

PERCHE' TANTI MOTORI ESPLODONO ?

Gli ultimi due casi sono stati quelli che abbiamo riportato nella newsletter 12/2021, entrambi avvenuti lo stesso giorno, il 20 febbraio. In quella data un Boeing 777-200 in volo da Denver a Honolulu ha avuto un guasto (esplosione) al motore destro poco dopo il decollo. Questo evento ha portato alla dispersione di detriti del motore su una vasta area a Broomfield nel Colorado. L'aereo è tornato con successo all'aeroporto di Denver, nessuna vittima ma tanta paura. Il motore esploso era un **Pratt Withey serie 4000**.

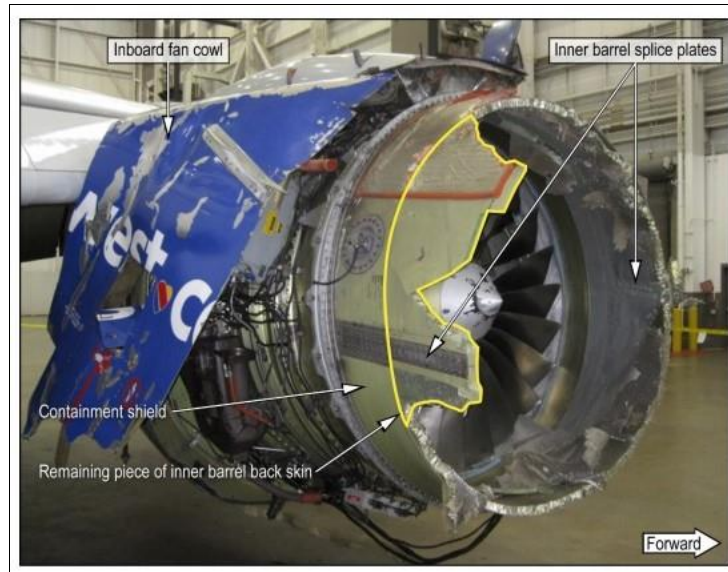
Praticamente in contemporanea un Boeing 747 cargo della compagnia *Longtail Aviation* ha subito un'avaria non contenuta del motore numero uno, un **PW4056**. Frammenti sono stati espulsi dal motore e sono caduti nel villaggio di Meerssen, 2 km dopo la fine della pista di Maastricht da cui l'aereo si era alzato in volo. Al momento dell'esplosione l'aereo era in fase di salita iniziale a 1400 piedi e dopo aver scaricato il carburante è atterrato a Liegi.

- 26 agosto 2018 Un Boeing 767-300 operato da Air Canada Rouge, stava effettuando il volo 1940 da Vancouver a Dublino, con 8 membri dell'equipaggio e 257 passeggeri a bordo. Mentre l'aereo stava salendo a 10.000 piedi poco dopo la partenza da Vancouver, l'equipaggio ha sentito un forte boato proveniente dal motore numero 2 (**Pratt & Whitney PW4060-3**), associato a una perdita di potenza e a indicazioni anomale del motore. Il motore numero 2 è stato portato al minimo, ed è stato dichiarato un MAYDAY. Il volo è poi tornato a Vancouver dove è stato eseguito un atterraggio in sovrappeso ma che non ha causato feriti. Dopo l'atterraggio, le autorità aeroportuali di Vancouver hanno rilevato dei detriti sulla pista dalla quale era partito il 767.

- Il 17 aprile 2018 un Boeing 737 della Southwest era in volo da New York a Dallas. Vi è stata una avaria non contenuta al motore e come risultato una pala del ventilatore e parti della cappottatura del motore e della presa d'aria del motore si sono separate. I detriti hanno impattato il telaio di un finestrino della fila 14, causando la rottura del finestrino e del telaio. Ciò ha provocato una decompressione dell'aereo. Altri detriti hanno impattato e danneggiato il bordo d'attacco dell'ala sinistra. Il volo è stato indirizzato verso l'aeroporto di Philadelphia, dove l'equipaggio ha richiesto un avvicinamento immediato a causa di preoccupazioni sulla controllabilità dell'aereo. Il motore era un **CFM 56**.

- 13 febbraio 2018, un Boeing 777 della United Airlines è in volo sull'Oceano Pacifico quando improvvisamente il motore numero due subisce una frattura della pala della ventola. Il motore in questione era un **Pratt & Whitney (P&W) PW4077**.

Il National Transportation Safety Board ritiene che la causa probabile di questo incidente sia la frattura di una pala di ventilatore dovuta alla mancanza di formazione che ha portato un ispettore ad una valutazione errata facendo sì che una pala con una crepa sia stata rimessa in servizio, portando poi alla sua frattura in volo.



Così era ridotto il CFM 56 della Southwest incidentato il 17 aprile 2018

• Il 30 settembre 2017 il volo Air France 66 decollato da Parigi e diretto a Los Angeles si trovava nella fase di crociera a circa 200 miglia nautiche a sud-est di Nuuk, Groenlandia, quando ha subito un guasto catastrofico ad uno dei motori. L'equipaggio ha fatto scendere il velivolo e ha deviato a Goose Bay, Canada, per un atterraggio che avveniva in sicurezza circa due ore dopo. In questo evento il motore era un **Alliance GP 7000**.



Così era ridotto il GP 7000 dell'Airbus 380 di Air France

• 28 ottobre 2016. Il Boeing 767 dell'American Airlines volo 383 che volava da Chicago a Miami ha subito un guasto al motore n. 2 durante il decollo con conseguente notevole incendio che ha distrutto l'ala esterna destra. L'aereo ha interrotto il decollo ed è stato evacuato con 21 feriti lievi, ma nessuna vittima. Motore **General Electric CF-6**.



Figure 1. Right side of airplane after uncontained engine failure and subsequent fire.

Lo stato del Boeing 767 dopo l'incendio causato dallo scoppio del motore

•27 agosto 2016, volo Southwest 3472 che volava da New Orleans a Orlando nel 2016 ha subito un'avaria non contenuta al motore n. 1 durante la fase di salita che provocava una foratura sul lato sinistro della fusoliera causando una perdita di pressione in cabina e danni all'ala e all'impennaggio. Il Boeing 737 ha deviato verso l'aeroporto internazionale di Pensacola, in Florida, per un atterraggio sicuro sulla pista 17 circa 20 minuti dopo senza ulteriori incidenti. **Motore CFM56.**

•8 settembre 2015 il volo 2276 della British Airways effettuava il collegamento internazionale di linea da Las Vegas a Londra. Il Boeing 777 subiva un'avaria al motore (uncontained failure) con conseguente incendio al motore sinistro. L'avaria avveniva durante la fase di decollo dall'aeroporto internazionale di Las Vegas-McCarran, provocandone l'interruzione e l'immediata evacuazione di tutti i passeggeri e dell'equipaggio. Tutte le 170 persone a bordo sono sopravvissute, ma 20 sono rimaste ferite. L'aereo, che ha subito danni moderati a una sezione della sua fusoliera anteriore a seguito del vigoroso incendio, è stato riparato e restituito al servizio commerciale passeggeri nel marzo 2016. Motore **General Electric GE 90.**

•4 novembre 2010. Un jet passeggeri Airbus A380-842, (VH-OQA) subisce notevoli danni in un incidente vicino all'isola di Batam, in Indonesia. Non si registrano vittime. L'aereo operava sul volo Qantas QF32 dall'aeroporto internazionale di Singapore-Changi all'aeroporto internazionale di Sydney-Kingsford Smith.

L'aereo dopo un normale decollo, procedeva nella fase di salita. L'equipaggio riferiva che, mentre stavano mantenendo 250 kts in salita e passando i 7.000 ft sopra il livello medio del mare, si sono uditi due forti "bangs" quasi coincidenti, seguiti poco dopo da indicazioni di un guasto al motore n. 2: si trattava della solita esplosione di un motore. **Motore Rolls Royce Trent 972.**

Precisiamo che la lista da noi esposta è solo un succinto riepilogo di alcuni casi di “*uncontained engine failure*”, ma non è certo esaustiva di tutti i casi realmente occorsi. L’unica nota positiva sull’argomento è il particolare che malgrado il gran numero di eventi finora si è registrata solo una vittima. Circa il recente blocco imposto ai Boeing 777 che montano motori Pratt Withney va pure detto che la decisione sui motori con cui equipaggiare gli aerei che si acquistano è una libera iniziativa della compagnia aerea; non è il fabbricante che impone la scelta del modello del motore.

In tutti i casi suesposti stiamo parlando di motori a turbina. Questi motori funzionano in modo efficiente con ispezioni e manutenzione regolarmente programmate e possono avere una vita di migliaia di ore di funzionamento. Tuttavia, occasionalmente si verificano malfunzionamenti o guasti del motore che richiedono l'arresto di un motore in volo. Poiché gli aerei plurimotore sono progettati per proseguire il volo con un motore non funzionante e gli equipaggi sono opportunamente addestrati in merito, l'arresto in volo di un motore non costituisce in genere un serio problema di sicurezza.

La Federal Aviation Administration (FAA) afferma che i motori a turbina hanno un tasso di guasto di uno ogni 375.000 ore di volo, rispetto a uno ogni 3.200 ore di volo per i motori a pistoni degli aerei.

Ma una cosa è spegnere un motore perché da segni di malfunzionamento e procedere con il solo motore funzionante e tutt'altra cosa è il caso di “esplosioni” dei motori che non dovrebbero di certo accadere. Una accurata analisi di questi incidenti conduce sempre al **fattore usura delle ventole** o di altri componenti che sono “sfuggiti” ai pur minuziosi controlli che vengono periodicamente effettuati.

E' noto che il ripetersi di schemi negli incidenti aerei possono essere un chiaro indizio di un latente problema. Mentre i guasti una tantum, occasionali potrebbero essere attribuibili a una strana coincidenza o solo alla sfortuna, il ripetersi di schemi simili è indice di un pericolo insospettato in agguato. Quando un nuovissimo aereo di linea 737 MAX si è schiantato nell'ottobre 2018, qualcuno ha sollevato le sopracciglia; quando un altro si è schiantato quattro mesi dopo, si è preso atto che il pilota automatico dell'aereo era stato pericolosamente mal progettato, e il MAX è stato messo a terra in tutto il mondo.

Nel caso dei motori che esplodono, il problema ricorrente non è casuale, non viene fuori dal nulla. Quando gli aerei e i motori invecchiano, le loro parti meccaniche sono sottoposte a sollecitazioni e sforzi ripetuti che possono portare a crepe microscopiche che crescono nel tempo. Per evitare che queste si trasformino in fratture che potrebbero distruggere una parte e mettere in pericolo la sicurezza del volo, la FAA impone un'ispezione periodica. Le ventole dei motori vengono controllate utilizzando la cosiddetta tecnologia dei test non distruttivi.

Una indagine condotta dal NTSB sull'incidente United del febbraio 2018 ha messo in evidenza come una crepa che si era formata sulla ventola del motore era stata erroneamente registrata in un controllo effettuato nel luglio del 2015 come un “problema con la vernice.”

Vale a dire, il tecnico che ha esaminato la ventola che poi è esplosa non è riuscito a riconoscere la sua importanza. Un precedente rapporto dell'NTSB ha notato che al momento dell'ispezione l'officina aveva un notevole arretrato di ventole di motori da controllare e agli ispettori era stato chiesto di fare gli straordinari per occuparsene.

Esplicativo quanto affermato in questo rapporto:

Il National Transportation Safety Board ritiene che la causa probabile di questo incidente sia la frattura di una pala di ventilatore dovuta al fatto che la P&W ha continuato a classificare il processo di ispezione TAI come una tecnologia nuova ed emergente che ha permesso loro di continuare ad eseguire l'ispezione senza dover sviluppare un programma formale e definito di formazione iniziale e ricorrente o un programma di certificazione degli ispettori.

La mancanza di formazione ha portato l'ispettore a fare una valutazione errata di un'indicazione che ha fatto sì che una pala con una crepa sia stata rimessa in servizio e alla fine si è fratturata. A contribuire alla frattura della pala del ventilatore è stata la mancanza di feedback da parte degli ingegneri di linea sulle pale del ventilatore che gli ispettori hanno inviato agli ingegneri per avere una valutazione delle indicazioni che avevano riscontrato. (1)

L'ispezione TAI è una nuova tecnologia di controllo dello stato dei metalli. Secondo l'NTSB il personale della PW ha avuto una insufficiente preparazione a questa nuova tecnologia la quale era stata sviluppata nel 2005 per essere in grado di ispezionare le superfici interne della pala del ventilatore PW4000 a nucleo cavo. (2)

A questo punto, pur in attesa dei rapporti definitivi possiamo azzardare l'ipotesi sui due più recenti casi. In entrambi, le fotografie dei motori danneggiati sembrano mostrare un'intera pala della ventola mancante, con una pala adiacente parzialmente rotta, suggerendo almeno una forte possibilità che entrambe abbiano subito una frattura da fatica simile a quella verificatasi nel 2018 al 777 sull'Oceano Pacifico.

Quindi tirando le somme di recenti incidenti riscontriamo il caso di aerei messi in linea con nuovi software di cui gli equipaggi non erano a conoscenza (caso MAX) , e ingegneri del servizio manutenzione dei produttori di motori che presentano deficienze nella loro preparazione. Uno scenario decisamente poco rassicurante.

(1) NTSB, rapporto numero: DCA18IA092. Allorchè si parla di "TAI Inspection" ciò sta a significare la "Thermal Acoustic Imaging [processo di ispezione termoacustica]. Sempre secondo la NTSB il personale non sarebbe stato adeguatamente preparato per effettuare questo sofisticato esame di controllo dello stato del metallo.

(2) <https://www.ainonline.com/aviation-news/air-transport/2021-02-21/ntsb-prepares-analyze-debris-united-777-engine-failure>

Se avete colleghi, conoscenti interessati alla sicurezza volo, fateli iscrivere alla nostra Newsletter.

Tre semplici passaggi:

- ① Andate sul sito www.air-accidents.com
- ② Cliccate in alto a destra su "Contacts"
- ③ Entrate in "Newsletter Subscription Request" e fornite la email

QUESTO E' TUTTO ! Il servizio è gratuito. Sarete sempre informati sulla safety aeronautica.



www.air-accidents.com

Elenco Newsletter emesse nel 2021 (scaricabili dal nostro sito)

NL01/21	Primo incidente del 2021	9 gennaio
NL02/21	L'incidente della SRIWIJAYA AIR	16 gennaio
NL03/21	Incidente "serio" a un ATR72 irlandese	18 gennaio
NL04/21	Incidente indonesiano: Thrust Asymmetry ?	23 gennaio
NL05/21	Rapporto finale su HB-HOT (Junker 52)	29 gennaio
NL06/21	Decollo con allineamento sulle luci laterali	31 gennaio
NL07/21	Particolarità dei confini aerei degli Stati	03 febbraio
NL08/21	Quando l'aviazione diventa archeologia	07 febbraio
NL09/21	Ala danneggiata dalla retrazione carrello	08 febbraio
NL10/21	La radio in aeronautica, oggi e domani	10 febbraio
NL11/21	8 marzo 2014, la scomparsa di MH370	21 febbraio
NL12/21	Piovono pezzi di motori dal cielo	22 febbraio