono passati oltre due anni dall’accaduto, possiamo dire che trattandosi di un evento avvenuto ad un Boeing 787 le cause erano già note, ma fa comunque sempre un certo effetto leggere i dettagli dell’ennesimo incendio a bordo provocato da batterie al litio circa le quali -sarà bene anticiparlo subito- ancora non si è riusciti a stabilire la causa precisa che genera il problema. Per quanto riguarda il Boeing 787 *dreamliner* da quel che fino ad oggi è emerso sembra potersi affermare che il voltaggio delle batterie non è mai andato oltre i valori stabiliti, ma rimane il problema di individuare le ragioni dei *short circuiting* e del *thermal runaway* che generano gli incidenti. Specifichiamo “per quanto riguarda il B787” in quanto le batterie al litio -quale merce pericolosa- hanno provocato diversi altri incidenti fatali a velivoli in servizio merci. (*vedi a tal proposito “Batterie al litio: pericolo a bordo” , Newsletter 8/11 del 2 giugno 2011*)

Il rapporto dell’AAIB (Air Accidents Investigation Branch) di cui forniamo i tratti essenziali, ha riguardato un *serious incident* occorso il 12 luglio 2013, ed è stato pubblicato pochi giorni orsono, il 12 agosto 2015.

Il giorno **12 luglio 2013** alle ore **06.27** locali il Boeing 787 della Ethiopian Airlines (ET-AOP ; c/n 34744) arrivava a Londra-Heathrow da Addis Abeba; quella stessa sera sarebbe dovuto ripartire alle 21.10 per fare ritorno alla capitale etiope. L’aereo, consegnato alla compagnia il 20 novembre del 2012, era stato fatto parcheggiare allo stand 592; passeggeri ed equipaggio erano tutti sbarcati, il ground power era stato spento.

Alle **16.34** un operatore della torre di controllo nota un fumo alzarsi dalla carlinga del Boeing 787 e allerta il *Rescue and Fire Fighting Service* (RFFS). Alle **16.37** la squadra inviata sul posto entra nell’aereo tramite l’accesso L2 incontrando però un denso fumo. Muovendosi verso il fondo della cabina, ove sembrava avere origine, il fumo si faceva sempre più fitto ed era necessario provvedere all’apertura delle altre uscite del velivolo. Giunti in prossimità della parte finale della carlinga, in pratica sulla verticale del *vertical fin*, si notavano i segni di un incendio nell’area superiore all’alloggiamento bagagli e si procedeva alla rimozione del pannello per spegnere le residue fiamme. Lì in quella parte del *ceiling* è locato il trasmettitore di emergenza ELT che si avvale di batterie al litio.

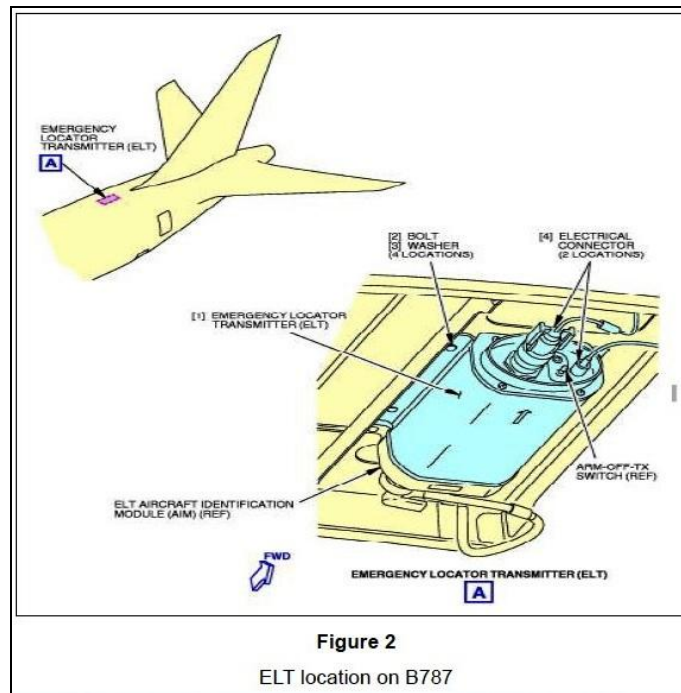
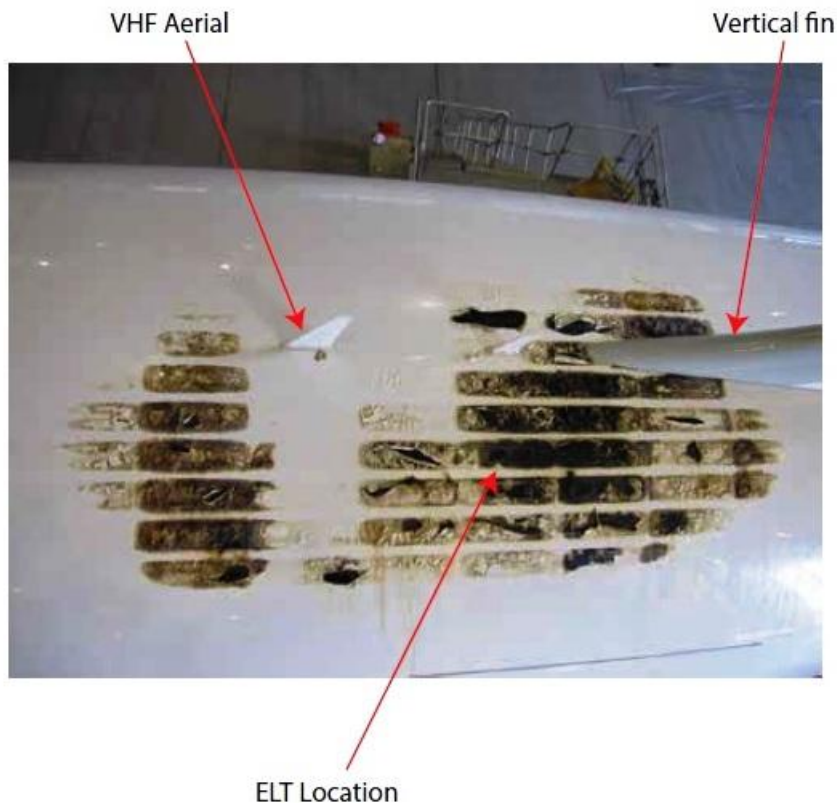


Figura 2, pagina 7 del Rapporto: punto di locazione dell'apparato ELT

Si trattava dell'ennesimo caso di autocombustione delle tanto discusse batterie al litio. (1) Il 7 gennaio di quello stesso anno mentre era parcheggiato sull'aeroporto Logan di Boston un Boeing 787 della JAL (c/n 34839) ebbe un principio di incendio, in quella occasione si trattava della batteria APU alloggiata dietro l'elettronica bay. Pochi giorni dopo, il 16 gennaio, un 787 della All Nippon Airways (c/n 34486) in volo fra Yamaguchi e Tokyo era stato costretto ad un atterraggio di emergenza a Takamatsu a causa di "battery thermal runaway" stesso termine che troviamo anche nel rapporto sull'incidente a ET-AOP. Precisa il rapporto:

The ground fire on ET-AOP was initiated by the uncontrolled release of stored energy from the lithium-metal battery in the ELT. It was identified early in the investigation that the ELT battery wires, crossed and trapped under the battery compartment cover-plate, probably created a potential short-circuit current path which could allow a rapid discharge of the battery. Root Cause testing performed by the aircraft and ELT manufacturers supported this latent fault as the most likely cause of the ELT battery fire, most probably in combination with the early depletion of a single cell. (Summary 2.10 ; pagina 135 del rapporto AAIB 2/2015)



Parte superiore esterna della carlinga danneggiata; si noti sull'estrema destra l'attaccatura dello stabilizzatore verticale e al centro fra le due parti bruciate l'antenna VHF (Figura 1, pagina 5 del rapporto AAIB 2/2015)

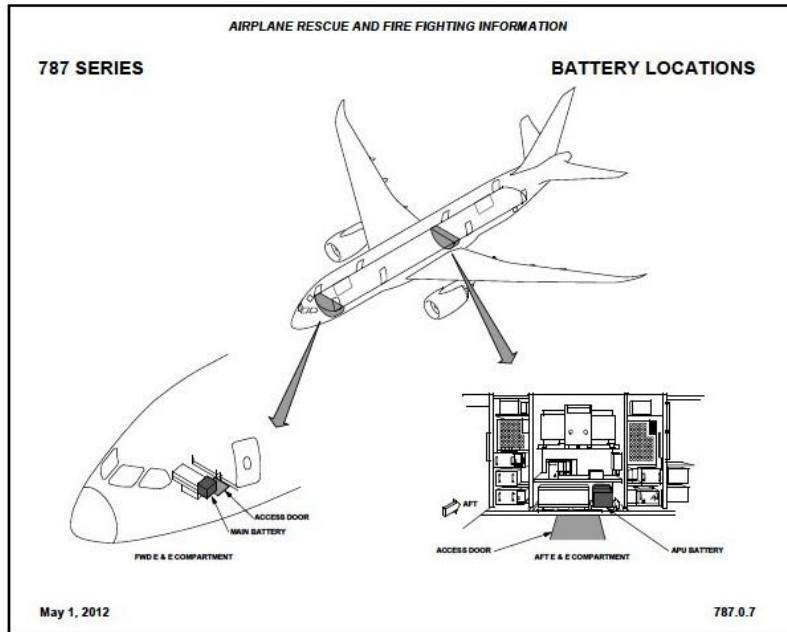
Secondo quanto annota il rapporto la squadra di emergenza non era a conoscenza del particolare che l'ELT alimentato da batterie al litio era locato in quel punto ed inoltre *"they were unable to detect the fire with the thermal imaging equipment"* fatti questi che hanno comportato ritardi nell'individuazione del punto di origine delle fiamme.

Safety action

At the time of the incident, the published ARFF information for the B787 did not indicate the location of the ELT battery, or other lithium battery-powered devices. This meant that the Heathrow Airport RFFS were not aware that there was a lithium-metal battery above the ceiling panels that could have been the source of the fire. By the time the RFFS were alerted to the fire on ET-AOP, the lithium fire in the battery would have been exhausted, leaving a slower-burning fire in the composite structure. However as the fire was hidden behind the ceiling panels, knowledge of a possible ignition source in this area may have facilitated the RFFS in locating the source of the fire. Boeing have since updated the ARFF information for the B787 showing the location of the ELT as a component containing a lithium battery.*

(Punto 2.9 "Cabin Fire Fighting" ; pag 134/135 del Rapporto AAIB 2/2015)

*ARFF = Aircraft Rescue Fire Fighting



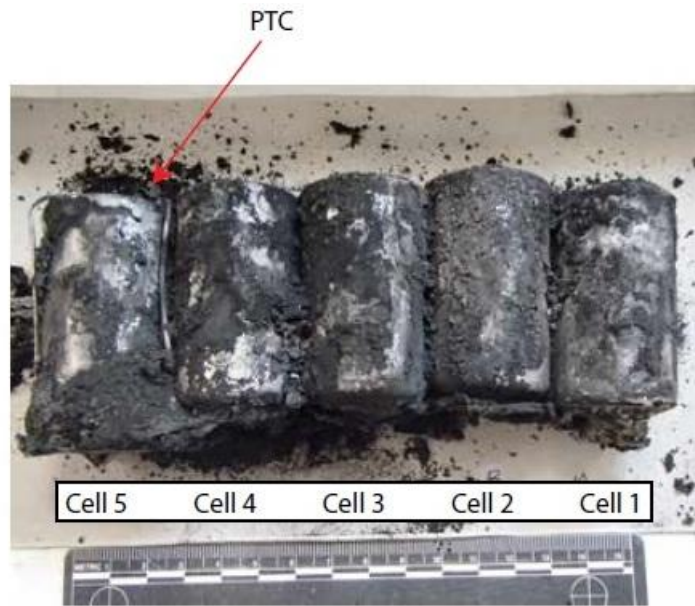
Come si vede dall'allegata immagine (pag. 43 del Rapporto AAIB), nella precedente edizione del manuale Boeing ARFF il trasmettitore ELT malgrado alimentato da batterie al litio non era incluso nell'illustrazione comprendente le "battery locations"

Le batterie al litio hanno caratteristiche che le rendono estremamente appetibili all'industria aerea, ma presentano anche lati negativi:

Lithium is the lightest of all metals, has the highest electrical potential and is highly reactive and flammable. These properties give lithium a very high energy density, making it ideal for use in batteries. Large amounts of energy can be stored in very small volume, lightweight, long-life cells. The energy can be extracted rapidly, with cells capable of delivering high currents. However, because of the energetic materials used, precautions are necessary in the design, test, utilisation and storage of lithium-metal batteries for use in aircraft applications. In particular, lithium-metal batteries may be sensitive to thermal, electrical or mechanical abuse. Known failure modes of lithium-metal batteries include:

- external short-circuit in the battery circuit;
- internal short-circuit within the cell, from contact between the electrodes, which can be caused by failure of the separator, manufacturing defect such as an inclusion, or perforation of the separator due to defect, impact or puncture;
- over-discharge, discharging the battery beyond its capacity;
- over-charge; attempting to charge a non-rechargeable battery;
- external heating;
- over-heat (self-heating);

(1.18 "Additional Information" ; pagina 82 del Rapporto AAIB 2/2015)



Così apparivano le 5 batterie al litio dopo essere state rimosse dall'apparato ELT (pag. 26 del rapporto AAIB 2/2015); PTC sta per *Positive Temperature Coefficient*: *"The PTC is a resettable temperature sensing device intended to protect the battery from excessive current caused by 'external short-circuit' conditions"*

Durante il corso delle investigazioni la AAIB ha emesso quattordici Safety Recommendations. In aggiunta a ciò il produttore dell'apparato ELT ha proceduto a diverse azioni atte ad incrementare la sicurezza e a ridisegnare l'unità tenendo conto delle risultanze dell'inchiesta. Analoghe azioni sono state effettuate dalla Boeing e dalla FAA.

Il rapporto completo che consta di 182 pagine è scaricabile dal nostro sito www.air-accidents.com nella sezione "Other Investigation reports" andando alla data dell'evento, ovvero il 12 luglio 2013.

(1) Per la precisione il rapporto avverte che il tipo di batteria che alimenta l'ELT è *'lithium-metal' battery, comprised of five Lithium-Manganese Dioxide (Li-MnO₂) 'D-cells'*

AAR- Safety Newsletter (16/15), 27 Agosto 2015