

# SVILUPPO GESTIONALE DEL TRASPORTO AEREO

M. Regi\*, M. Marchetti\*, L. Amantini\*, Fantini Fausto\*\*

\* Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Ingegneria Aeronautica e Astronautica

\*\*Quality System Manager Alitalia Maintenance Systems

Nel corso degli ultimi due decenni la gestione del trasporto aereo da parte delle Compagnie Aeree ha subito un profondo cambiamento. Da una visione principalmente tecnica si è passati a una più gestionale di tutto il processo. La nascita delle Compagnie LOW COST ha reso indispensabile tutto questo. Il "business" di un Vettore è il soddisfacimento delle esigenze commerciali mediante un servizio che risponda ai requisiti: **COME, DOVE, QUANDO SERVE**. È richiesta una pianificazione che garantisca un'adeguata capacità di fornire uno strumento univoco, di riferimento, per definire gli obiettivi della Compagnia e programmare il lavoro di tutte i suoi Enti. Il processo deve assicurare un coordinamento di tutte le attività strategiche mediante la definizione di obiettivi chiari che integrino tutte le Unità Operative. La pianificazione deve rispettare, simultaneamente, le esigenze tecniche dei velivoli e l'orientamento del mercato a medio e lungo termine. Inoltre, la gestione degli aeromobili va integrata facendo riferimento allo sviluppo e all'introduzione di nuove classi di velivoli. Tutto questo si concretizza in un'iterazione continua del processo di definizione del Piano Strategico in funzione del monitoraggio e dell'evoluzione dei fattori di riferimento (OTTICA ROLLING).

L'offerta commerciale di un Vettore si manifesta con il "TIME TABLE" nel quale è contenuta la capacità di soddisfacimento della domanda potenziale che la Compagnia prevede e ritiene di garantire con la sua struttura organizzativa. Solo l'assolvimento della domanda reale e un adeguato coefficiente di riempimento (passeggeri e merci) permetterà che il servizio offerto produca un profitto. Questo si ottiene scegliendo opportunamente le tratte, le frequenze e una politica tariffaria concorrenziale a parità di servizi offerti e livello di sicurezza. Il non rispetto di questi vincoli porta a una disaffezione della clientela e alla riduzione degli incassi (da qui nasce il problema della DEREGULATION).

La regolarità e la puntualità del servizio dipende dalla disponibilità del mezzo aereo (**FLIGHT TIME SCHEDULE**). Il fermo tecnico di un aeromobile (per manutenzione, carenza di equipaggi, payload insufficiente) è il primo motivo di una drastica riduzione del rapporto incassi/spese. Quanto più l'impiego del velivolo (aircraft utilization) sarà superiore alle soste (aircraft grounding), tanto maggiore sarà l'efficienza operativa e commerciale della Compagnia. La regolarità e la puntualità sono parametri puramente tecnici, mentre il **Customer Satisfaction** è un vincolo di qualità. Tutti insieme definiscono il **VALORE DI EFFICIENZA** che sintetizza l'abilità industriale dell'Organizzazione Operativa. I punti chiave della Gestione Operativa sono:

- Il trasporto aereo è un bene altamente deperibile e non recuperabile
- Un volo effettuato ha, comunque i suoi costi indipendentemente dal coefficiente di riempimento raggiunto
- Una gestione concorrenziale si basa sulla flessibilità a fronte della variabilità della domanda
- Capacità della flotta disponibile
- Pianificare lo sviluppo organizzativo del volato nazionale e internazionale.

La manutenzione della Flotta diviene una vera e propria scienza fondata su principi tecnici e commerciali da studiare mediante modelli probabilistici e funzionali. I criteri e i metodi operativi del processo sono legati alle Operazioni di Volo e al Planning di tutte le attività afferenti alle Sottounità Operative (Ingegneria, Produzione, Controllo Qualità, Addestramento del personale navigante e di terra). I requisiti di sicurezza ed economicità rispettano la finalizzazione di un Prodotto, o più in generale di un Servizio, a elevati standard di funzionalità. I requisiti delle attività dipendono dalle normative imposte dagli Enti internazionali di Certificazione, ma anche dalla corretta valutazione del così detto **MAINTENANCE PRODUCTION** legato alla possibilità di effettuare interventi di revisione dei componenti a bordo del velivolo (on board) o in hangar (off board). Inoltre, l'entità dell'intervento è legata ai task di manutenzione (base & line maintenance). Storicamente la manutenzione nasce e si sviluppa secondo criteri di sicurezza estremamente cautelativi con una intrinseca antieconomicità del processo. L'implementazione di nuove tecniche, ma soprattutto lo sviluppo di metodologie gestionali più mirate, ha permesso di mantenere costante il livello di sicurezza con una maggiore economicità garantita da un miglior "monitoring", in tempo reale, dello stato complessivo del velivolo. Esistono due linee filosofiche principali: il Maintenance Steering Group 2 (MSG2) e il MSG3. Il primo tende a ripristinare la "Serviceable Condition" dei componenti mediante controlli a scadenza programmata (HARD TIME: parti a vita limitata) e una valutazione del degrado dello stesso (ON CONDITION & CONDITION MONITORING). L'MSG3 introduce anche una valutazione dell'impatto economico e operativo che la gestione del processo ha sullo sviluppo temporale delle attività del Vettore. Inoltre, si basa su una metodologia top-down che parte dalle condizioni del velivolo fino ad arrivare ai singoli componenti, stabilendone i livelli di criticità in servizio (IN SERVICE MAINTENANCE SIGNIFICANT ITEM: MSI). Questo richiede una conoscenza storica dell'impatto operativo e tecnico che definisca se le avarie sono determinabili (evident fault) o meno (hidden fault). L'introduzione di un nuovo tipo di velivolo richiede che a esso, oltre alle normali attività di "phase in", vengano adattate tutte le normative vigenti (MAINTENANCE REVIEW DEVELOPMENT).

Per un corretto svolgimento di un processo manutentivo è necessario un link tra gli “Standard Maintenance Program”, l’Operativo (JOB PERFORMANCE) e la disponibilità di tutta la documentazione emessa dagli Enti di Certificazione (Prescrizioni di Aeronavigabilità).

Le funzioni dei servizi tecnici, nel progetto e sviluppo di un processo di manutenzione, dipendono dal legame che intercorre tra il Vettore (Esercenza) e la Ditta di Manutenzione Certificata (Certified Repair Station). I parametri di riferimento sono: scheduling delle manutenzioni, controllo delle Prescrizioni di Aeronavigabilità, affidabilità, aggiornamento della Documentazione, conformità delle attività alle normative vigenti (JAR, FAR). Il trattamento, l’elaborazione e la reperibilità di tutta la documentazione a copertura delle attività svolte richiede l’utilizzo di un sistema informatico adeguato e la disponibilità (per un determinato tempo) di una copia cartacea che attesti l’avvenuta esecuzione delle attività programmate e/o imposte.

La parola chiave che racchiude quanto detto fino ad ora è **AERONAVIGABILITA’ (AIRWORTHINESS)**. Inizialmente essa si sviluppa sul metodo tradizionale di mantenere i prescritti margini di sicurezza tramite una manutenzione basata sui limiti vita dei componenti. Oggi è maggiormente legata ai cambiamenti progettuali derivati dal progresso della tecnologia e su un continuo monitoraggio dello stato del sistema velivolo. Esiste una documentazione internazionale da cui si origina il Programma di Manutenzione. Esso contiene tutti i requisiti minimi e basilari per mantenere in efficienza l’aeromobile nel campo delle condizioni di progetto. L’insieme di tutte le istruzioni tecniche richieste dalle attività programmate è contenuto nella manualistica redatta dalla Casa Costruttrice (Maintenance Manual, Structural Repair Manual, Illustrated Parts Catalog, Wiring Manual, etc.).

Tutta l’attività sul velivolo e sui componenti può essere obbligatoria (mandatoria) o consigliata al fine di apportare un incremento nel margine di sicurezza reale. Alcuni requisiti vengono imposti poiché ritenuti dal Costruttore utili al miglioramento dell’affidabilità degli impianti e dei componenti. Inoltre, deve essere definito lo sviluppo temporale degli eventi di manutenzione espressi in ore di volo e cicli (per ciclo s’intende un decollo e un atterraggio). In sostanza il Programma di Manutenzione deriva dai requisiti emessi dalle Autorità e adattati alle necessità operative che il Costruttore ritiene utili per i vari Operatori Aeronautici. La caratterizzazione di un Programma di Manutenzione è legata alle seguenti specifiche: è responsabilità esclusiva del Vettore il quale ne risponde direttamente all’autorità, è peculiare per il tipo di aeromobile (e anche per il Vettore che lo utilizza) per il quale il programma è studiato ed elaborato, deve essere aggiornato per garantire la “Continuous Airworthiness”.

Lo standard iniziale di un Programma di Manutenzione (Maintenance) e Revisione (Overhaul) nel corso della vita operativa di un aereo diventa non più applicabile grazie all’introduzione di nuove filosofie manutentive utili a focalizzare, per ogni singolo elemento, “**COSA e COME FARE**”. L’introduzione di varianti operative e il verificarsi di eventi non programmati (anomalie compatibili e non) richiede di analizzare continuamente il Programma mantenendolo aggiornato alle necessità richieste. Tutte le azioni intraprese dovranno essere documentate tramite i “Maintenance Reports”.

Il documento che descrive tutto il Programma di Manutenzione è il MAINTENANCE SCHEDULE ed il COSL (COMPONENT OPERATING STORAGE LIMIT) nel quale ogni singolo componente viene identificato come un ITEM a cui vengono associati tutti i dati riguardanti la sua operatività, il limite vita nonché la programmazione di imbarco e sbarco dal velivolo. La descrizione dei dati è riportata in modo conciso, ma in maniera chiara, univoca e “standard”. Infatti, l’uso di un linguaggio comune e semplice permette una valutazione univoca e non soggetta a interpretazioni per tutti gli operatori aeronautici internazionali. Saranno documenti come il COMPONENT MAINTENANCE MANUAL a descrivere nel dettaglio tutte le operazioni (ispezioni, controlli, modifiche) da effettuare secondo procedure standardizzate e certificate. Lo stesso immagazzinamento di un componente è soggetto a regole che ne stabiliscono modalità, tempi e condizioni affinché possa essere successivamente imbarcato su un aeromobile.

Nel computo totale delle ore che una Repair Station dedica alla manutenzione dei velivoli circa il 70 % è del tipo Base Maintenance (velivolo non operativo). Il restante 30 % riguarda le azioni intraprese tra un volo e il successivo (Line Maintenance). Tutte le attività devono essere schedate indicando quando effettuarle in termini di intervalli di sosta. Questi ultimi possono essere di routine (Check “A”, “B”, etc.) o no (scadenze di volo). Va definito un piano di lavoro che raggruppa l’insieme dei lavori previsti i quali vengono caratterizzati da un determinato skill (meccanico, cabinista, motori, elettrico). Inoltre, per ogni singolo lavoro deve essere riportata la **ZONA** in cui deve essere effettuato. Questo è fatto, oltre che per ovvie ragioni di chiarezza, anche perché codificando le zone si possono facilmente ottenere dei “raggruppamenti” dei lavori con una più facile pianificazione e gestione. Va anche stabilito il **% di sampling** ovvero la percentuale della flotta interessata (EFFECTIVITY) dall’operazione in oggetto, nonché la documentazione certificata di riferimento. Nuovamente vengono introdotte le filosofie MSG2 e MSG3 che, nel tempo, hanno subito cambiamenti radicali nell’analisi e nello svolgimento. Ad esempio l’MSG2 inizialmente non considerava alcune tipologie di danneggiamento (es.: ageing), cosa, invece prevista dall’MSG3 fin dalla sua prima stesura. Entrambi le filosofie sono legate ai concetti di *file – safe*, *safe – life* e *damage – tolerance*. Per avere memoria internazionale di tutte le attività svolte, le Repair Station, hanno un continuo scambio di informazioni con le Case Costruttrici e gli Enti di Certificazione.

Le azioni intraprese su un velivolo non operativo sono così classificate: Pre inspection (10%), di Routine (30%), Time Changes (5%), Deferred Items (5%), Modification (10%), no Routine (40%).

Il termine che racchiude la qualità delle attività gestionali di un velivolo è **RELIABILITY** (Affidabilità) definita come: “la capacità di un aeromobile di volare in condizioni di sicurezza”. Nell’ambito dell’attività gestionale del Trasporto Aereo può essere meglio definita come: “la continua capacità di un velivolo a effettuare in maniera soddisfacente le

operazioni di volo per la quali è stato progettato ed acquisito". Un Vettore per operare in condizioni di business deve sempre garantire un elevato grado di affidabilità mediante un controllo continuo dello stato del velivolo. Il miglioramento delle prestazioni tecniche parte dal progetto iniziale e prosegue con la realizzazione di una corretta gestione e manutenzione. Un componente aeronautico potrà essere imbarcato su un velivolo solo quando è Efficiente (Serviceable: massima efficienza) oppure rimanere "operativo" se è nelle condizioni di Sostenibile (Supportable: essere operativo, sotto opportune condizioni e limiti, anche nel caso in cui vi è un parzialmente degrado).

Quindi tutto il Programma dovrà essere specializzato alle richieste dell'Operatore Aeronautico tenendo conto delle necessità e dei vincoli interni ed esterni.

Per la verifica continua dei requisiti, delle condizioni e degli effetti delle attività di manutenzione si utilizzano vari sistemi di controllo e monitoraggio che costituiscono il **PROGRAMMA di AFFIDABILITA'** (Reliability Program). Esso è ritenuto, dalle Autorità, un metodo accettabile e adeguato alla valutazione dell'efficacia dei programmi manutentivi in base alla disponibilità di un sufficiente numero di dati (opportunamente raccolti, selezionati e interpretati).

Un attento esame del Reliability Trend permette di intraprendere una serie di operazioni correttive che sono: stabilire il tipo di azione, acquisire la documentazione certificata da impiegare, definire le modalità per l'esecuzione fisica delle attività e, infine, valutarne gli effetti. Ricordando che l'Affidabilità è un concetto applicato **su tutto** il velivolo mediante un Monitoring che ha uno sviluppo temporale continuo sia a breve che a lungo termine.

A questa attività segue l'emissione dei **MONTHLY RELIABILITY REPORTS** (documenti interni al Vettore) nei quali sono riportati tutti i trend della flotta.

La movimentazione dei componenti e l'integrazione di tutti i processi, definisce una delle principali metodologie gestionali per l'ottimizzazione tecnica/economica della Compagnia.

Lo strumento che meglio definisce il reale grado di affidabilità di una Flotta è l'indagine statistica basata su una corretta pianificazione dell'indagine a sua volta seguita da una raccolta dati. Le valutazioni vanno fatte secondo le normative e acquisendo informazioni sugli eventi tecnici verificatesi sui propri velivoli e su scala internazionale. Il target è raggiungere elevati standard di qualità sia in termini qualitativi che quantitativi poiché è richiesta una visione globale dello stato dell'aeromobile e non solo dei singoli componenti. Questo permette una correlazione tra le procedure e gli eventi.

La competitività di un Vettore è fortemente legata alla pianificazione, a medio e lungo termine, di un budget economico. Gli elementi tecnici di base del Piano associati alle previsioni pluriennali di attività della Compagnia, permettono a essa di definire: la composizione della flotta, le ore di volo, le rotte, i programmi di manutenzione. Inoltre, con opportune analisi, è necessario pianificare l'acquisizione di nuovi velivoli da inserire in quei settori ritenuti strategicamente innovativi ed economicamente utili.

Tutto il Piano ha come elemento base la Flotta. Tramite essa è possibile intraprendere tutte le attività commerciali e operative che garantiscono la crescita e lo sviluppo della Compagnia. L'offerta dovrà essere sempre vincolata, non solo alle reali potenzialità del Vettore, ma al confronto e all'interattività delle varie esigenze imposte dal mercato. Da qui sarà possibile pianificare i vari fermi macchina (manutenzione), l'acquisizione di scorte dei componenti aeronautici e valutare il numero di risorse umane necessarie per una gestione efficiente e snella di tutto il processo. L'attività economica conseguente si svilupperà su un Core Business e un successivo Minor Business inteso come lo sviluppo di tutti quei settori in evoluzione nell'ambito del Trasporto Aereo. La chiave economica per il successo di una Compagnia risiede in un Piano flessibile e modificabile in risposta alle variabili al fine di renderlo coerente e valido. È richiesta una adeguata flessibilità tecnico-organizzativa alle variabili temporali della gestione corrente.

In base a tutto ciò appare evidente come le figure professionali, direttamente interessate al coordinamento tecnico/operativo di una Flotta, necessitano di una preparazione gestionale finalizzata a ottimizzare il proprio bagaglio culturale. Questo aspetto è particolarmente importante per gli Ingegneri i quali, con il passar del tempo, rivestono ruoli di carattere fortemente manageriale. Da questa esigenza il Dipartimento di Ingegneria Aeronautica e Astronautica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" ha istituito, a partire dal 2001, un Master in Trasporto Aereo quale utile strumento per i neo Laureati a inserirsi nella complessa e multidisciplinare attività Aeronautica.

#### **Conclusioni:**

Lo sviluppo futuro del Trasporto Aereo è orientato a una visione economica globale dove la concorrenza e la privatizzazione rappresentano i parametri principali per il successo di una Compagnia. La manutenzione rimarrà comunque un processo difficilmente valutabile in termini puramente economici; può tuttavia divenire uno dei maggiori strumenti per la sopravvivenza di un Vettore. L'emergere di realtà aeronautiche (provenienti da paesi in via di sviluppo) che offrono manutenzione a bassi costi, ma con sufficienti livelli di sicurezza, impone che vi sia una più attenta gestione del processo. Per questo motivo la tendenza sarà sempre più verso una suddivisione della Compagnia in "Business Units" indipendenti e concentrate ognuna sul proprio "Core Business".

Nei prossimi decenni volare acquisirà una sempre maggiore rilevanza, ma l'aspetto economico non dovrà tuttavia mai prevalere su quello della sicurezza.