



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

A.A. 2024/2025

Analisi del mercato B2B degli aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri: struttura, dinamiche e prospettive di sviluppo

Relatrice:

Prof. Ssa Laura Abrardi

Candidata:

Nicol Tatiana Rueda

Abstract

Il lavoro analizza in modo sistematico il mercato B2B degli aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri, con particolare attenzione al livello a monte della filiera aeronautica, in cui operano i grandi produttori di aeromobili (OEM) e i principali acquirenti industriali, quali compagnie aeree e società di leasing. L'obiettivo è comprendere struttura, dinamiche competitive e prospettive di sviluppo di un settore caratterizzato da elevata intensità di capitale, lunghi tempi di sviluppo, stringenti requisiti di certificazione e una supply chain globale ad alta specializzazione, condizioni che hanno favorito la formazione di un duopolio dominato da Airbus e Boeing.

La tesi adotta un approccio prevalentemente descrittivo-analitico, basato su dati e informazioni provenienti da fonti istituzionali e industriali (organizzazioni internazionali, autorità di regolazione, report dei principali OEM e analisi di settore). Dopo aver definito il perimetro del mercato e ricostruito l'evoluzione storica del trasporto aereo di passeggeri, il lavoro approfondisce la domanda B2B di aeromobili, esaminando il ruolo delle compagnie aeree e delle società di leasing, i fattori che guidano le decisioni di acquisto e la distinzione tra domanda di crescita e domanda di sostituzione della flotta. Successivamente, l'analisi dell'offerta si concentra sui principali produttori, sulla struttura dei costi di programma, sulle barriere all'ingresso di natura economica, regolatoria, industriale e reputazionale, e sulla configurazione della catena del valore.

La parte finale sviluppa un quadro economico-finanziario del settore, valutando dimensioni e concentrazione del mercato, forme di concorrenza e strategie di prezzo, nonché la redditività dei due incumbent globali. Infine, vengono esaminati il ruolo della regolamentazione e dei fattori esterni – cicli economici, shock esogeni, politiche ambientali e innovazione tecnologica – nel plasmare le traiettorie future del mercato degli aeromobili commerciali. Nel complesso, la tesi offre una lettura integrata delle interrelazioni tra domanda, offerta, struttura industriale e vincoli regolatori, evidenziando le sfide e le opportunità che caratterizzano lo sviluppo del settore a livello globale e, in particolare, europeo.

Sommario

Abstract.....	3
Capitolo 1- Introduzione.....	7
Capitolo 2 – Il contesto di mercato	10
2.1 Definizione e perimetro del mercato.....	10
2.2 Evoluzione storica del settore del trasporto aereo	12
2.3 Dimensione e struttura del mercato a livello globale.....	14
2.3.1 Dimensione del traffico aereo e flotta mondiale	14
2.3.2 Distribuzione geografica del mercato	16
2.4 Segmentazione del mercato degli aeromobili commerciali	17
2.5 Struttura della filiera aeronautica	19
2.6 Il ruolo dell’Europa e dell’Italia nel settore aeronautico	22
2.7 Trend attuali e prospettive future del settore	23
Capitolo 3 – Analisi della domanda.....	25
3.1 Inquadramento della domanda nel mercato B2B degli aeromobili	25
3.2 I principali acquirenti: compagnie aeree e società di leasing.....	28
3.2.1 Compagnie aeree: logiche di flotta e vincoli operativi/finanziari.....	28
3.2.2 Società di leasing: ruolo, crescita e impatto sul mercato	31
3.2.3 Compagnie aeree vs leasing: chi “pesa” di più?.....	32
3.3 Fattori che influenzano la domanda di aeromobili commerciali.....	35
3.4 Domanda futura: crescita vs sostituzione della flotta	37
3.4.1 Distinzione tra domanda di crescita e domanda di sostituzione.....	37
3.4.2 Prospettive future secondo Airbus e Boeing.....	38
3.5 Elasticità della domanda nel trasporto aereo e implicazioni per la domanda di aeromobili.....	40
3.6 Beni sostituti e complementari: lettura “a valle” per interpretare la domanda B2B “a monte” ...	45
Capitolo 4 – Analisi dell’offerta	49
4.1 Principali attori e segmentazione dell’offerta	49
4.2 Struttura dei costi	52
4.2.1 Costi non ricorrenti (Non-Recurring Costs, NRC).....	52
4.2.2 Costi ricorrenti (Recurring Costs, RC).....	55
4.2.3 Evidenze da bilanci: R&D e “peso” dei costi di programma	57
4.3 Barriere all’ingresso	57

4.3.1 Intensità di capitale e rischio di programma.....	57
4.3.2 Barriere regolatorie: certificazione di tipo e approvazioni di organizzazione	58
4.3.3 Barriere industriali: filiera tiered, colli di bottiglia e “time-to-rate”	59
4.3.4 Barriere commerciali e di servizio: fiducia, safety record e supporto al ciclo di vita	59
4.4 Catena del valore e fornitori	61
Capitolo 5 – Analisi economico-finanziaria.....	65
5.1 Dimensioni del mercato e quote di mercato	65
5.2 Tipologia di concorrenza e strategie di prezzo	67
5.2.1 Competizione oligopolistica e interdipendenza strategica	68
5.2.2 Strategie di prezzo e politiche commerciali.....	69
5.2.3 Differenziazione del prodotto e innovazione tecnologica	70
5.3 Marginalità e redditività delle imprese.....	71
5.3.1 Performance finanziaria di Airbus.....	71
5.3.2 Performance finanziaria di Boeing	74
5.3.3 Confronto tra i due produttori e implicazioni economiche	78
Capitolo 6 – Regolamentazione e fattori esterni.....	80
6.1 Normative e regolamentazione	80
6.1.1 Quadro internazionale: ICAO e armonizzazione minima	81
6.1.2 Quadro UE e USA.....	82
6.1.3 Vincoli infrastrutturali: slot aeroportuali e restrizioni acustiche.....	83
6.2 Politiche governative e incentive	83
6.2.1 Strumenti a supporto dei costruttori: riduzione del rischio di programma.....	83
6.2.2 Sostegno alla domanda: export credit e regole OCSE per ridurre le distorsioni.....	86
6.3 Impatto ambientale e sostenibilità	87
6.3.1 Standard tecnici e misurazione: dal “compliance” ambientale alla comparabilità internazionale	87
6.3.2 Governance globale: obiettivo di lungo periodo e CORSIA	88
6.3.3 Politiche UE: carbon pricing e mandato SAF (ReFuelEU Aviation)	89
6.4 Evoluzione tecnologica e ruolo dell’innovazione.....	90
Capitolo 7 - Conclusioni.....	93
Bibliografia.....	96

Capitolo 1- Introduzione

Il settore aeronautico civile è uno dei settori industriali più complessi dell'economia mondiale. Il trasporto aereo di passeggeri è un fattore fondamentale nella globalizzazione, che facilita la mobilità internazionale di persone, di merci e di capitali. Nonostante la crisi sanitaria del 2020, che ha determinato una forte riduzione del traffico passeggeri, il settore è risultato avere una notevole capacità di recupero. Già a partire dal 2022-2023, la domanda di trasporto aereo ha intrapreso un percorso di ripresa, avvicinandosi gradualmente ai livelli pre-pandemici. Questo tipo di dinamica ha avuto ripercussioni sull'intera filiera aeronautica, in particolare sul mercato della produzione di aeromobili commerciali.

Questa tesi si concentra sul mercato degli aeromobili civili per il trasporto passeggeri, osservato in una prospettiva business-to-business (B2B). In particolare, l'analisi riguarda il livello a monte della filiera, ovvero il rapporto tra i grandi produttori di aeromobili (Original Equipment Manufacturers, OEM), ossia i costruttori/integratori finali che progettano, assemblano e certificano l'aeromobile e ne gestiscono vendita e supporto lungo il ciclo di vite e i clienti industriali, rappresentati principalmente dalle compagnie aeree e dalle società di leasing aeronautico. Non viene quindi analizzato il mercato finale del trasporto passeggeri (B2C), bensì il mercato industriale in cui vengono progettati, prodotti e venduti gli aeromobili utilizzati dagli operatori del trasporto aereo.

Questo mercato presenta una serie di caratteristiche strutturali uniche che lo rendono particolarmente interessante sotto l'aspetto economico-industriale. La progettazione e lo sviluppo di un nuovo aeromobile comportano investimenti estremamente alti, tempi di sviluppo lunghi e la gestione di una complessa rete di fornitori altamente specializzati. A ciò si aggiungono requisiti di certificazione e sicurezza dettati dalle autorità aeronautiche internazionali, nonché la necessità di assicurare elevati livelli di affidabilità operativa per l'intero ciclo di vita del prodotto. Tali aspetti creano barriere all'ingresso molto elevate, che nel tempo hanno limitato il numero di operatori attivi nel mercato.

Di conseguenza, il settore dei grandi aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri è attualmente caratterizzato da una forte concentrazione dell'offerta, con la presenza di un

duopolio globale dominato da Airbus e Boeing. A questi due grandi produttori si affiancano aziende specializzate in settori di nicchia, come i jet regionali o i velivoli turboelica. La struttura di mercato analizzata consente di approfondire le dinamiche competitive, le strategie industriali e le condizioni economico-finanziarie che caratterizzano il settore.

Dall'altra parte della domanda, il mercato degli aeromobili è fortemente influenzato dal trend del traffico aereo passeggeri e dalle strategie di flotta delle compagnie aeree. Negli ultimi decenni, si è assistiti anche a un aumento dell'importanza delle società di leasing aeronautico, che sono diventate attori centrali nel processo di acquisto e gestione delle flotte

Sono inoltre particolarmente rilevanti anche gli aspetti esterni, come ad esempio la ciclicità economica, il prezzo del carburante, le tensioni geopolitiche, le crisi sanitarie, e le politiche ambientali. Negli ultimi anni, infatti, la maggiore attenzione è rivolta alla sostenibilità ambientale e alla riduzione delle emissioni di CO₂, questo ha spinto produttori e compagnie aeree a investire in aerei sempre più efficienti dal punto di vista energetico, accelerando l'innovazione tecnologica e influenzando le prospettive di crescita del settore.

In considerazione di tali premesse, l'obiettivo della presente tesi è quello di esaminare il mercato degli aeromobili civili per il trasporto passeggeri, con particolare attenzione ai grandi produttori di aeromobili commerciali e ai principali acquirenti industriali, col fine di comprendere la struttura del mercato, le dinamiche di domanda e offerta, i principali fattori economici, tecnologici e regolatori che ne influenzano l'evoluzione, nonché le prospettive di crescita a livello globale e nazionale.

In termini di metodologia, la tesi si appoggia su un'analisi di mercato basata su dati provenienti da fonti ufficiali e autorevoli, come organizzazioni internazionali del settore aeronautico, report industriali dei principali produttori e dati di autorità nazionali e internazionali.

La tesi è strutturata in questo modo:

- Il Capitolo 2 introduce il contesto di mercato e le principali caratteristiche strutturali del settore aeronautico civile per il trasporto passeggeri, con una definizione del mercato,

un'analisi a livello mondiale e nazionale, e un'analisi dell'evoluzione storica, delle tendenze attuali e delle prospettive di crescita.

- Il Capitolo 3 è interamente dedicato all'analisi della domanda, con particolare attenzione alla segmentazione degli acquirenti, al ruolo delle compagnie aeree e delle società di leasing, ai fattori che influenzano le decisioni di acquisto e all'elasticità della domanda.
- Il Capitolo 4 esamina l'offerta, concentrandosi sulla struttura competitiva del mercato, i principali produttori, la struttura dei costi, le barriere all'ingresso e la catena del valore.
- Il Capitolo 5 approfondisce un'analisi economico-finanziaria del mercato, analizzando la quota di mercato, il livello di concentrazione, la strategia di competizione e la redditività delle imprese.
- Infine, il Capitolo 6 esplora la questione della regolamentazione e dei fattori esterni, in particolare in riferimento alla legislazione di sicurezza, alle politiche governative, alla sostenibilità ambientale e al ruolo dell'innovazione tecnologica.

Capitolo 2 – Il contesto di mercato

2.1 Definizione e perimetro del mercato

Il settore aeronautico civile comprende tutte le attività legate alla progettazione, produzione, commercializzazione e utilizzo di aeromobili destinati a impieghi non militari. Al suo interno coesistono diversi segmenti: il trasporto passeggeri, il trasporto cargo, l'aviazione generale e i servizi aeronautici specializzati. La presente analisi si concentra esclusivamente sull'aviazione commerciale per il trasporto di passeggeri.

La prospettiva adottata è quella business-to-business (B2B), focalizzata sulla parte iniziale della filiera aeronautica. L'oggetto di studio è quindi il mercato in cui operano i produttori di aeromobili commerciali OEM e i loro principali clienti industriali: le compagnie aeree e le società di leasing.

Ne consegue che non rientrano nel perimetro dell'analisi né il mercato finale del trasporto passeggeri (B2C), né gli aspetti legati al comportamento dei consumatori, alla definizione delle tariffe o alla qualità percepita del servizio. L'attenzione è invece rivolta alle dinamiche industriali che governano la progettazione, la produzione e la vendita degli aeromobili, considerati asset strategici per gli operatori del trasporto aereo.

Dal punto di vista tecnico, il mercato oggetto di studio comprende gli aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri con capacità superiore ai 100 posti, includendo sia i velivoli a fusoliera stretta (narrow-body) sia quelli a fusoliera larga (wide-body). Questa scelta è motivata dal fatto che tali categorie rappresentano la parte predominante della flotta mondiale, concentrano infatti i maggiori investimenti e costituiscono il cuore delle dinamiche competitive tra i principali produttori. Restano esclusi dall'analisi i jet regionali di piccola capacità, l'aviazione generale, gli aeromobili cargo dedicati e l'intero comparto militare e spaziale.

Il mercato degli aeromobili commerciali si distingue da altri settori industriali per alcune caratteristiche strutturali ben definite. La prima riguarda l'elevata intensità di capitale: lo sviluppo di un nuovo programma aeronautico richiede investimenti di decine di miliardi di dollari e tempi di realizzazione che possono superare il decennio. A ciò si aggiungono

i rigorosi requisiti di certificazione e sicurezza che costituiscono barriere all'ingresso tra le più elevate in ambito industriale.

Un secondo elemento distintivo è la complessità della filiera produttiva. Gli OEM si avvalgono di una rete globale di fornitori altamente specializzati, spesso responsabili della progettazione e produzione di componenti complessi quali motori, sistemi avionici, strutture aeronautiche e sistemi di controllo. Questa struttura profondamente integrata rende il settore particolarmente sensibile a shock esterni, come interruzioni della supply chain, crisi macroeconomiche o tensioni geopolitiche, con impatti diretti sui volumi produttivi e sulle tempistiche di consegna.

Infine, il mercato presenta una forte concentrazione dell'offerta: pochi grandi produttori operano su scala globale e competono in un contesto caratterizzato da elevati costi fissi, economie di scala e relazioni di lungo periodo con i clienti industriali.

2.2 Evoluzione storica del settore del trasporto aereo

L'evoluzione del settore è strettamente legata ai cambiamenti economici, tecnologici e istituzionali che hanno caratterizzato l'economia mondiale nel corso del secondo dopoguerra. Dalla sua fase iniziale, in cui il trasporto aereo era riservato a una clientela ristretta e ad alto reddito, il settore ha progressivamente assunto una dimensione di massa, diventando una componente strutturale dei sistemi di mobilità globale.

Tale evoluzione può essere analizzata attraverso l'andamento del traffico passeggeri nel lungo periodo. Un indicatore comunemente utilizzato per descrivere questa dinamica è rappresentato dai Revenue Passenger Kilometers (RPK), che misura il volume complessivo di passeggeri trasportati in relazione alla distanza percorsa. L'andamento consente di evidenziare sia la crescita strutturale del traffico aereo sia le discontinuità generate dai principali shock economici e geopolitici.

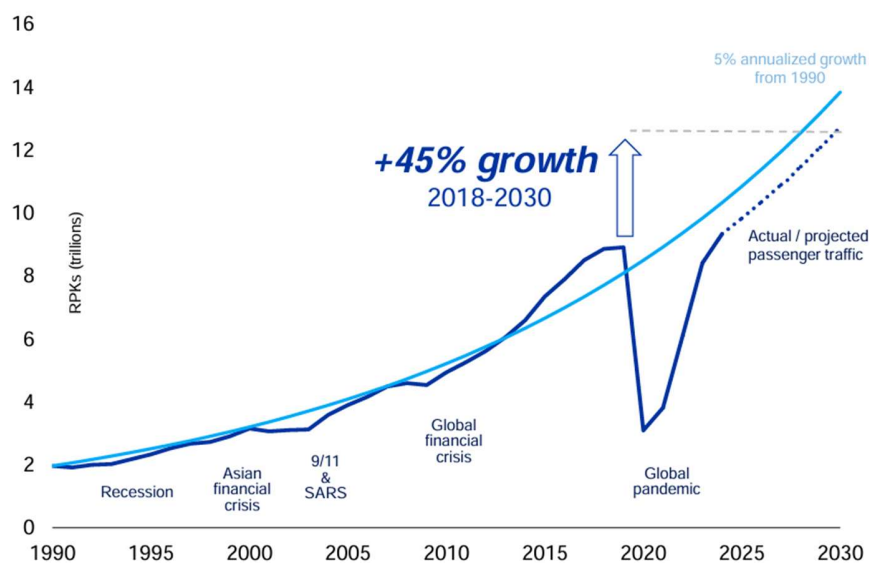


Figura 2. 1 - Evoluzione del traffico passeggeri aereo globale (RPK), 1990–2030: crescita di lungo periodo e shock esogeni

Fonte: Boeing (2025), Commercial Market Outlook 2025 – Executive Presentation

Come mostrato in Figura 2.1, il traffico aereo globale di passeggeri (misurato in Revenue Passenger Kilometers, RPK) ha evidenziato una crescita sostenuta nel lungo periodo, con un tasso annuo medio di incremento pari a circa il 5% a partire dal 1990 (Boeing, 2025). La dinamica mostra come tale andamento sia stato ciclicamente interrotto da shock esogeni, tra cui la recessione dei primi anni Novanta, la crisi finanziaria asiatica, gli effetti dell'11 settembre e della SARS, la crisi finanziaria globale e, infine, la pandemia, che hanno determinato temporanee contrazioni del traffico prima del successivo recupero (Boeing, 2025). La traiettoria riportata evidenzia inoltre una crescita complessiva stimata di circa il 45% nel periodo 2018–2030 (Boeing, 2025).

Un cambiamento strutturale fondamentale si è verificato a partire dagli anni Settanta e Ottanta, con i processi di deregulation e liberalizzazione del trasporto aereo. Nello specifico la deregolamentazione del mercato statunitense e, successivamente, l'apertura del mercato europeo hanno introdotto una maggiore concorrenza tra le compagnie aeree, favorendo l'ingresso di nuovi operatori e una progressiva diminuzione delle tariffe (U.S. Congress, 1978; (Council of the European Union, 1992). Questo contesto ha stimolato un forte aumento della domanda di trasporto aereo e ha contribuito alla diffusione del modello low-cost, che ha reso il volo accessibile a fasce sempre più ampie della popolazione (U.S. Department of Transportation, 2025; European Commission, 2000).

Nel corso degli anni Novanta e dei primi anni Duemila, il settore ha registrato una crescita sostenuta del traffico passeggeri. L'aumento del traffico internazionale, la globalizzazione e la crescita del turismo internazionale hanno rafforzato il ruolo del trasporto aereo come infrastruttura essenziale per l'economia globale (Boeing, 2025). In parallelo, i produttori di aeromobili hanno sviluppato velivoli sempre più efficienti e affidabili, rispondendo alle esigenze di riduzione dei costi operati capacità.

Come accennato precedentemente il settore è stato ciclicamente colpito da shock esogeni che hanno determinato temporanee contrazioni del traffico, tra gli eventi più rilevanti si possono ricordare gli attentati dell'11 settembre 2001, la crisi finanziaria globale del 2008–2009 e, più recentemente, la pandemia da COVID-19 (Boeing, 2025). In tutti questi casi, il traffico passeggeri ha subito una marcata riduzione nel breve periodo, evidenziando l'elevata sensibilità del settore a fattori esterni (Boeing, 2025).

Tuttavia, l'analisi storica mostra come, dopo ciascuno shock, il trasporto aereo abbia generalmente dimostrato una forte capacità di recupero(ICAO,2024) nel medio-lungo periodo, il traffico passeggeri è tornato a crescere, riallineandosi ai trend strutturali guidati dalla crescita del reddito, dall'aumento della popolazione urbana e dall'espansione delle classi medie nei Paesi emergenti (IATA, 2025; IATA, 2016). Questa dinamica evidenzia la natura del settore come ciclico nel breve periodo, ma strutturalmente orientato alla crescita nel lungo termine.

2.3 Dimensione e struttura del mercato a livello globale

Il mercato degli aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri si inserisce in un contesto caratterizzato da una dimensione globale e da una forte interdipendenza tra aree geografiche. La domanda di nuovi aeromobili è infatti strettamente legata all'andamento del traffico aereo, alla dimensione della flotta mondiale e alla distribuzione geografica dei flussi di passeggeri. Analizzare la dimensione e la struttura del mercato a livello globale consente di comprendere l'ampiezza del settore, ma anche le dinamiche che ne guidano l'evoluzione nel medio e lungo periodo.

2.3.1 Dimensione del traffico aereo e flotta mondiale

Il traffico aereo passeggeri è il principale elemento che determina la domanda di nuovi aeromobili commerciali. A livello globale, il suo andamento viene monitorato attraverso indicatori come i Revenue Passenger Kilometers (RPK) e gli Available Seat Kilometers (ASK), che permettono rispettivamente di misurare la domanda effettiva di trasporto e la capacità offerta dalle compagnie aeree. Nel lungo periodo, entrambi gli indicatori mostrano un incremento costante. Questa espansione si riflette sull'evoluzione della flotta mondiale di aeromobili commerciali. L'aumento del traffico richiede infatti una capacità operativa maggiore, che le compagnie possono soddisfare sia introducendo nuovi aeromobili sia impiegando velivoli più capienti, efficienti e con minori costi operativi.

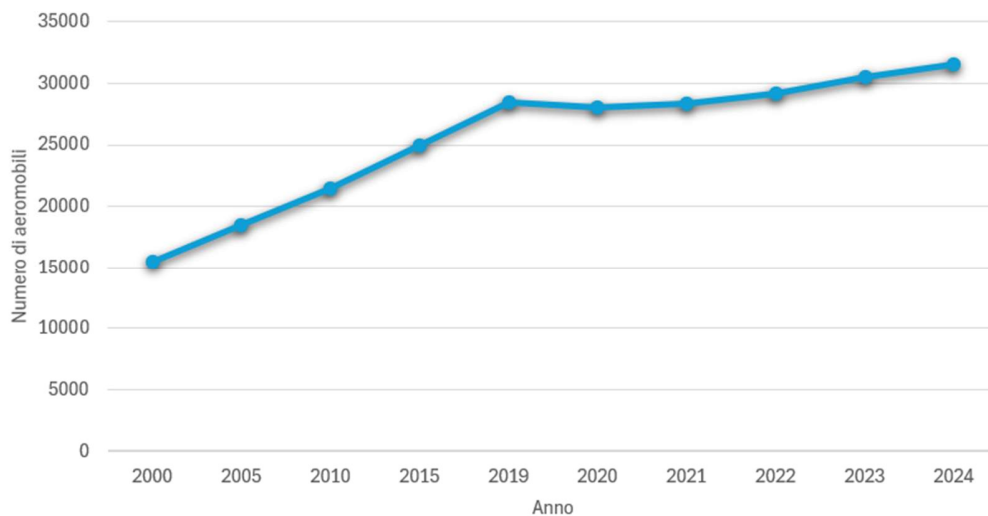


Figura 2.2 - Evoluzione della flotta mondiale di aeromobili commerciali (numero di aeromobili), 2000–2024

Fonte: elaborazione dell'autore su Airbus (2021), Global Market Forecast 2021–2040 e IATA (2025), The global commercial aircraft fleet.

Nota: valori sono stati ricostruiti e armonizzati a fini descrittivi a partire dai report citati (Airbus, 2021; IATA, 2025)

Come mostrato in Figura 2.2, la flotta mondiale di aeromobili commerciali ha registrato una crescita significativa nel corso degli ultimi decenni, in linea con l'espansione del traffico aereo globale (Airbus, 2021). Tale incremento è stato accompagnato da un progressivo rinnovamento tecnologico della flotta, volto sia a far fronte all'aumento della domanda di trasporto sia a migliorare l'efficienza operativa ed energetica dei velivoli in servizio.

L'andamento della flotta evidenzia tuttavia anche una temporanea flessione nel 2020, riconducibile alla crisi pandemica, seguita da una ripresa negli anni successivi, seppur a un ritmo più contenuto rispetto al periodo pre-pandemico. Questo rallentamento riflette non solo l'evoluzione della domanda di trasporto, ma anche vincoli legati alla capacità produttiva dei costruttori e alla complessità della filiera aeronautica.

Un aspetto rilevante nell'analisi dell'evoluzione della flotta riguarda infine la distinzione tra aeromobili destinati alla crescita netta della capacità e quelli impiegati per la sostituzione di velivoli giunti alla fine del loro ciclo di vita operativo. Nei mercati maturi,

una quota significativa delle nuove consegne è assorbita dalla domanda di sostituzione, mentre nei mercati emergenti la crescita del traffico si traduce più direttamente in un'espansione numerica della flotta. Questa duplice dinamica contribuisce a rendere la domanda di aeromobili commerciali strutturalmente sostenuta nel lungo periodo.

2.3.2 Distribuzione geografica del mercato

La struttura del mercato degli aeromobili commerciali a livello globale è fortemente influenzata dalla distribuzione geografica del traffico aereo e della flotta in servizio. Storicamente, il Nord America e l'Europa sono stati i principali mercati del trasporto aereo, con alti livelli di traffico, e con flotte di dimensioni significative. Negli ultimi decenni, tuttavia, questi equilibri hanno iniziato a cambiare, con il progressivo spostamento del baricentro della crescita in altre regioni del mondo.

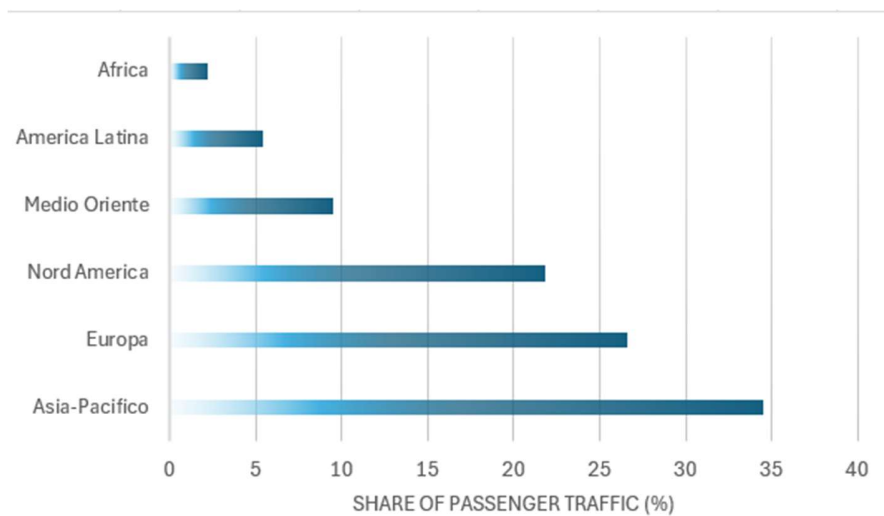


Figura 2.3 - Distribuzione geografica del traffico aereo passeggeri 2025

Fonte: elaborazione dell'autore su dati International Air Transport Association (IATA, 2026), Strong 2025 Passenger Demand Masks Ongoing Capacity Constraints

Nota: la distribuzione geografica del traffico è riferita all'anno 2025 ed è ricostruita sulla base dei dati IATA sulle quote regionali dei RPK (IATA, 2026).

Come evidenziato in Figura 2.3, l'area Asia-Pacifico è attualmente la regione con la quota più significativa del traffico passeggeri mondiale (34,5%). Seguono i mercati di Europa (26,6%) e Nord America (21,8%), che mantengono ancora oggi volumi elevati a causa di una domanda di trasporto strutturalmente stabile e di una rete infrastrutturale consolidata. Le altre aree, tra cui Medio Oriente (9,5%), America Latina e Caraibi (5,4%) e Africa (2,2%), presentano quote di traffico più contenute (IATA, 2026).

In particolare, la regione Asia-Pacifico si configura come il principale motore di crescita del traffico passeggeri nel lungo periodo, grazie alla combinazione di fattori demografici, economici e strutturali quali l'aumento del reddito pro capite, l'urbanizzazione e l'espansione delle classi medie. Anche il Medio Oriente ha progressivamente rafforzato la propria rilevanza nel sistema del trasporto aereo globale, sfruttando una posizione geografica strategica che ha favorito lo sviluppo di hub di connessione intercontinentale.

Al contrario, i mercati maturi presentano tassi di crescita più contenuti, pur continuando a svolgere un ruolo centrale in termini di dimensione assoluta del traffico e di domanda di sostituzione della flotta. Nel complesso, questa eterogeneità geografica evidenzia come il mercato degli aeromobili commerciali non sia uniforme, ma presenti caratteristiche differenti a seconda delle aree, influenzando sia le strategie dei produttori sia le decisioni di investimento delle compagnie aeree.

2.4 Segmentazione del mercato degli aeromobili commerciali

Il mercato degli aeromobili commerciali per il trasporto di passeggeri non è omogeneo, ma può essere suddiviso in segmenti in base alle caratteristiche tecniche e operative degli aeromobili. La segmentazione del mercato è un fattore importante nell'analisi delle dinamiche industriali del settore, in quanto influisce sulle strategie dei produttori, sulle decisioni di investimento degli operatori e sulla struttura del mercato.

Una prima e fondamentale distinzione riguarda la differenziazione tra aeromobili a fusoliera stretta (single-aisle o narrow-body) e aeromobili a fusoliera larga (wide-body). Gli aeromobili single-aisle sono caratterizzati da una capacità di solito compresa tra 100 e 220 passeggeri e da un raggio d'azione prevalentemente limitato alle rotte di corto e

medio raggio; sono utilizzati sulle rotte a più alta frequenza e sui collegamenti regionali e continentali. La loro rilevanza economica è confermata dal fatto che la maggior parte della flotta commerciale globale appartiene a questa categoria (IATA, 2025).

Gli aeromobili wide-body, invece, sono progettati per il trasporto di un numero maggiore di passeggeri e per operare su rotte di medio e lungo raggio. Essi sono generalmente impiegati sui collegamenti intercontinentali e sulle rotte ad alta densità di traffico. Sebbene il volume di consegne di aeromobili wide-body sia inferiore rispetto a quello dei single-aisle, tale segmento riveste un'importanza significativa in termini di valore unitario degli aeromobili, complessità tecnologica e impatto sulle strategie di rete delle compagnie aeree (IATA,2025).

Alla luce delle distinzioni appena descritte, risulta utile analizzare la composizione della flotta mondiale di aeromobili commerciali in funzione delle principali tipologie di velivoli, al fine di evidenziare il peso relativo dei diversi segmenti all'interno del mercato.

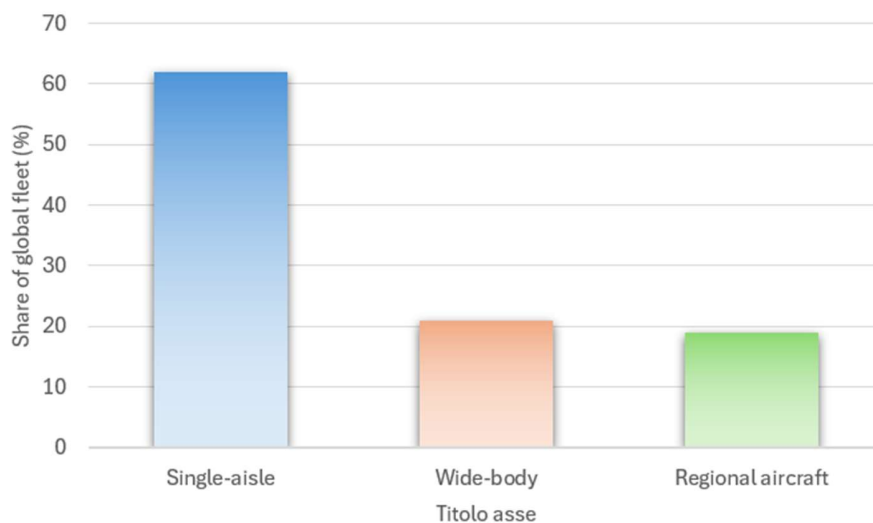


Figura 2. 4 - Segmentazione della flotta commerciale mondiale per tipologia di aeromobile (2025)

Fonte: elaborazione dell'autore su International Air Transport Association (IATA, 2025). The global commercial aircraft fleet.

Nota: la categoria "Regional aircraft" aggrega regional jets e regional turboprops

Come mostrato in Figura 2.4, la flotta mondiale di aeromobili commerciali è dominata dagli aeromobili single-aisle, che rappresentano la quota più rilevante del totale. Gli aeromobili wide-body, pur costituendo una quota inferiore della flotta complessiva, rivestono un'importanza strategica per i collegamenti di lungo raggio e per le rotte ad alta densità di traffico, mentre i velivoli regionali svolgono una funzione di supporto nella connettività dei mercati secondari e nel feed degli hub principali.

La segmentazione del mercato riflette anche i differenti modelli operativi adottati dalle compagnie aeree. Le compagnie tradizionali, che operano reti hub-and-spoke, tendono a impiegare una combinazione di aeromobili single-aisle e wide-body per ottimizzare la capacità sulle diverse tipologie di rotte. Al contrario, le compagnie low-cost si concentrano prevalentemente su flotte omogenee di aeromobili single-aisle, al fine di ridurre i costi operativi e semplificare la gestione della flotta.

Dal punto di vista industriale, la segmentazione del mercato comporta una specializzazione dei programmi di sviluppo e una differenziazione delle strategie competitive. I produttori di aeromobili devono bilanciare l'esigenza di coprire più segmenti di mercato con la necessità di sostenere investimenti elevati e di raggiungere economie di scala sufficienti. Ciò contribuisce a spiegare perché il segmento dei grandi aeromobili commerciali sia caratterizzato da un numero limitato di operatori globali e da una forte concentrazione dell'offerta.

2.5 Struttura della filiera aeronautica

La filiera aeronautica civile è caratterizzata da un'alta complessità industriale e da una forte integrazione tra numerosi attori specializzati, distribuiti su scala globale. La produzione di un aeromobile commerciale richiede il coordinamento di una vasta rete di imprese, ognuna responsabile di specifiche fasi del processo produttivo, rendendo la filiera una delle più articolate e capital-intensive dell'industria manifatturiera (Deloitte, 2024).

Al vertice della filiera si collocano i produttori di aeromobili (Original Equipment Manufacturers – OEM), responsabili della progettazione, dell'assemblaggio finale e della

certificazione dei velivoli. Gli OEM svolgono un ruolo centrale non solo dal punto di vista produttivo, ma anche strategico, in quanto definiscono l'architettura del prodotto, coordinano la rete dei fornitori e gestiscono le relazioni con i clienti finali; in questo senso operano come integratori finali di sistemi e sottosistemi provenienti dalla supply chain (ITF/SCALOP, 2014). Il loro compito principale consiste nell'integrare sistemi altamente complessi garantendo standard elevatissimi di sicurezza, affidabilità e prestazioni.

A valle degli OEM opera una rete articolata di fornitori, comunemente classificati in diversi livelli. I fornitori di primo livello (Tier 1) sono responsabili della progettazione e produzione di sistemi e strutture che vengono consegnati direttamente agli airframers/OEM, mentre i Tier 2 e Tier 3 contribuiscono fornendo componenti, sub-assiemi e lavorazioni specialistiche ai livelli superiori (ITF/SCALOP, 2014). In molti programmi, l'evoluzione della filiera ha portato a una maggiore dipendenza dagli integratori di primo livello e a forme di co-investimento/risk-sharing da parte dei fornitori sui programmi aeronautici (QuEST Global, 2015).

Per sintetizzare l'organizzazione e i rapporti tra i diversi livelli della filiera produttiva, la Figura 2.5 rappresenta in forma schematica la struttura della filiera aeronautica civile.



Figura 2.5 - Struttura multilivello della filiera aeronautica civile

Fonte: elaborazione dell'autore (schema concettuale) sulla base di ITF/SCALOP (2014) e QuEST Global (2015).

Nota: La figura rappresenta la struttura multilivello della filiera aeronautica, evidenziando il ruolo degli OEM come integratori finali dei sistemi e dei componenti forniti dai diversi livelli della catena produttiva.

Come illustrato in Figura 2.5, la filiera aeronautica si configura come una catena produttiva multilivello, nella quale i produttori di aeromobili svolgono il ruolo di integratori finali (ITF/SCALOP, 2014). I fornitori di primo livello sono responsabili dello sviluppo e della produzione dei principali sistemi e strutture, mentre i livelli inferiori della filiera contribuiscono attraverso la fornitura di componenti, sottosistemi e lavorazioni specialistiche (ITF/SCALOP, 2014). Tale organizzazione consente di sfruttare economie di specializzazione, ma rende allo stesso tempo il settore fortemente interdipendente e sensibile a potenziali interruzioni della supply chain (IATA & Oliver Wyman, 2025)

Un elemento distintivo della filiera aeronautica è rappresentato dal ruolo dei produttori di motori, che costituiscono un segmento industriale a sé stante. I motori aeronautici sono tra i componenti più complessi e costosi dell'aeromobile e incidono in modo rilevante sulle prestazioni operative, sui consumi di carburante e sui costi di manutenzione; per questo motivo, la disponibilità e la capacità produttiva dei motori può influenzare direttamente i tempi di consegna degli aeromobili e, più in generale, l'equilibrio della supply chain (IATA & Oliver Wyman, 2025). Comprendere il funzionamento di tale filiera è essenziale per interpretare le dinamiche del mercato degli aeromobili commerciali e costituisce un passaggio fondamentale per le successive analisi dedicate al ruolo dei principali operatori e alle dinamiche competitive del settore.

2.6 Il ruolo dell'Europa e dell'Italia nel settore aeronautico

Nel panorama globale del settore aeronautico civile, l'Europa occupa una posizione di rilievo sia dal punto di vista industriale sia sotto il profilo tecnologico e istituzionale. Rappresenta infatti uno dei principali poli mondiali per la progettazione e la produzione di aeromobili commerciali e, allo stesso tempo, un mercato maturo caratterizzato da elevati volumi di traffico passeggeri e da una rete di trasporto aereo ampiamente sviluppata (EUROCONTROL, 2025)

Dal punto di vista industriale, l'Europa ospita uno dei due principali produttori mondiali di aeromobili commerciali, Airbus, che opera su scala globale e compete direttamente con il principale costruttore statunitense. La presenza di Airbus ha svolto un ruolo centrale nello sviluppo di un articolato ecosistema industriale europeo, basato su una rete di fornitori altamente specializzati distribuiti in diversi Paesi. Questa organizzazione riflette la natura collaborativa dell'industria aeronautica europea, nella quale le attività di progettazione, produzione e assemblaggio finale sono spesso suddivise tra più Stati membri (European Union, 2025).

Accanto al produttore finale, l'Europa ospita numerosi fornitori di primo livello (Tier 1) che operano nei segmenti chiave della filiera aeronautica. In particolare, il continente riveste un ruolo di primo piano nella produzione di motori aeronautici, sistemi avionici, carrelli di atterraggio e altre componenti critiche. Ciò rende l'Europa un attore centrale delle catene del valore globali del settore aeronautico (Caliari, 2025).

L'industria aeronautica europea si distingue inoltre per la presenza di competenze tecnologiche avanzate in ambiti quali i materiali aeronautici, l'ingegneria dei sistemi, l'integrazione avionica e la propulsione. Questo patrimonio è sostenuto da un forte legame tra imprese, istituzioni pubbliche e centri di ricerca, nonché da programmi di cooperazione e politiche industriali orientate a rafforzare la competitività del settore.

All'interno di questo contesto, l'Italia occupa una posizione significativa nella filiera aeronautica civile, pur non ospitando un produttore di aeromobili commerciali completi. Il contributo italiano si manifesta principalmente attraverso la partecipazione alle attività di progettazione e produzione di componenti, strutture e sistemi ad alto contenuto

tecnologico, integrati nei principali programmi aeronautici civili internazionali. Le imprese italiane operano prevalentemente come fornitori di primo e secondo livello, offrendo soluzioni che richiedono elevati standard di qualità, affidabilità e certificazione (Leonardo, n.d.; Boeing, 2022; Airbus, 2024).

Questa specializzazione consente alle imprese nazionali di inserirsi stabilmente nelle catene del valore globali e di beneficiare della domanda generata dai grandi programmi aeronautici civili. Allo stesso tempo, essa comporta una certa dipendenza dall'andamento dei cicli produttivi e dagli investimenti dei principali costruttori internazionali.

Un ulteriore ambito di rilievo riguarda il ruolo dell'Italia nelle attività di manutenzione, riparazione e revisione degli aeromobili (Maintenance, Repair and Overhaul – MRO), che rappresentano un segmento in crescita della filiera aeronautica. La presenza di competenze tecniche consolidate e di infrastrutture dedicate consente all'Italia di svolgere una funzione importante nel supporto operativo delle flotte (Oliver Wyman, 2024)

Nel complesso, il ruolo dell'Europa e dell'Italia nel settore aeronautico civile appare complementare rispetto a quello degli altri grandi poli produttivi globali. L'Europa si conferma come un polo industriale e tecnologico di primaria importanza, mentre l'Italia contribuisce in modo significativo grazie a una forte integrazione nella filiera e a una specializzazione in segmenti ad alto valore aggiunto, in linea con la struttura e le dinamiche del mercato globale degli aeromobili commerciali.

2.7 Trend attuali e prospettive future del settore

La crescita della domanda di mobilità aerea continua a rappresentare il principale motore di sviluppo del settore, pur in presenza di significative sfide operative e produttive. Dal lato della domanda, le prospettive di lungo periodo restano orientate alla crescita: secondo i principali report di settore, il traffico passeggeri globale (misurato in RPK) è atteso aumentare a un tasso medio annuo compreso, a seconda degli scenari e degli orizzonti di previsione, tra circa il 3,6% e il 4,2% nel lungo termine (Airbus, 2025; Boeing, 2025). Tale dinamica è sostenuta da driver strutturali quali l'aumento della classe media globale, l'urbanizzazione e l'espansione dei flussi economici e commerciali internazionali (Airbus,

2025). La crescita risulta inoltre eterogenea dal punto di vista geografico, con un contributo particolarmente rilevante delle regioni extra-europee, in particolare dell'area Asia-Pacifico, che mantiene prospettive di espansione più sostenute rispetto ai mercati maturi.

Queste dinamiche si riflettono direttamente sulle esigenze di flotta delle compagnie aeree e, di conseguenza, sulla domanda di nuovi aeromobili commerciali. Secondo le stime dei principali costruttori, nei prossimi due decenni una quota significativa delle nuove consegne sarà destinata non solo alla crescita netta della flotta mondiale, ma anche alla sostituzione di aeromobili più obsoleti.

Nel complesso, il mercato degli aeromobili commerciali si presenta come un settore caratterizzato da elevata complessità, forte intensità di capitale e orizzonti decisionali di lungo periodo. Le prospettive di crescita restano solide nel medio-lungo termine, ma risultano sempre più influenzate dall'interazione tra dinamiche di domanda, vincoli produttivi e priorità strategiche legate all'innovazione tecnologica e alla sostenibilità.

Capitolo 3 – Analisi della domanda

3.1 Inquadramento della domanda nel mercato B2B degli aeromobili

Nel mercato degli aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri la domanda non si esprime attraverso un consumo immediato, bensì tramite decisioni di investimento che maturano nel medio-lungo periodo. Le compagnie aeree e le società di leasing pianificano la composizione e l'evoluzione della flotta su più anni, valutando l'andamento del traffico, la redditività attesa, i vincoli operativi (rotte, slot, capacità) e le condizioni di finanziamento. In questo contesto, parlare di “domanda” significa ricostruire come e quando tali decisioni si trasformano in acquisizioni effettive di aeromobili e con quale intensità il mercato riesce ad assorbire nuove unità.

Per descrivere la domanda in modo chiaro è utile distinguere tra due dimensioni complementari. La prima è la domanda realizzata, osservabile nelle consegne annuali: quante unità vengono effettivamente completate e trasferite ai clienti, entrando in flotta. La seconda è la domanda impegnata, osservabile negli ordini e nel portafoglio ordini (backlog): quante unità sono già state acquistate contrattualmente, ma devono ancora essere consegnate. Questa distinzione è particolarmente importante perché il settore è caratterizzato da tempi lunghi tra ordine e consegna; di conseguenza, consegne e backlog non misurano la stessa cosa e non si muovono necessariamente nella stessa direzione.

Le consegne annuali rappresentano il dato più “concreto” per leggere l'assorbimento del mercato nel breve periodo. Dal punto di vista dell'analisi della domanda, esse indicano quante unità entrano realmente in esercizio e costituiscono quindi un indicatore immediato dell'intensità con cui la domanda si traduce in risultati osservabili. Allo stesso tempo, proprio perché le consegne sono l'esito finale del ciclo ordine–produzione–consegna, esse possono riflettere anche fattori che non dipendono esclusivamente dalla domanda “pura”, come la disponibilità di componenti, la stabilità dei programmi e l'organizzazione industriale.



Figura 3.1 - Consegne annuali di aeromobili commerciali Airbus e Boeing (2018–2025)

Fonte: elaborazione dell'autore su Airbus (2026) Orders & Deliveries e su Boeing (2019–2026) comunicati “Fourth-Quarter Deliveries” e comunicati Investor Relations su consegne annuali (2018–2025).

Nota: I dati riportati in figura sono stati ricavati dai comunicati annuali di consegne pubblicati dai costruttori nel periodo 2019–2026 (comunicati di “Fourth-Quarter Deliveries” / comunicati annuali), ciascuno riferito all'anno di consegna corrispondente (2018–2025). Per esigenze di sintesi, nella riga “Fonte” le comunicazioni Boeing sono indicate come intervallo (Boeing, 2019–2026), mentre la bibliografia riporta i singoli comunicati per anno.

La Figura 3.1 confronta le consegne annuali di Airbus e Boeing nel periodo 2018–2025 sulla base dei dati pubblicati dai costruttori. Il grafico consente di individuare un profilo temporale in due fasi: una brusca contrazione nel 2020 e una ripresa progressiva negli anni successivi. La caduta del 2020 rappresenta una rottura rispetto alla dinamica precedente e rende evidente come shock esterni possano riflettersi rapidamente sui volumi consegnati. La ripresa dal 2021 in avanti segnala invece un ritorno graduale verso livelli più elevati; tuttavia, l'andamento non è perfettamente sovrapponibile tra i due produttori, suggerendo che nel breve periodo possono emergere differenze legate alla continuità industriale e alle condizioni specifiche dei programmi.

Se le consegne descrivono ciò che si realizza nel breve periodo, gli ordini descrivono le decisioni di investimento formalizzate in contratti. Gli ordini rappresentano un flusso: quante unità vengono contrattualizzate in un certo periodo. Nella pratica, gli operatori e i

produttori distinguono spesso tra ordini lordi (gross orders) e ordini netti (net orders), ossia il saldo al netto di cancellazioni e modifiche.

Tuttavia, per cogliere la dimensione “pluriennale” del mercato non è sufficiente osservare solo gli ordini annui, che possono essere influenzati da grandi campagne commerciali, tempistiche contrattuali o scelte di calendario.

Il rapporto tra ordini, consegne e backlog può essere spiegato in modo intuitivo con una semplice relazione: il backlog aumenta quando gli ordini netti superano le consegne e diminuisce nel caso opposto. In forma sintetica:

$$\text{Backlog (fine anno)} = \text{Backlog (inizio anno)} + \text{Ordini netti} - \text{Consegne}$$

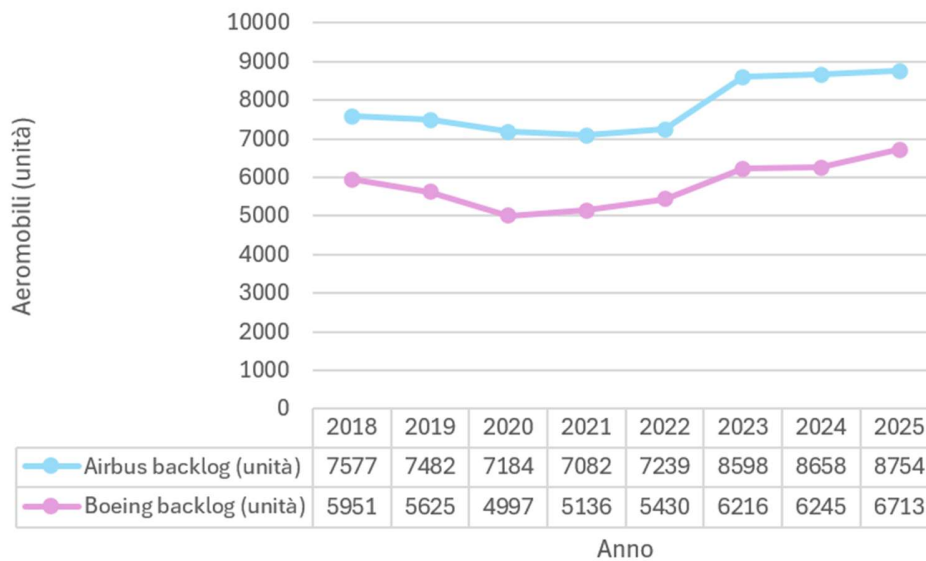


Figura 3.2 - Backlog (portafoglio ordini) a fine anno, 2018–2025 (numero di aeromobili)

Fonte: elaborazione dell'autore su Airbus, Orders and Deliveries (dati annuali su ordini, consegne e backlog) e su Boeing, Orders & Deliveries (Commercial Airplanes).

Nota: i dati Airbus sono riportati come pubblicati dalla sezione ufficiale “Orders and Deliveries”. I dati Boeing sono stati estratti dalla pagina interattiva “Orders & Deliveries, trattandosi di una piattaforma dinamica, la consultazione è stata effettuata direttamente online e i valori sono stati trascritti in tabella per la costruzione del grafico.

La Figura 3.2 riporta l'andamento del backlog a fine anno nel periodo 2018–2025. La lettura congiunta con la Figura 3.1 consente di distinguere chiaramente tra la dinamica di breve periodo, osservabile nelle consegne, e l'intensità e continuità della domanda nel medio-lungo periodo, osservabile nel portafoglio ordini (Airbus, n.d.; Boeing, n.d.). In un mercato B2B come quello aeronautico, questa distinzione è essenziale: un anno con consegne in aumento non implica necessariamente un aumento parallelo della domanda futura, così come un backlog elevato non significa consegne immediate più alte, ma segnala piuttosto visibilità pluriennale e una domanda già assorbita contrattualmente.

3.2 I principali acquirenti: compagnie aeree e società di leasing

L'aeromobile può essere acquistato direttamente da una compagnia aerea e operato dalla stessa, oppure acquistato da una società di leasing e successivamente collocato presso un operatore tramite contratto di locazione. Di conseguenza, l'analisi della domanda richiede di distinguere tra buyer contrattuale (chi firma l'ordine e risulta cliente dell'OEM) e operatore (chi utilizza l'aeromobile in esercizio) (IATA, 2025a).

3.2.1 Compagnie aeree: logiche di flotta e vincoli operativi/finanziari

Le compagnie aeree sono tra i principali attori nel mercato B2B degli aeromobili commerciali. La flotta rappresenta per loro una risorsa fondamentale; per questo motivo, le decisioni d'acquisto non sono mai casuali, ma inserite in un processo strutturato di fleet planning (pianificazione della flotta), che mira ad allineare: la strategia di rete, le prestazioni operative e costi ed i vincoli finanziari e gestione del rischio. In quest'ottica, la domanda di nuovi aerei nasce dall'equilibrio tra esigenze di crescita e rinnovamento, con orizzonti temporali lunghi e sensibilità alle fluttuazioni del trasporto aereo (Doganis, 2006; Boeing, 2025).

Strategia di rete:

La struttura della rete operativa di una compagnia influisce direttamente sul tipo e sulla quantità di aeromobili necessari, così come sulle loro caratteristiche tecniche (capacità, autonomia e prestazioni di decollo/atterraggio) (Doganis, 2006). Esistono due modelli principali di organizzazione della rete:

- **Hub-and-spoke:** il traffico è concentrato su uno o pochi aeroporti principali (hub), da cui si diramano rotte secondarie (spoke). Il modello consente di ampliare la connettività, ma rende l'operatività più dipendente da puntualità, capacità dell'hub e disponibilità di slot in aeroporti congestionati (Doganis, 2006; IATA, ACI & WWACG, 2023).
- **Point-to-point:** alcuni operatori prediligono collegamenti diretti tra città, riducendo la necessità di coincidenze e semplificando la struttura della rete. In questo modello diventano centrali la produttività del velivolo, l'efficienza operativa e la standardizzazione della flotta, con attenzione ai tempi di sosta a terra (turnaround) (Doganis, 2006).

Anche se nella realtà molte compagnie adottano modelli ibridi, la distinzione tra questi due approcci rimane utile per comprendere perché, pur servendo volumi comparabili di passeggeri, compagnie diverse possano scegliere aeromobili e configurazioni di flotta differenti (Doganis, 2006; Pels, 2021).

Operations:

Dal punto di vista operativo, la domanda di aeromobili è fortemente influenzata dalla capacità di massimizzare l'utilizzo giornaliero e garantire prestazioni coerenti con la "missione" operativa (Doganis, 2006). Alcuni fattori giocano un ruolo particolarmente importante:

- **Produttività e rotazioni:** le compagnie cercano di far volare gli aerei il più possibile. Un aeromobile con basso utilizzo genera comunque costi rilevanti legati a capitale investito, leasing e ammortamenti; sui collegamenti di corto/medio raggio, la riduzione dei turnaround e l'affidabilità operativa incidono direttamente sul numero di aeromobili necessari per sostenere una certa programmazione (Doganis, 2006).

- Gestione della complessità (fleet mix e commonality): una flotta più omogenea riduce complessità e costi (formazione equipaggi, manutenzione, ricambi, flessibilità di impiego), mentre una flotta diversificata consente una migliore ottimizzazione capacità/autonomia per rotta ma aumenta la complessità gestionale (Doganis, 2006).
- Vincoli aeroportuali e di rete: la disponibilità di slot, la congestione e limiti infrastrutturali (ad es. gate o capacità operativa) possono spingere le compagnie a ricercare maggiore capacità per singolo volo (“upgauging”) per incrementare l’offerta senza aumentare i movimenti in aeroporti saturi (IATA, ACI & WWACG, 2023). In tale contesto, l’introduzione di aeromobili più efficienti e con maggiore capacità per flight può contribuire a migliorare l’efficienza complessiva della rete, soprattutto negli hub congestionati (IATA, ACI & WWACG, 2023; Boeing, 2025).
- Disponibilità della flotta e ritardi nelle consegne: un aspetto operativo rilevante riguarda i ritardi nelle consegne di nuovi aeromobili. In tali circostanze, le compagnie possono essere costrette a mantenere in servizio aerei più vecchi o rivedere la capacità offerta, con effetti su efficienza e costi di manutenzione. Questo meccanismo è discusso nel report congiunto IATA–Oliver Wyman, che collega le criticità di supply chain a costi per le compagnie dovuti, tra l’altro, a risparmi di carburante ritardati e a maggiori costi manutentivi derivanti dal prolungamento dell’impiego di flotte meno efficienti (IATA & Oliver Wyman, 2025).

Economics:

Sul piano economico, la flotta rappresenta una delle principali voci di costo per una compagnia aerea; la scelta di nuovi aeromobili dipende spesso da metriche di costo unitario (es. costo per posto-chilometro) e dal potenziale miglioramento in efficienza, in particolare su consumo di carburante, manutenzione e affidabilità. Quando gli aerei di nuova generazione offrono un vantaggio significativo rispetto a quelli in flotta, la domanda di sostituzione tende a rafforzarsi. Coerentemente, le previsioni di settore indicano che nel lungo periodo una parte rilevante delle nuove consegne sarà destinata al rimpiazzo di velivoli più vecchi e meno efficienti, oltre che alla crescita netta della flotta (Airbus, 2025; Boeing, 2025).

3.2.2 Società di leasing: ruolo, crescita e impatto sul mercato

Le società di leasing aeronautico (*lessor*) operano come intermediari specializzati tra i costruttori e gli operatori del trasporto aereo: acquistano aeromobili dagli OEM e li concedono in locazione alle compagnie tramite contratti di leasing, prevalentemente operating lease. In questo schema l'aeromobile resta di proprietà (o sotto controllo economico) del lessor, mentre la compagnia lo utilizza operativamente per un periodo definito, con la possibilità di rinnovare, restituire o sostituire il bene a fine contratto. Questo modello ha modificato in modo strutturale il funzionamento della domanda nel settore, perché separa (almeno in parte) la decisione di investimento (acquisto) dalla decisione di impiego operativo (messa in flotta) (IATA, 2025a).

Ruolo industriale e logiche del modello leasing:

Il contributo dei lessor non è “solo finanziario”. Le società di leasing costruiscono e gestiscono portafogli di aeromobili con logiche di asset management: selezionano famiglie/modelli più liquidi sul mercato, negoziano condizioni e slot di consegna con gli OEM e gestiscono nel tempo la collocazione presso diversi operatori. Dal punto di vista della compagnia aerea, il leasing consente di ridurre l'immobilizzo di capitale e, soprattutto, di aumentare la flessibilità nella gestione della flotta: in fasi di crescita accelera l'espansione; in fasi di rallentamento riduce il rischio di eccesso di capacità o di esposizione a asset difficili da dismettere.

Le ragioni principali della crescita del leasing possono essere ricondotte a tre driver, collegati alla natura capital-intensive e ciclica del trasporto aereo (IATA, 2025a; Oliver Wyman, 2024):

1. Flessibilità: Il leasing permette di modulare la capacità con maggiore rapidità rispetto all'acquisto diretto, perché facilita l'entrata/uscita dalla flotta di specifiche tipologie di aeromobile. Ciò è particolarmente rilevante in presenza di shock che rendono incerti ricavi e fattori di riempimento (*load factor*), e nei segmenti dove contano produttività e tempi di reazione (IATA, 2025a).
2. Gestione del rischio (operativo e patrimoniale): L'operatore riduce l'esposizione al rischio di valore residuo e al rischio di dismissione dell'asset. Il lessor, invece,

diversifica su clienti, aree geografiche e tipologie di aeromobile, rendendo più gestibile un rischio che per una singola compagnia sarebbe più concentrato (IATA, 2025a; Oliver Wyman, 2024).

3. Accesso al capitale e condizioni di finanziamento: I lessor sono player finanziari specializzati: raccolgono capitali e li allocano su asset aeronautici, spesso con capacità di strutturare operazioni e fonti di funding in modo diverso rispetto alle compagnie. Quando il costo del capitale per le compagnie aumenta (tassi, spread, incertezza), il leasing può diventare relativamente più attrattivo; inoltre, è frequente l'uso di operazioni come il sale & leaseback, che trasformano un asset in liquidità mantenendo la disponibilità operativa dell'aeromobile (IATA, 2025a; Oliver Wyman, 2024).

Questi tre driver si rafforzano ulteriormente in contesti di offerta rigida e tempi di consegna lunghi: se la disponibilità di aeromobili nuovi si riduce e i ritardi si accumulano, il valore della flessibilità cresce e i canoni/leasing rate tendono ad aumentare. In un comunicato del 13 ottobre 2025, IATA segnala l'impatto economico delle criticità di supply chain sul settore e richiama, tra gli effetti, anche l'aumento dei costi legati al leasing in un contesto di carenza di capacità disponibile (IATA, 2025b). Coerentemente, nel report IATA–Oliver Wyman viene indicato che i lease rates degli aeromobili sono aumentati di circa 20–30% dal 2019 (IATA & Oliver Wyman, 2025).

3.2.3 Compagnie aeree vs leasing: chi “pesa” di più?

Per misurare il peso relativo di compagnie aeree e società di leasing nel tempo è necessario distinguere con due livelli di analisi, che rispondono a domande diverse.

Il primo livello è contrattuale: chi firma gli ordini con l'OEM? Questo livello è quello più coerente con la domanda in un mercato B2B “a monte”, perché descrive chi genera la domanda direttamente osservabile nei dataset dei costruttori (ordini e, spesso, consegne attribuite al cliente contrattuale).

Il secondo livello è operativo: quanta parte della flotta mondiale è utilizzata dalle compagnie tramite leasing? In questo caso non interessa chi ha firmato l'ordine originario, ma come gli aeromobili vengono impiegati e finanziati nella flotta in esercizio. Questo indicatore è utile per descrivere la trasformazione strutturale del settore (*leasing penetration*).

Evidenza sul piano operativo: leasing penetration nella flotta mondiale:

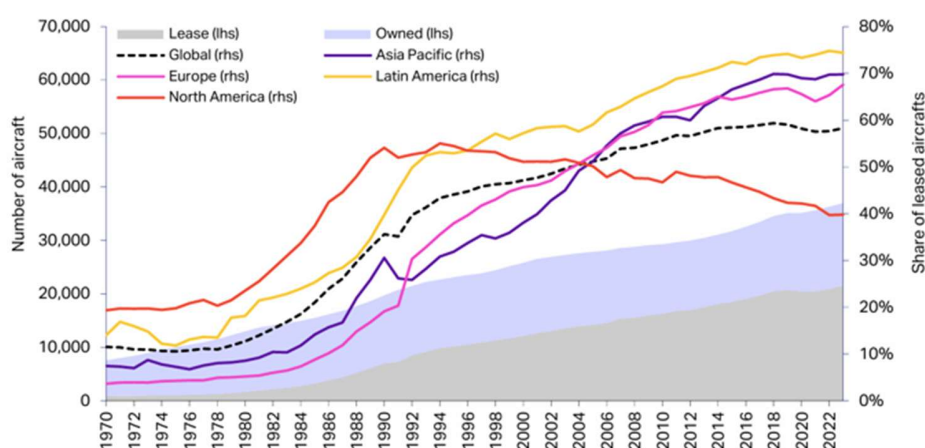


Figura 3.3 - World commercial fleet by type of ownership (leased vs owned), 1970–2023

Fonte: IATA(2024) *Sustainability & Economics*, *Chart of the Week – More aircraft are leased than owned by airlines globally*.

La Figura 3.3 mostra l'evoluzione della flotta commerciale mondiale per tipologia di *ownership*, distinguendo tra aeromobili in leasing e aeromobili di proprietà delle compagnie. Il grafico evidenzia un trend di lungo periodo: la quota di aeromobili in leasing cresce progressivamente e supera il 50% dagli anni 2000, raggiungendo circa il 58% a fine 2023 secondo IATA (dataset Cirium) (IATA, 2024). Questo risultato conferma che il leasing è diventato una modalità dominante di accesso alla flotta sul piano operativo (IATA, 2024; IATA, 2025a).

Evidenza sul piano contrattuale: top buyer nei dati OEM (Airbus)

Per collegare l’analisi al piano contrattuale (quello rilevante per la domanda “a monte”), è utile osservare chi compare come cliente nei registri OEM. A questo scopo, i dataset *Orders & Deliveries* di Airbus permettono di ricostruire gli ordini per cliente e identificare i principali acquirenti contrattuali (Airbus, n.d).

Rank	Cliente	Tipologia	Total Orders
1	IndiGo	Airline	1.400
2	easyJet	Airline	705
3	NAS Aviation Services	Lessor	701
4	ILFC	Lessor	600
5	AirAsia	Airline	592

Tabella 3.1 - Top 5 clienti contrattuali Airbus per Total Orders (cumulati al 31/12/2025)

Fonte: Airbus, Orders & Deliveries (Excel), Summary to 31 Dec 2025 (Airbus, n.d).

La classifica evidenzia una domanda contrattuale concentrata su pochi grandi buyer. La presenza contemporanea di compagnie aeree (IndiGo, easyJet, AirAsia) e di soggetti riconducibili al leasing (ILFC e NAS Aviation Services) riflette la coesistenza dei due canali di acquisto nel mercato OEM (Airbus, 2025; IATA, 2025a). È importante sottolineare che i valori riportati sono cumulati “to date” (e non ordini di un singolo anno): descrivono quindi il peso contrattuale storico dei clienti nel portafoglio Airbus al 31/12/2025 (Airbus, n.d).

Poiché la Tabella 3.1 riporta valori cumulati “to date”, essa descrive soprattutto il peso contrattuale storico dei clienti nel portafoglio Airbus e può quindi sotto rappresentare i buyer che stanno acquisendo importanza di recente. Per cogliere questa dinamica, si propone un focus sugli ordini annui (gross orders) per cliente nel biennio più recente

disponibile. La Tabella 3.2 sintetizza i principali clienti contrattuali che hanno effettuato ordini nel 2024 e nel 2025, evidenziando la presenza congiunta di compagnie aeree e società di leasing come canali dominanti della domanda contrattuale.

Anno	Rank	Cliente	Ordini (gross)
2024	1	Air India	100
2024	2	American Airlines	86
2024	3	CDB Leasing	80
2024	4	Cebu Pacific	70
2024	5	Riyadh Air	60
2025	1	VietJet Air	120
2025	2	Avolon	90
2025	3	BOC Aviation	70
2025	4	Air China	60
2025	5	Jackson Square Aviation	50

Tabella 3.2 - Principali clienti contrattuali Airbus 2024-2025

Fonte: elaborazione dell'autore su Airbus, Orders & Deliveries (Excel) (Airbus, n.d)

Nel 2024 emergono ordini rilevanti da parte di grandi vettori (Air India, American Airlines) e di operatori di leasing (CDB Leasing), oltre a nuovi entranti e vettori in espansione (Riyadh Air, Cebu Pacific). Nel 2025 risulta particolarmente marcato il contributo di lessor globali (Avolon, BOC Aviation, Jackson Square Aviation) insieme a un importante ordine di VietJet Air, suggerendo una domanda contrattuale recente guidata sia da crescita in Asia-Pacifico sia dall'intermediazione finanziaria del leasing.

3.3 Fattori che influenzano la domanda di aeromobili commerciali

La domanda di aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri è il risultato dell'interazione tra variabili macro-economiche, dinamiche del traffico aereo, scelte operative delle compagnie e condizioni finanziarie/industriali che possono accelerare o rallentare la trasformazione della domanda in ordini e consegne. In un settore capital-intensive e ciclico, i volumi di domanda emergono dall'equilibrio tra crescita del mercato

(passeggeri trasportati), capacità delle compagnie di sostenere investimenti e disponibilità di aeromobili nei tempi richiesti (Boeing, 2025; Airbus, 2025).

Il primo driver, e il più intuitivo, è l'andamento del traffico passeggeri, misurato con indicatori come i Revenue Passenger Kilometers (RPK) e i volumi di passeggeri. Nel periodo post-pandemico, la ripresa del traffico ha riportato il settore su livelli prossimi e poi superiori al pre-COVID: ICAO indica che nel 2024 il traffico passeggeri globale (in RPK) si è riportato sopra i livelli 2019 (ICAO, 2024). Anche IATA segnala che nel 2024 il traffico internazionale ha superato il picco del 2019 e che i load factor si sono attestati su livelli record (IATA, 2025c). Nel 2025 la domanda ha continuato a crescere: IATA riporta crescita annua del traffico complessivo e load factor elevati, in un contesto di capacità condizionata da vincoli industriali (IATA, 2026a; IATA, 2026b).

Questa dinamica è fondamentale perché, a parità di condizioni, più traffico implica più capacità richiesta e quindi più domanda potenziale di aeromobili. Tuttavia, la relazione non è meccanica: l'incremento di domanda può essere assorbito (in parte) aumentando l'utilizzo degli aeromobili esistenti, ottimizzando lo scheduling o incrementando la densità di posti, prima di tradursi in ordini aggiuntivi (Doganis, 2006).

Accanto al traffico, contano i driver macro-economici di lungo periodo che spiegano perché il settore continui a crescere su orizzonti pluridecennali. Le previsioni dei principali OEM collegano esplicitamente l'espansione del traffico a variabili strutturali come crescita del PIL, urbanizzazione e sviluppo della classe media. Airbus, ad esempio, prevede una crescita media annua del traffico passeggeri nel lungo periodo e la attribuisce a driver quali PIL globale, aumento della popolazione urbana e crescita della classe media, con riflessi diretti sul fabbisogno di nuove consegne nel ventennio (Airbus, 2025). In parallelo, Boeing sottolinea che una quota molto rilevante delle consegne future è legata sia alla crescita sia al rinnovo della flotta (replacement), evidenziando il ruolo delle dinamiche di ritiro degli aeromobili nel determinare il fabbisogno complessivo (Boeing, 2025).

Un secondo blocco di driver riguarda le condizioni economiche del trasporto aereo e, in particolare, i costi e la redditività operativa delle compagnie. Il costo del carburante, la

pressione competitiva sulle tariffe e la capacità di mantenere margini adeguati influenzano direttamente la propensione a investire in flotta nuova; in generale, quando i margini sono solidi e la visibilità della domanda è buona, le compagnie anticipano piani di crescita e rinnovo, mentre in fasi di incertezza le decisioni possono essere rinviate o rinegoziate (Doganis, 2006).

Il terzo blocco di fattori è di natura finanziaria. Gli aeromobili sono investimenti di lungo periodo: tassi di interesse, costo del capitale, accesso al credito e condizioni di leasing incidono sulla convenienza relativa tra acquistare, finanziare o ricorrere a leasing operativo. In fasi di aumento dei tassi o di stress sul credito, la domanda può spostarsi verso soluzioni più flessibili (leasing/sale & leaseback) o rallentare nel breve periodo anche in presenza di traffico sostenuto (IATA, 2025a; Oliver Wyman, 2024).

Un quarto blocco di driver riguarda gli aspetti operativi che determinano il fabbisogno di flotta a parità di traffico. La domanda di aeromobili non dipende solo da “quanti passeggeri” ci sono, ma da come una compagnia organizza la produzione del servizio: architettura di rete (hub-and-spoke vs point-to-point), disponibilità di slot e congestione aeroportuale, obiettivi di frequenza, vincoli di range e performance, strategie di utilization e affidabilità (Doganis, 2006; IATA, ACI & WWACG, 2023).

Infine, un elemento fondamentale per interpretare i dati della domanda “realizzata” (consegne) è rappresentato dai vincoli industriali e dalla disponibilità effettiva di aeromobili nei tempi richiesti. Anche con domanda forte, la trasformazione in consegne può essere limitata da colli di bottiglia nella supply chain, disponibilità di motori e componenti critici e vincoli di stabilità dei programmi produttivi (IATA & Oliver Wyman, 2025; Reuters, 2026).

3.4 Domanda futura: crescita vs sostituzione della flotta

3.4.1 Distinzione tra domanda di crescita e domanda di sostituzione

Nel mercato degli aeromobili commerciali la domanda di nuovi velivoli non coincide esclusivamente con la crescita del traffico. Per interpretare correttamente ordini, backlog

e dinamiche di lungo periodo è utile distinguere due componenti della domanda che rispondono a logiche differenti.

La domanda di crescita (growth) riguarda l'acquisizione di aeromobili aggiuntivi destinati ad aumentare la capacità complessiva del sistema: supporta l'espansione delle flotte in servizio, l'apertura di nuove rotte e/o l'aumento delle frequenze. Questa componente risente in modo particolare delle aspettative sul traffico, della redditività attesa e delle strategie di network delle compagnie.

La domanda di sostituzione (replacement) riguarda invece l'acquisto di aeromobili destinati a rimpiazzare unità esistenti che vengono ritirate o che diventano economicamente meno convenienti. La sostituzione è guidata soprattutto da fattori di efficienza e costo (consumi, manutenzione, affidabilità), dal progresso tecnologico e dall'esigenza di mantenere competitiva la flotta nel tempo. In prospettiva di lungo periodo, anche in scenari di crescita moderata, il replacement rappresenta una componente strutturale della domanda: gli aeromobili hanno un ciclo di vita economico e operativo e, di conseguenza, la base installata deve essere periodicamente rinnovata.

Questa distinzione è centrale perché chiarisce che la domanda totale di nuove consegne nel lungo periodo può essere letta come somma di aeromobili necessari a far crescere la flotta e aeromobili necessari a sostituire quelli che escono dal servizio.

3.4.2 Prospettive future secondo Airbus e Boeing

Le principali previsioni di lungo periodo convergono su uno scenario di crescita sostenuta del trasporto aereo e su un fabbisogno elevato di nuove consegne nel prossimo ventennio. Airbus, nel *Global Market Forecast (GMF) 2025–2044*, stima una domanda complessiva di 43.420 aeromobili passeggeri e cargo nel periodo 2025–2044 (Airbus, 2025).

Un aspetto particolarmente utile, ai fini dell'interpretazione economica della domanda, è la scomposizione stay / replace / grow, che rende visibile la relazione tra base di flotta in servizio e nuove consegne: una parte della flotta attuale permane lungo l'orizzonte, una parte viene sostituita e una parte rappresenta crescita netta.

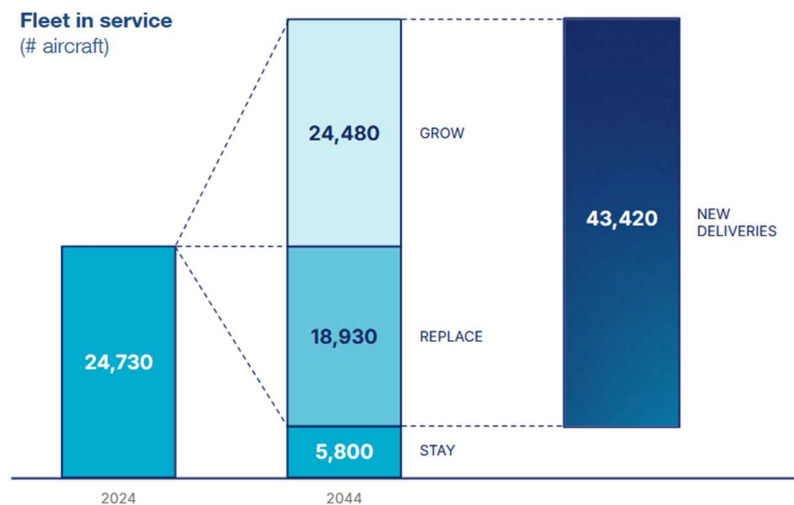


Figura 3. 4 - Scomposizione domanda stay/replace/grow airbus 2025-2044

Fonte: Airbus (2025), *Global Market Forecast 2025–2044 – Presentation*.

La figura evidenzia che il fabbisogno di nuove consegne deriva dall'interazione tra espansione della flotta e sostituzione di aeromobili esistenti. In particolare, nello scenario Airbus la flotta in servizio passa da circa 24.730 aeromobili (2024) a circa 49.210 al 2044, mentre le nuove consegne (43.420) si ripartiscono tra grow (crescita netta) e replace (sostituzione), con una quota della flotta attuale che resta in servizio lungo l'orizzonte considerato (Airbus, 2025).

Un messaggio analogo emerge anche dalle previsioni di Boeing: nel *Commercial Market Outlook (CMO) 2025–2044* il costruttore indica un fabbisogno di 43.600 nuovi aeromobili nel periodo (somma di 22.500 unità per crescita e 21.100 per sostituzione), confermando sia lo scenario di crescita sostenuta sia la rilevanza della componente di rinnovo della flotta (Boeing, 2025).

Le previsioni evidenziano inoltre che crescita e sostituzione non sono distribuite in modo uniforme tra le regioni: la componente di crescita tende a concentrarsi maggiormente nelle aree con maggiore dinamica di traffico e sviluppo economico, mentre la componente di sostituzione pesa relativamente di più nelle regioni caratterizzate da flotte mature e numerose. Boeing rappresenta questa differenza mostrando la ripartizione regionale della domanda tra replacement e growth (Boeing, 2025).

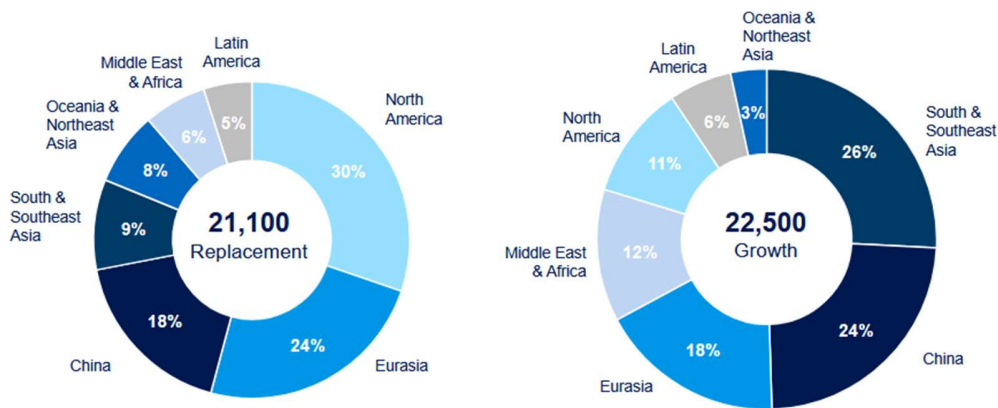


Figura 3.5 - Distribuzione regionale di crescita e sostituzione 2025-2044

Fonte: Boeing (2025), Commercial Market Outlook 2025–2044 – Executive Presentation.

La figura consente di leggere la domanda futura distinguendo tra mercati trainati principalmente dalla crescita della capacità e mercati in cui la domanda è più legata alla rotazione della flotta, fornendo un'evidenza coerente con la natura eterogenea del mercato globale degli aeromobili commerciali.

3.5 Elasticità della domanda nel trasporto aereo e implicazioni per la domanda di aeromobili

Nel settore aeronautico civile la domanda di aeromobili commerciali è una domanda derivata: prima si manifesta la domanda di trasporto aereo (passeggeri/traffico) e solo successivamente, attraverso processi di fleet planning e con ritardi legati a vincoli operativi e industriali, le compagnie traducono tale domanda in decisioni di capacità e investimenti di flotta. In questo passaggio, il concetto di elasticità della domanda è utile perché consente di misurare quanto la domanda di trasporto reagisca a variazioni di prezzo (tariffe) e reddito (ciclo macroeconomico), e quindi di interpretare la sensibilità del traffico agli shock e la conseguente volatilità/robustezza delle scelte di flotta.

L'elasticità-prezzo della domanda misura la variazione percentuale della domanda al variare percentuale del prezzo del biglietto; in genere è negativa (InterVISTAS, 2007). Ad esempio, un'elasticità pari a -0,6 implica che un aumento del prezzo del 10% si associa a una diminuzione della domanda di circa il 6% (Varian, 2014). Accanto all'elasticità-prezzo, l'elasticità al reddito descrive come la domanda di trasporto aereo varia al variare del reddito o del PIL è utile per leggere la componente strutturale di crescita che alimenta la domanda di trasporto e quindi il fabbisogno di capacità nel lungo periodo (InterVISTAS, 2007; Gallet & Doucouliagos, 2014).

La letteratura mostra che non esiste un unico valore “universale” dell'elasticità-prezzo: le stime variano per mercato, periodo, metodologia e campione. Una sintesi utile è la meta-analisi di Kattavenaki et al., che raccoglie 258 stime da 44 studi (1974–2020). In questa rassegna, l'elasticità-prezzo risulta mediamente prossima all'unità in valore assoluto e con un'elevata dispersione: media -0,97, mediana -0,87, con un range molto ampio (min -4,77, max 0,47), a conferma dell'eterogeneità dei contesti (Kattavenaki et al., 2023).

Price elasticity of demand	
No. of observations	258
Mean	-0.97
Median	-0.87
Standard deviation	0.72
Min	-4.77
Max	0.47

Tabella 3. 3 - Statistiche descrittive delle stime di elasticità-prezzo della domanda di trasporto aereo (n = 258)

Fonte: Kattavenaki, Pagoni & Yannis (2023), *Meta-analysis of the ticket price elasticity for air travel demand*.

Nota: meta-analisi su 44 studi (1974–2020); la tabella riporta media, mediana, deviazione standard e range delle stime.

In modo coerente con la letteratura, emergono differenze per segmento di domanda e orizzonte temporale. In particolare, la domanda “business” tende a essere meno sensibile al prezzo rispetto a quella leisure/economy: nella meta-analisi citata, le stime associate alla business class risultano mediamente meno negative (mean -0,42) rispetto a economy class (mean -0,96) e leisure travel (mean -1,02) (Kattavenaki et al., 2023). Una conclusione analoga è discussa anche nel report IATA-InterVISTAS, che evidenzia come, a parità di altre condizioni, i viaggiatori business abbiano minore flessibilità nel rinviare o sostituire il viaggio e quindi mostrino una minore sensibilità al prezzo (InterVISTAS, 2007).

Un altro risultato interessante riguarda la distinzione breve vs lungo periodo: nel lungo periodo la domanda tende a essere più elastica perché consumatori e imprese hanno più tempo per adattare i comportamenti. Nella metanalisi, la media delle stime short-run è -0,54, mentre la media delle stime long-run è -0,83 (Kattavenaki et al., 2023). Inoltre, l’elasticità è in genere più elevata sulle rotte short-haul rispetto alle long-haul: sia la metanalisi (mean short-haul -1,00 vs mean long-haul -0,72) sia il report IATA-InterVISTAS attribuiscono tale differenza alla maggiore possibilità di sostituzione modale sulle rotte brevi (es. auto o ferrovia), tipicamente assente nei mercati intercontinentali (Kattavenaki et al., 2023; InterVISTAS, 2007).

Le elasticità variano anche per area geografica, perché cambiano struttura del mercato, livelli di reddito, alternative modali e grado di concorrenza. Nella stessa meta-analisi, ad esempio, il Nord America presenta una domanda mediamente più sensibile al prezzo (mean -1,15) rispetto a Europa (mean -0,81) e Australia/Nuova Zelanda (mean -0,69). Tuttavia, le numerosità campionarie differiscono tra aree (ad esempio 114 osservazioni per Nord America vs 16 per Asia), quindi il confronto va letto come indicazione di ordine di grandezza più che come graduatoria “assoluta” (Kattavenaki et al., 2023).

Location	Mean	St. deviation	No. of observations
North America	-1.15	0.78	114
Europe	-0.81	0.58	52
Australia/New Zealand	-0.69	0.55	50
Asia	-0.81	0.8	16
Other	-1.12	0.71	26

Tabella 3. 4 - Elasticità-prezzo della domanda di trasporto aereo per area geografica

Fonte: Kattavenaki, Pagoni & Yannis (2023), Meta-analysis of the ticket price elasticity for air travel demand.

Oltre al prezzo, la domanda di trasporto aereo risulta strettamente legata al reddito e quindi al ciclo economico. Un riferimento è la meta-analisi di Gallet e Doucouliagos (2014), che stima una baseline income elasticity pari a 1,186, valore coerente con l'interpretazione del trasporto aereo come bene "di lusso"/superiore in molte applicazioni e contesti (Gallet & Doucouliagos, 2014). Le stime, tuttavia, variano in funzione di specifiche caratteristiche (es. tipo di rotta e specificazione econometrica), confermando che l'intensità del legame reddito-domanda dipende da contesto e metodologia.

Study (Year disseminated)	Number of estimates	Mean Income Elasticity
Alperovich and Machnes (1994)	10	1.84
Anderson and Kraus (1981)	16	1.00
Bechdolt (1973)	22	1.94
Behbehani and Kanafani (1980)	4	1.96
Bhadra (2004)	2	4.66
Britto et al. (2012)	3	2.51
Brown and Watkins (1968)	5	1.00
Castelli, Pesenti, and Ukovich (2003)	1	0.26
Chi and Baek (2012)	1	3.74
Dargay and Hanly (2001)	4	1.08
Fleming and Ghobrial (1994)	2	0.06
Garín-Muñoz (2006)	9	1.93
Garín-Muñoz and Montero-Martin (2007)	2	1.47
Gately (1987)	12	2.23
Ghobrial (1993)	1	2.11
Hazledine (2009)	6	0.56
InterVISTAS Consulting (2007)	8	0.27
Ippolito (1981)	1	2.35
Jorge-Calderón (1996)	6	0.18
Klodt (2004)	6	0.85
Kopsch (2012)	4	0.41
Lave (1972)	6	1.80
Liu and Zeng (2007)	8	1.22
Melville (1998)	15	0.48
Mutti and Murai (1977)	15	2.32
Nelson et al. (2011)	15	1.08
Oum, Gillen, and Noble (1986)	2	1.76
Poole, Davis, and James (1988)	7	0.55
Rugg (1973)	13	3.04
Saad, Dao, McAndrew, and Watt (1983)	6	3.26
Savage and Dykstra (1995)	21	2.76
Smith and Toms (1978)	15	2.42
Straszheim (1978)	1	1.09
Streeting and Walker (1986)	55	1.33
Talley and Eckroade (1984)	6	1.84
Thompson (1974)	4	2.84
Tsekeris (2009)	7	0.20
Verleger (1972)	10	0.87
Vitek and Taneja (1975)	68	0.91
Young (1972)	6	1.76

Tabella 3. 5 - Studi inclusi nella meta-analisi e valore medio dell'elasticità al reddito per studio

Fonte: Gallet, C.A. & Doucouliagos, H. (2014), *The income elasticity of air travel: A meta-analysis*.

Nota: la tabella elenca gli studi considerati e, per ciascuno, la media delle stime di income elasticity riportate nello studio.

È importante ricordare che le elasticità discusse in questo paragrafo misurano la sensibilità della domanda di trasporto aereo (passeggeri/traffico) a variazioni di prezzo o reddito; la domanda di aeromobili nei confronti dei costruttori, invece, si manifesta attraverso ordini, backlog e consegne e non reagisce in modo proporzionale e immediato. In altri termini, l'elasticità non descrive direttamente la domanda B2B presso gli OEM, ma il driver "a valle" da cui tale domanda deriva: aiuta a qualificare quanto il traffico possa essere esposto

a shock tariffari e macroeconomici e, di conseguenza, quanto il contesto in cui le compagnie pianificano la flotta sia potenzialmente ciclico o volatile.

3.6 Beni sostituti e complementari: lettura “a valle” per interpretare la domanda B2B “a monte”

Nel mercato B2B a monte, l'aeromobile è il bene scambiato e la domanda si manifesta tramite ordini, backlog e consegne; tuttavia, questa domanda è derivata e dipende da ciò che accade a valle nel mercato del trasporto aereo (passeggeri/traffico). Per questo, l'analisi di beni sostituti e complementari va letta soprattutto come un insieme di fattori che modificano il livello e la composizione della domanda di trasporto e il modo con cui le compagnie trasformano quel segnale in fabbisogno di flotta, con effetti indiretti ma rilevanti sugli OEM.

Il principale bene sostituito del trasporto aereo passeggeri, per le rotte di corto/medio raggio, è la ferrovia ad alta velocità (HSR), soprattutto quando collega centri urbani con tempi door-to-door competitivi. L'evidenza empirica europea indica che l'impatto non è uniforme: tende a concentrarsi su corridoi in cui la HSR offre tempi di viaggio brevi e frequenze adeguate, riducendo la convenienza dell'aereo (in particolare sulle rotte point-to-point) e portando a una contrazione delle frequenze o, in alcuni casi, all'uscita dal mercato.

Un risultato rilevante, su base EU-wide, è che la presenza di HSR si associa a una riduzione dell'offerta aerea (voli e posti) al diminuire del tempo di viaggio ferroviario; l'effetto risulta particolarmente marcato per tempi HSR bassi e tende a “spezzarsi” tra circa 2,0 e 2,5 ore, oltre le quali l'impatto si attenua (Dobruszkes et al., 2014). Questa evidenza è coerente con quanto riportato anche in sintesi istituzionali: su tratte con tempi entro le 3 ore, la HSR tende a conquistare una quota molto elevata del mercato combinato rail-air (European Parliament, 2015).

Per rendere più concreta la sostituzione modale, la Tabella 3.6 riporta alcuni casi europei frequentemente utilizzati in letteratura e report istituzionali. I valori mostrano che, quando

la HSR è altamente competitiva, la quota rail (sul mercato combinato rail-air) supera spesso il 60–70% e può arrivare oltre il 90% su specifici corridoi; in parallelo, le componenti aeree si riducono sensibilmente o, su alcuni mercati, diventano residuali (European Parliament, 2015).

Corridoio	Indicatore quantitativo riportato (mercato rail-air)	Valore	Letture (implicazione per il trasporto aereo)
Paris-Lyon	Quota HSR sul mercato combinato rail-air	91%	Domanda fortemente spostata verso HSR → componente aerea domestica molto ridotta
Paris-Nantes	Quota HSR sul mercato combinato rail-air	89%	Sostituzione modale molto elevata → riduzione significativa dello spazio per l'aereo
London-Paris	Quota HSR (Eurostar) sul mercato combinato rail-air	71%	HSR diventa modalità dominante → aereo perde rilevanza sulle tratte "vicine" cross-border
Madrid-Seville	Variazione di quote modali dopo l'apertura HSR: rail e air	Rail: 14% → 52% (HSR); Air: 11% → 4%	Evidenza di sostituzione: calo netto della quota aerea con crescita della componente ferroviaria

Tabella 3. 6 - Evidenze quantitative della sostituzione modale HSR vs Air su corridoi europei selezionati

Fonte: elaborazione dell'autore su European Parliament (2015), *High-speed rail in the EU (EPRS Briefing)*

Accanto ai sostituti, esistono beni complementari che abilitano (o limitano) la domanda di trasporto aereo e quindi la domanda B2B di aeromobili. Tra questi, l'accesso alle infrastrutture aeroportuali è centrale: in presenza di aeroporti congestionati, la crescita della domanda di trasporto può non trasformarsi in crescita dei voli, perché l'offerta è vincolata da capacità dichiarata e da regole di allocazione (slot). In Europa, negli aeroporti coordinati l'accesso è regolato dal Regolamento (CEE) n. 95/93 e dalle prassi operative codificate nelle Worldwide Airport Slot Guidelines (WASG) (European Commission, 2011; IATA/ACI/WWACG, 2023). Il punto economico è che lo slot diventa una risorsa scarsa: se non è disponibile, la compagnia non può aumentare frequenze anche in presenza di domanda.

L'incidenza dei vincoli infrastrutturali è quantificabile: secondo le previsioni EUROCONTROL, nel 2040 una quota rilevante della domanda di voli potrebbe non essere accomodata per limiti di capacità aeroportuale (circa 1,5 milioni di voli, pari a circa l'8% della domanda), con un ordine di grandezza di circa 160 milioni di passeggeri "unable to fly" per mancanza di capacità (EUROCONTROL, 2018). Questo risultato è rilevante per la domanda B2B: se il sistema non può trasformare domanda potenziale in movimenti/voli, anche il fabbisogno "di crescita" della flotta può risultare inferiore rispetto a uno scenario non vincolato dalla capacità.

Inoltre, quando i movimenti sono vincolati, le compagnie tendono a massimizzare la capacità per slot: una risposta tipica è l'upgauging, ossia l'impiego di aeromobili più capienti per aumentare i passeggeri trasportati senza aumentare le frequenze. Evidenze empiriche mostrano che negli aeroporti capacity-constrained (in particolare slot-controlled) i "seats per movement" risultano più elevati e la dimensione media dell'aeromobile tende a crescere nel tempo; ad esempio, analisi basate su campioni di aeroporti vincolati indicano differenziali di dimensione media e incrementi di lungo periodo nei "seats per aircraft" che possono essere dell'ordine di decine di punti percentuali in alcuni gruppi (Dray, 2020). Anche EUROCONTROL, nelle analisi prospettiche, evidenzia un trend storico di aumento della dimensione media degli aeromobili e prevede la prosecuzione del fenomeno come meccanismo di adattamento alla

congestione, insieme a miglioramenti di load factor e rimodulazioni di rete (EUROCONTROL, 2018).

Ne deriva un effetto “duale” sulla domanda di aeromobili: da un lato, la congestione può limitare la crescita del numero di voli e quindi la crescita della flotta necessaria (soprattutto in contesti maturi e ad alta saturazione); dall’altro lato, spinge verso aeromobili più grandi o verso configurazioni più capienti, influenzando il mix domanda tra famiglie/modelli e rafforzando il valore di varianti ad alta capacità dove lo slot è il vincolo principale.

Capitolo 4 – Analisi dell’offerta

4.1 Principali attori e segmentazione dell’offerta

L’offerta nel settore della costruzione di aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri è organizzata intorno agli OEM (Original Equipment Manufacturer), ossia i costruttori che progettano, certificano e assemblano l’aeromobile e ne gestiscono la commercializzazione verso compagnie aeree e società di leasing.

Una prima lettura dell’offerta è basata sulla segmentazione per classe di aeromobile (market class), che riflette differenze di missione operativa, capacità, autonomia e ruolo nelle reti di trasporto. In base ai dati aggiornati a giugno 2025 e come mostrato in figura 4.1 la flotta commerciale mondiale attiva è composta prevalentemente da narrowbody jets (velivoli a fusoliera stretta, tipicamente impiegati su corto-medio raggio), che rappresentano circa il 61% del totale; seguono i widebody jets (lungo raggio) con circa il 19%, mentre i regional jets e i regional turboprops coprono rispettivamente circa il 10% e il 9% (IATA, 2025).

Questa distribuzione è coerente con la logica economico-operativa delle compagnie: i narrowbody sono la “spina dorsale” della capacità su molte rotte ad alta frequenza e densità, grazie a versatilità e costi unitari più contenuti su corto-medio raggio. Al contrario, i widebody costituiscono una quota minore in termini di numero di aeromobili, ma svolgono un ruolo cruciale nelle connessioni intercontinentali e nel traffico a lungo raggio, dove la maggiore capacità e autonomia risultano determinanti.

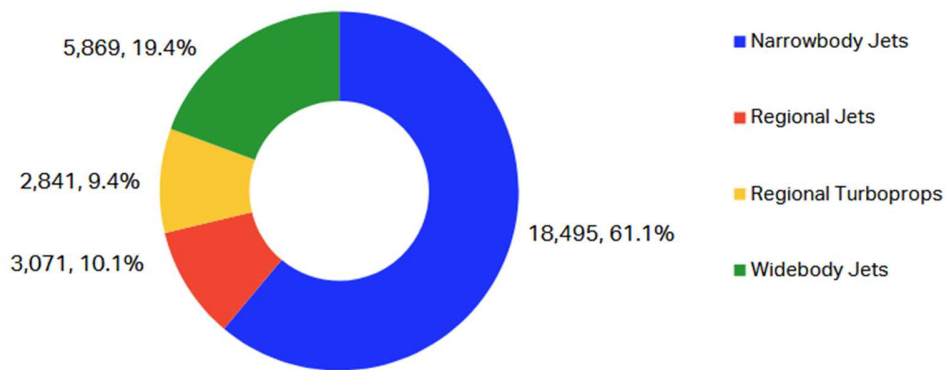


Figura 4. 1 - Composizione della flotta commerciale globale attiva per classe di mercato

Fonte: International Air Transport Association (IATA, 2025). The global commercial aircraft fleet.

La segmentazione per classi si combina con una forte concentrazione per produttore. Come vediamo in figura 4.2 considerando la composizione della flotta commerciale attiva per costruttore, Airbus e Boeing rappresentano complessivamente circa l'80% degli aeromobili in servizio; estendendo l'analisi ai primi cinque produttori, la copertura arriva a circa il 95% (IATA, 2025).

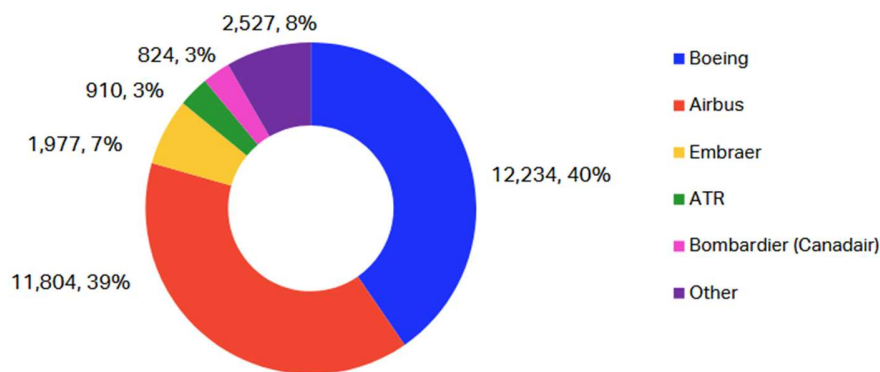


Figura 4. 2 - Composizione della flotta commerciale globale attiva per costruttore

Fonte: International Air Transport Association (IATA, 2025). The global commercial aircraft fleet.

Questa configurazione evidenzia come la concorrenza sia sostanzialmente strutturata intorno a un assetto duopolistico nei segmenti a maggiore scala (narrowbody e widebody), con la presenza di player specializzati nei segmenti regionali. In particolare, nel comparto narrowbody la flotta è fortemente polarizzata su due famiglie di prodotto (A320 e B737 e relative varianti), che assorbono la quota prevalente del segmento. Anche nel widebody l'offerta risulta concentrata, con la flotta dominata da Airbus e Boeing e da un numero limitato di famiglie di aeromobili (IATA, 2025).

Airbus e Boeing costituiscono quindi, i principali integratori industriali della filiera aeronautica civile: gestiscono piattaforme prodotto complesse, coordinano supply chain globali ad alta specializzazione e presidiano la relazione commerciale con i principali acquirenti B2B (compagnie e lessor). Un indicatore della loro centralità è la scala produttiva e la dimensione dei portafogli ordini. Nel 2024 Airbus ha consegnato 766 aeromobili commerciali e ha dichiarato un backlog di 8.658 unità a fine anno (Airbus, 2025a). Boeing, nello stesso anno, ha dichiarato consegne pari a 348 aeromobili commerciali e un backlog superiore a 6.000 aeromobili commerciali (Boeing, 2025).

Accanto ai due leader globali, emergono produttori specializzati in segmenti a minore scala ma ad alta rilevanza per la connettività regionale. Embraer rappresenta un riferimento nel mercato dei regional jet, mentre ATR è un attore chiave nei turboprop regionali. Coerentemente, nella flotta attiva globale tali produttori presentano quote più contenute rispetto al duopolio, ma significative all'interno dei rispettivi segmenti: ad esempio, Embraer pesa per circa il 7% della flotta attiva complessiva e ATR per circa il 3% (IATA, 2025).

Una parte della capacità regionale è inoltre legata a costruttori "legacy", ossia programmi storici che continuano a essere presenti nella flotta mondiale pur in un contesto industriale trasformato. Un caso rilevante è Bombardier: pur comparando ancora nella flotta in servizio (quota riconducibile a famiglie regionali), l'azienda ha progressivamente dismesso le attività nella costruzione di aeromobili commerciali, inclusa la transazione sul programma C Series e la cessione del programma CRJ a Mitsubishi Heavy Industries (Bombardier, 2018; Bombardier, 2020).

Infine, il panorama competitivo include nuovi entranti sostenuti da strategie industriali nazionali. Il caso più rilevante è COMAC, con il programma C919 nel segmento narrowbody. Il velivolo ha ottenuto la certificazione di tipo dall'autorità cinese (CAAC) nel 2022 (CAAC, 2022), ed è entrato in servizio domestico nel 2023; tuttavia, l'accesso ai mercati extra-cinesi è condizionato dai processi di validazione delle principali autorità occidentali. In particolare, per l'Europa è stata indicata una tempistica dell'ordine di 3–6 anni per la certificazione EASA (Reuters, 2025).

4.2 Struttura dei costi

Nel mercato degli aeromobili commerciali la struttura dei costi è un elemento centrale per comprendere le strategie di offerta degli OEM (Airbus, Boeing, Embraer, COMAC, ecc.) e, più in generale, la sostenibilità economica dei programmi. I costi non sono distribuiti in modo uniforme nel tempo, una quota rilevante è concentrata nelle fasi iniziali (sviluppo e industrializzazione), mentre i costi “ricorrenti” si manifestano unità per unità lungo tutta la produzione. Questa asimmetria spiega perché gli OEM ragionino per logiche “program-based” (programma/prodotto) e perché la capacità di gestire costi di sviluppo, supply chain e ramp-up produttivo sia un fattore competitivo in sé.

4.2.1 Costi non ricorrenti (Non-Recurring Costs, NRC)

Per NRC si intendono i costi sostenuti “una tantum” per rendere possibile un nuovo programma o una sua variante significativa: progettazione e ingegneria (airframe e sistemi), attività di integrazione e gestione della configurazione, sviluppo e qualifiche, campagne di test (inclusi test di volo), certificazione, oltre alla progettazione e realizzazione di attrezzature e tooling (stampi, maschere, banchi di collaudo, ecc.).

Per interpretare la struttura dei costi di un programma aeronautico è utile ricorrere a un modello concettuale che distingue tra costi non ricorrenti (Non-Recurring Costs, NRC) e costi ricorrenti (Recurring Costs, RC). Come illustrato in Figura 4.3, un “cost model” integra diverse classi di input tecnici e industriali: (i) i dati di ingegneria e prestazioni del

velivolo (che riflettono complessità, materiali e architettura), (ii) una scomposizione per componenti e sottosistemi (work breakdown), (iii) il profilo temporale di produzione (build schedule), (iv) la curva di apprendimento che descrive la riduzione del costo unitario al crescere della produzione cumulata, e (v) la distribuzione temporale dei NRC (ad esempio concentrati nelle fasi di progettazione, test e certificazione). L'output del modello è una stima separata di RC e NRC, utile per leggere la sostenibilità economica del programma e i principali driver di costo (Willcox, 2004).

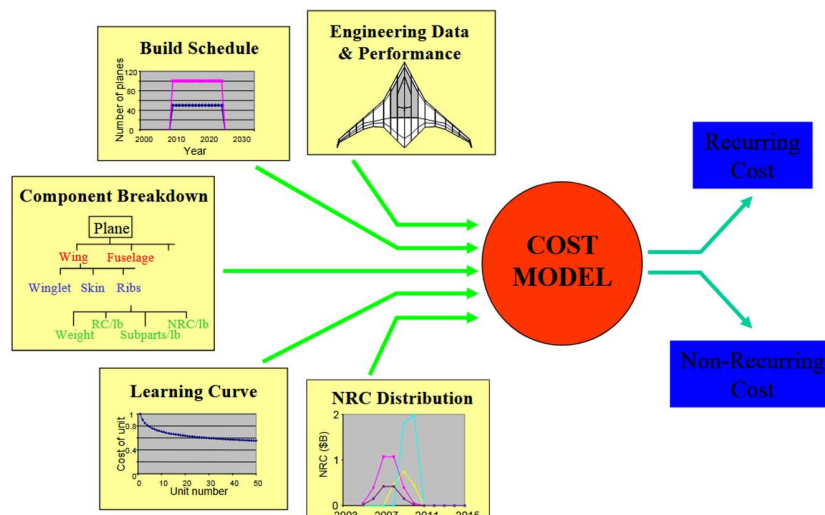


Figura 4. 3 - Schema concettuale di un modello di costo per programmi aeronautici

Fonte: Willcox (2004), *Cost Analysis*, MIT OpenCourseWare

Un punto chiave è che molte decisioni progettuali che determinano il Life Cycle Cost vengono “congelate” molto presto: nelle note di lezione MIT (Cost Analysis) si evidenzia che una quota molto elevata dell’impatto sul costo di ciclo di vita viene fissata già entro la fine della progettazione preliminare, quando le possibilità di modifica sono ancora ampie ma le scelte architettoniche (materiali, processi, modularità, integrazione sistemi) orientano in modo strutturale costi e tempi.

A titolo esemplificativo, la ripartizione dei costi non ricorrenti (NRC) per macro-sezioni del velivolo evidenzia una forte concentrazione delle attività di sviluppo e industrializzazione sulla cellula, in particolare su fusoliera e ala. Come mostrato in Figura 4.4, tali componenti assorbono la quota maggiore dei NRC, coerentemente con la complessità progettuale e con l'intensità di test/qualifica e tooling richiesti per le principali aerostutture. La scomposizione va interpretata come ordine di grandezza: l'incidenza relativa delle voci può variare tra programmi (single-aisle vs widebody, materiali, architettura e scelte make/buy), ma resta utile per individuare dove tipicamente si concentra lo sforzo di investimento

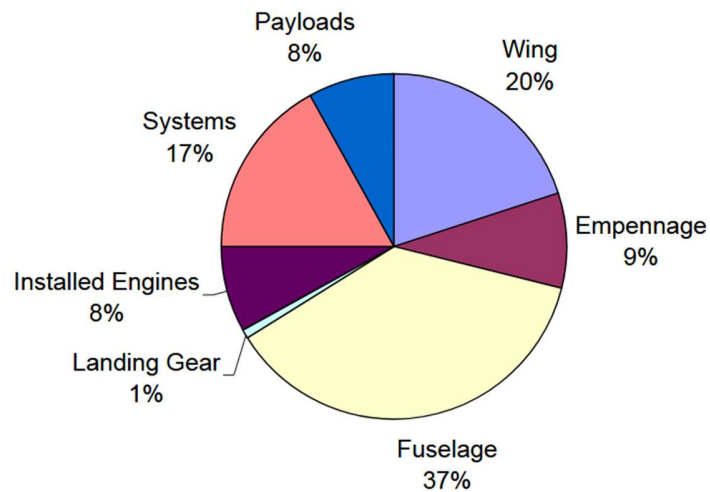


Figura 4. 4 - Esempio di ripartizione dei costi non ricorrenti (NRC) per macro-sezioni di un aeromobile commerciale.

Fonte: Willcox (2004), *Cost Analysis*, MIT OpenCourseWare

4.2.2 Costi ricorrenti (Recurring Costs, RC)

I costi ricorrenti sono quelli sostenuti per ciascun aeromobile prodotto: tipicamente includono manodopera di fabbricazione/assemblaggio, materiali e parti acquistate, costi di produzione e supporto (es. qualità, supporto ingegneristico alla produzione, attrezzaggi di linea).

Dal punto di vista della disclosure finanziaria, nei report annuali Boeing (area Commercial Airplanes) la stima dei costi di programma include esplicitamente variabili come costi di lavoro, materiali, costi dei componenti/parti acquistate, overhead, oltre a costi di tooling e altri non ricorrenti nel perimetro di program accounting. (Boeing, 2024a)

Ruolo della supply chain nei RC. Nel caso dei large commercial aircraft, una quota molto ampia del valore è esternalizzata: Airbus dichiara che circa l'80% del valore dei propri prodotti proviene dal mercato fornitori, con una base di oltre 18.000 supplier a livello di gruppo (Airbus, s.d) Questo dato aiuta a leggere perché, nella struttura costi, i “purchased parts & equipment” e i pacchetti di sistemi (avionica, carrelli, impianti, cabin, ecc.) siano determinanti e perché la gestione fornitori (contratti, qualità, capacità produttiva, resilienza) impatti direttamente su costi e tempi

Scomposizione esemplificativa per macro-sezioni (RC). Sempre in ottica cost engineering, una scomposizione “per parti” dei costi ricorrenti di un large commercial jet evidenzia l'incidenza di cellula (wing/fuselage/empennage), propulsione (installed engines) e sistemi, oltre all'assembly finale. È una lettura utile perché:

1. dà una mappa di “dove sta il valore” a livello di macro-moduli;
2. suggerisce dove tipicamente si collocano i principali pacchetti Tier-1 (strutture, sistemi, propulsione) e quindi dove si concentrano potere contrattuale e rischi di colli di bottiglia;
3. aiuta a collegare le scelte di architettura (integrazione, modularità, materiali/processi) ai driver di costo unitario.

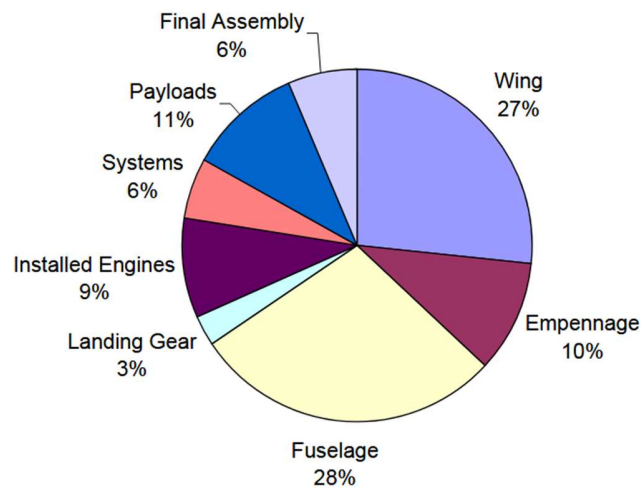


Figura 4. 5 - Esempio di ripartizione dei costi ricorrenti (RC) per macro-sezioni di un aeromobile commerciale.

Fonte: Willcox (2004), *Cost Analysis*, MIT OpenCourseWare

Nel caso dei RC, le stesse voci (ala e fusoliera) riflettono invece il costo per unità prodotta: materiali e processi di fabbricazione, lavorazioni, tempi ciclo e/o pacchetti acquistati dai fornitori. In questo breakdown emergono inoltre voci tipicamente “per unità”, come il contributo dell’assemblaggio finale e di componenti acquistati (es. installed engines), a conferma del ruolo dell’OEM come integratore finale

Learning curve e ramp-up. I costi ricorrenti non sono costanti: con l’aumentare della produzione cumulata, il costo per unità tende a ridursi (learning curve) grazie a miglioramenti di processo, riduzione scarti, maggiore efficienza di assemblaggio e stabilizzazione della supply chain. La formalizzazione classica di questo effetto in ambito aeronautico è storicamente associata a “Wright’s law”.

Per gli OEM, ciò implica che il costo unitario dipende fortemente dalla capacità di scalare la produzione mantenendo qualità e puntualità fornitori: ritardi o instabilità (es. shortage di componenti critici) possono impedire di “scendere” lungo la curva di apprendimento e generare costi extra.

4.2.3 Evidenze da bilanci: R&D e “peso” dei costi di programma

Le grandezze di bilancio non sostituiscono la contabilità industriale di programma, ma aiutano a confermare l'ordine di grandezza di alcune componenti chiave (soprattutto R&D).

- Airbus riporta spese di self-financed R&D stabili a circa € 3.250 milioni nel FY 2024 (vs € 3.257 milioni nel 2023), principalmente legate a programmi commerciali di nuova generazione e sviluppi (es. A321XLR, A350F, tecnologie future) (Airbus, 2025a).
- Boeing fornisce una tabella di R&D per segmento: nel 2024, Commercial Airplanes riporta \$ 2.386 milioni di R&D, con aumento attribuito soprattutto al programma 777X e a investimenti enterprise di sviluppo prodotto (Boeing, 2024a)

4.3 Barriere all'ingresso

Nel mercato degli aeromobili commerciali per il trasporto passeggeri, le barriere all'ingresso sono particolarmente elevate perché la competizione avviene su prodotti safety-critical, con cicli di sviluppo lunghi, investimenti upfront rilevanti e una filiera globale altamente specializzata. In continuità con la distinzione tra costi non ricorrenti (NRC) e ricorrenti (RC) discussa nel 4.2, l'entrata richiede di sostenere costi e rischi “una tantum” (progettazione, test, certificazione, industrializzazione) prima di poter generare ricavi attraverso la produzione in serie.

4.3.1 Intensità di capitale e rischio di programma

Una prima barriera è l'intensità di capitale: per un nuovo entrante, non è sufficiente disporre di capacità ingegneristiche, ma occorre finanziare un intero “programma” (aircraft program) fino alla maturità industriale. In ottica cost engineering, i NRC includono tipicamente attività come progettazione e analisi, prototipazione, campagne di prove (strutturali e di sistema), industrializzazione e messa a punto di processi e tooling

(jigs, fixtures, stampi, attrezzature di assemblaggio), ossia elementi che creano un forte fabbisogno di cassa prima della produzione e delle consegne.

A ciò si aggiunge una barriera “di scala”: la sostenibilità economica dipende dalla capacità di trasformare i NRC in costi unitari competitivi, sfruttando volumi e apprendimento produttivo. In altre parole, l’entrante non compete solo con la tecnologia del prodotto, ma anche con il vantaggio di costo cumulato degli incumbent che deriva da economie di scala ed esperienza produttiva.

4.3.2 Barriere regolatorie: certificazione di tipo e approvazioni di organizzazione

La seconda barriera è la certificazione. A livello internazionale, i requisiti di aeronavigabilità civile si collegano a standard e procedure definite in ambito ICAO (Annex 8), che forniscono la base per la certificazione e per il riconoscimento dei certificati di aeronavigabilità tra Stati.

Nel caso degli aeromobili “large/transport category”, la conformità deve essere dimostrata rispetto a codici tecnici dettagliati. In Europa, per i large aeroplanes, il riferimento è CS-25 (EASA,2025), aggiornato tramite emendamenti e integrato da AMC/GM; negli Stati Uniti il quadro regolatorio richiamato per i transport airplanes include, tra gli altri, Part 25 (airworthiness standards) e le regole ambientali applicabili (es. rumore/emissioni), che entrano nella base di certificazione del prodotto.

Oltre a “cosa” certificare (standard tecnici), conta anche “come” certificare: la normativa distingue tra approvazione del progetto e capacità di produrre in conformità al tipo approvato. Nel framework FAA, 14 CFR Part 21 disciplina le procedure di certificazione includendo design approvals, production approvals e airworthiness certificates; la produzione in serie richiede in genere una production certificate, che abilita la fabbricazione di prodotti duplicati conformi al type design approvato.

Nel framework EASA, l’ingresso è vincolato anche alla disponibilità di un’organizzazione riconosciuta: la Design Organisation Approval (DOA) attesta la conformità di

un'organizzazione ai requisiti di progettazione (Part 21, Subpart J), mentre la Production Organisation Approval (POA) riguarda la capacità produttiva e di controllo qualità (Part 21, Subpart G).

Queste condizioni rendono la barriera regolatoria doppia: dimostrazione della compliance tecnica del prodotto e implementazione di processi organizzativi/documentali e di gestione configurazione tali da sostenere certificazione e produzione conforme. In pratica, la certificazione diventa anche una barriera “di capability” (processi, qualità, evidenze di conformità), non riducibile alla sola progettazione.

4.3.3 Barriere industriali: filiera tiered, colli di bottiglia e “time-to-rate”

Il settore opera con una supply chain tiered (OEM–Tier-1–Tier-2/3) e con componenti e materiali ad alta specializzazione. La capacità di produzione e ramp-up dipende dall'allineamento simultaneo di molti fornitori critici (aerostrutture, sistemi, avionica, landing gear, ecc.). La recente evidenza di colli di bottiglia e fragilità della supply chain mostra come sia difficile, anche per gli incumbent, assorbire shock e incrementare rapidamente capacità; per un nuovo entrante, costruire questa rete e qualificarla è un ostacolo strutturale.

Inoltre, la produzione aeronautica beneficia di learning-by-doing e di esperienza cumulata, questo meccanismo tende a proteggere i first movers perché un entrante, partendo da volumi iniziali più bassi e processi meno maturi, affronta tipicamente un costo unitario superiore fino al raggiungimento di livelli produttivi e di affidabilità comparabili.

4.3.4 Barriere commerciali e di servizio: fiducia, safety record e supporto al ciclo di vita

Infine, le barriere sono anche commerciali. Il cliente B2B (airline/lessor) acquista un asset ad alto valore che deve generare disponibilità operativa per decenni: non conta solo la prestazione “di brochure”, ma la capacità del produttore di garantire supporto al ciclo di vita (documentazione tecnica, gestione delle modifiche, ricambi, assistenza, interventi

correttivi e continuing airworthiness). L'impianto ICAO collega esplicitamente certificazione e continuing airworthiness, rendendo strutturale il tema dell'assistenza post-vendita e dell'affidabilità di lungo periodo.

Per questa ragione, un nuovo entrante deve superare non solo la barriera tecnico-regolatoria, ma anche quella reputazionale: la fiducia del mercato si costruisce tramite performance in esercizio, rete di supporto e capacità di gestire aggiornamenti/correzioni in modo tracciabile e conforme ai requisiti delle autorità (piani, evidenze, interfaccia con l'ente certificatore).

Categoria	Contenuto della barriera	Implicazione per un entrante
Investimenti e NRC	sviluppo, test, certificazione, industrializzazione, tooling/attrezzaggi	fabbisogno di cassa upfront e rischio elevato prima dei ricavi
Regolazione e certificazione	compliance a standard (CS-25/Part 25) e procedure (Part 21); necessità di TC + capacità produttiva (PC/POA)	tempi e complessità documentale/di processo; barriera "di capability"
Filiera e capacità produttiva	supply chain tiered, qualifica fornitori, colli di bottiglia, ramp-up	difficile scalare e garantire consegne/qualità senza rete consolidata
Economie di scala e learning	vantaggio di costo degli incumbent basato su esperienza e volumi	costo unitario inizialmente più alto; entrata svantaggiata fino a maturità
Servizi e reputazione	supporto, ricambi, continuing airworthiness, trust del cliente	necessità di rete globale e track record operativo

Tabella 4. 1 - Sintesi delle principali barriere all'ingresso nel mercato OEM degli aeromobili commerciali

Fonte: elaborazione dell'autore su Willcox (2004), National Research Council (2007), EASA (CS-25; DOA/POA), eCFR (14 CFR Part 21; Part 25), ICAO (Annex 8), IATA & Oliver Wyman (2025), Benkard (2004).

4.4 Catena del valore e fornitori

Nel mercato degli aeromobili commerciali, la supply chain non è solo un insieme di fornitori “a monte” dell'OEM, ma un elemento strutturale che definisce dove si genera valore, dove si accumula potere contrattuale e dove si materializzano i colli di bottiglia che possono rallentare la produzione o aumentare i costi lungo l'intero ecosistema (OEM, compagnie aeree, MRO). In anni recenti, l'attenzione su questo tema è cresciuta anche perché le criticità di capacità e disponibilità di parti hanno impatti economici rilevanti: IATA segnala che le problematiche di supply chain possono tradursi in costi aggiuntivi significativi per le compagnie aeree (ordine di grandezza: oltre 11 miliardi di USD nel 2025, secondo la comunicazione istituzionale che accompagna lo studio con Oliver Wyman).

Per trasformare questa prospettiva in una lettura industriale “utile”, conviene partire da due domande: quali blocchi del velivolo concentrano valore nel new build e quindi definiscono i nodi più critici della filiera e come la struttura di mercato dei fornitori (concentrazione) e il modello economico (new build vs aftermarket) condizionano scelte di sourcing, investimenti e governance.

La Figura 4.6 mostra la ripartizione del valore medio di un aeromobile commerciale per macro-sistemi: il contributo maggiore è associato al motore (circa un quarto del valore), seguito da blocchi strutturali come ala e fusoliera, e dall'insieme delle attività di final/major assembly (IATA & Oliver Wyman, 2025). Questa evidenza aggiunge un punto rilevante per l'analisi dell'offerta: i nodi che “pesano” di più non sono soltanto quelli ad alta intensità di manodopera, ma quelli che combinano complessità tecnologica,

investimenti industriali e vincoli di capacità (motori e aerostutture in primis). Ne deriva che la competitività dell'OEM dipende in modo crescente dalla capacità di assicurare continuità su questi pacchetti: qualifica, capacità produttiva e qualità dei fornitori diventano determinanti tanto quanto le scelte di progettazione, perché eventuali instabilità su questi blocchi si traducono direttamente in ritardi, extra-costi e deviazioni dal rate produttivo pianificato

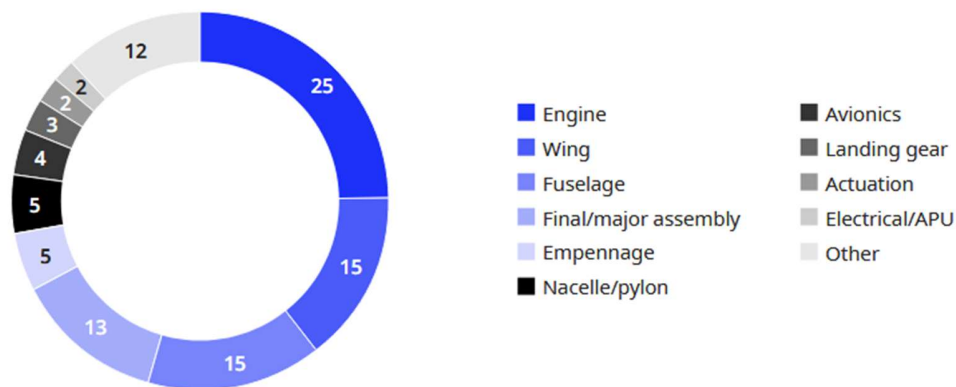


Figura 4. 6 - Quota del valore medio di un aeromobile commerciale “new build” per Sistema

Fonte: IATA & Oliver Wyman (2025), *Reviving the Commercial Aircraft Supply Chain, Exhibit 3.*

In tale contesto, l’ampiezza dello spending verso l’esterno aiuta a capire la scala della governance necessaria: Airbus, ad esempio, indica circa €53 miliardi di external sourcing nel 2023 (oltre a ribadire l’elevata incidenza del sourcing esterno sul valore dei propri prodotti).(Airbus,2023)

La seconda domanda riguarda “chi comanda davvero” lungo la filiera. Oltre al valore economico per sistema, nella figura 4.7 lo studio IATA–Oliver Wyman(2025) evidenzia che molti segmenti sono fortemente concentrati: la quota dei top-5 supplier (Tier-1/Tier-2) arriva a circa 60% in interiors, flight controls e avionics, circa 45% in aerostutture e circa 25% nel segmento engine, misurata come percentuale dei ricavi del mercato di riferimento (con esclusione di airframers ed engine OEMs nella metrica dell’exhibit).

Questo implica almeno tre conseguenze industriali: minor sostituibilità di alcuni fornitori nel breve periodo (switching cost elevati, tempi di re-qualifica e re-industrializzazione);

maggiore esposizione a colli di bottiglia e shock di capacità/qualità in segmenti dominati da pochi player; potere contrattuale più forte dei supplier nei pacchetti ad alta specializzazione. In altre parole, la struttura competitiva della base fornitori contribuisce a spiegare perché la supply chain sia un fattore strategico dell’offerta: in segmenti concentrati, l’OEM può ottimizzare il sourcing, ma difficilmente può “neutralizzare” rapidamente un problema su un fornitore critico senza impatti economici e di schedule

Exhibit 4: Market share of top five suppliers (T1 and T2) by segment

Percent of respective market revenues, excluding airframers and engine OEMs

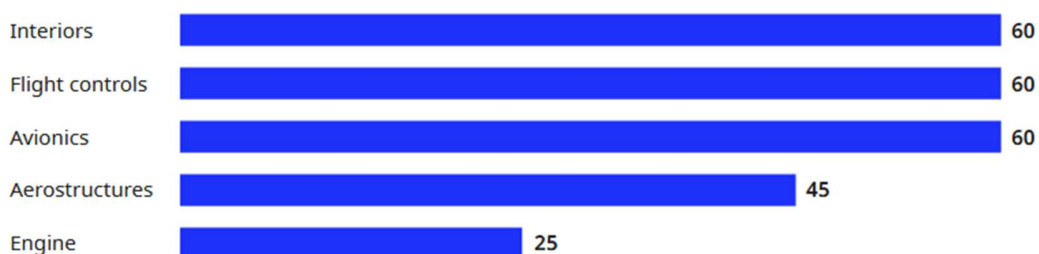


Figura 4. 7 - Concentrazione dei fornitori: quota dei top-5 supplier (Tier-1/Tier-2) per segment

Fonte: IATA & Oliver Wyman (2025), *Reviving the Commercial Aircraft Supply Chain*, Exhibit 4.

Un ulteriore elemento, spesso decisivo per comprendere i rapporti OEM–fornitori, è che la catena del valore non termina al momento della consegna del velivolo: continua nel ciclo di vita attraverso manutenzione, parti di ricambio e servizi. Il report IATA–Oliver Wyman sottolinea che, in molti casi, i margini dell’aftermarket sono più robusti rispetto al new build e che la partecipazione ai servizi può rappresentare una componente rilevante del modello economico complessivo.

La Figura 4.8 (andamento indicativo 2000–2024) rafforza questa lettura mostrando una differenza strutturale tra profilo di redditività “new build” e redditività “aftermarket” (IATA & Oliver Wyman, 2025). Dal punto di vista della filiera, questa dinamica aiuta a

interpretare perché i fornitori (specialmente su sistemi complessi) possano essere interessati non solo al contratto di produzione, ma anche a diritti e ricavi lungo la vita operativa (MRO/spares), con effetti potenziali su incentivi, contrattualistica e potere negoziale. Allo stesso tempo, per gli OEM l'integrazione tra produzione e servizi diventa una leva di mitigazione del rischio economico di programma, soprattutto in presenza di costi upfront elevati e pressione competitiva sul prezzo del new build.

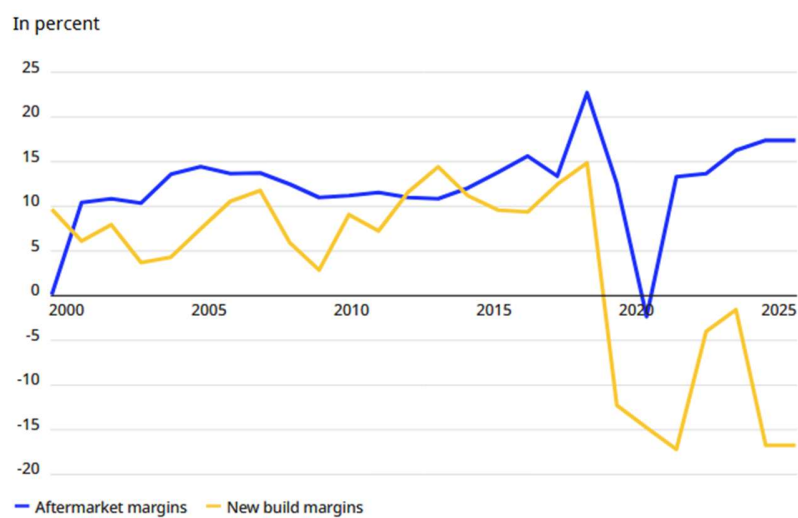


Figura 4. 8 - Margini indicativi airframer: aftermarket vs new build (2000–2024)

Fonte: IATA & Oliver Wyman (2025), *Reviving the Commercial Aircraft Supply Chain*, Exhibit 30.

Infine, quando la filiera genera criticità persistenti su attività core (qualità e rate), gli OEM possono scegliere di ridisegnare i confini dell'integrazione verticale. Un caso emblematico è la chiusura dell'acquisizione di Spirit AeroSystems da parte di Boeing (dicembre 2025), descritta come un riallineamento della supply chain con l'obiettivo di recuperare controllo su qualità e produzione in segmenti critici (fuselage/aerostrutture), dopo anni di criticità operative e reputazionali. Questo esempio serve qui non come "cronaca", ma come evidenza di una dinamica industriale: nelle filiere ad alta complessità, la scelta make-or-buy non è statica; può essere rinegoziata quando i costi di coordinamento e i rischi di qualità superano i benefici dell'outsourcing.

Capitolo 5 – Analisi economico-finanziaria

Il presente capitolo analizza le dimensioni del mercato, il livello di concentrazione dell'offerta, le forme di competizione prevalenti e la marginalità economica dei principali produttori, al fine di fornire un quadro integrato delle condizioni economico-finanziarie che caratterizzano il settore.

5.1 Dimensioni del mercato e quote di mercato

Il mercato degli aeromobili commerciali si configura come uno dei settori industriali più rilevanti a livello globale, sia per dimensione economica sia per impatto strategico sull'intero sistema del trasporto aereo. La dimensione del mercato può essere analizzata attraverso diversi indicatori: il valore delle consegne annuali, l'entità del portafoglio ordini (backlog) e il fatturato generato dai principali produttori.

Nel 2025, le consegne totali di aeromobili commerciali da parte dei due principali produttori mondiali hanno evidenziato un volume significativo, seppur condizionato dalle criticità della supply chain. Airbus ha consegnato 793 aeromobili commerciali a 91 clienti nel mondo, registrando un incremento del 4% rispetto all'anno precedente (Airbus, 2026). Boeing, dal canto suo, ha mostrato segnali di recupero dopo le difficoltà operative degli anni precedenti, pur rimanendo al di sotto dei volumi del concorrente europeo.

Un aspetto rilevante per comprendere la dimensione del mercato è rappresentato dal portafoglio ordini. Airbus ha raggiunto un livello record con 8.754 aeromobili ordinati, che garantiscono più di dieci anni di produzione (Market Screener, 2024). Questo backlog rappresenta non solo un indicatore di visibilità futura per il produttore, ma anche una misura della domanda pluriennale assorbita contrattualmente dal mercato. Analogamente, Boeing dispone di un portafoglio ordini consistente che, pur avendo subito contrazioni dovute a cancellazioni e ritardi, continua a costituire una base solida per le prospettive di medio-lungo periodo (Boeing, n.d.).

Dal punto di vista del fatturato, i risultati economici dei due principali operatori confermano l'ampiezza del mercato. Nel 2024, Airbus ha registrato ricavi complessivi pari

a 69,2 miliardi di euro, di cui 50,6 miliardi generati dalla divisione aerei commerciali (airbus, 2024 results). Boeing, pur in presenza di difficoltà operative e finanziarie, ha riportato un fatturato di 66,5 miliardi di dollari nel 2024, in crescita rispetto ai 58,2 miliardi del 2020, evidenziando una capacità di recupero dal punto di vista dei ricavi, seppur non accompagnata da una piena redditività (Boeing, 2024 results).



Figura 5. 1 - Confronto sintetico tra Airbus e Boeing: consegne e backlog (2025) e ricavi consolidati (2024)

Fonte: elaborazione dell'autore su Airbus (2026), "Airbus reports 793 commercial aircraft deliveries in 2025"; Boeing (2026), "Boeing Announces Fourth-Quarter Deliveries"; Airbus reports (2025), "Airbus reports Full-Year (FY) 2024 results"; The Boeing Company (2024a), "The Boeing Company 2024 Annual Report"

L'analisi delle quote di mercato evidenzia una struttura fortemente concentrata, caratterizzata dalla presenza dominante di due operatori globali: Airbus e Boeing. Questo assetto configura il mercato degli aeromobili commerciali come un duopolio a livello mondiale, con una quota combinata che supera ampiamente l'80% del totale delle consegne e oltre il 90% in termini di valore (IATA, 2025)

La concentrazione del mercato può essere misurata anche attraverso l'indice di Herfindahl-Hirschman (HHI), un indicatore che somma i quadrati delle quote di mercato di tutti i produttori.

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

dove s_i è la quota di mercato dell'impresa i espressa in percentuale (0–100). In questa forma l'HHI varia da valori prossimi a 0 (mercato molto frammentato con molti operatori di dimensione simile) fino a 10.000 (monopolio: 100^2)

Per interpretare il valore ottenuto, si adottano le soglie comunemente richiamate in ambito antitrust: il DOJ Antitrust Division indica che un mercato con HHI tra 1.000 e 1.800 è “moderatamente concentrato”, mentre un HHI superiore a 1.800 è “altamente concentrato”.

Nel presente elaborato, per rendere coerente il confronto con le quote già discusse nel Capitolo 4, la “quota di mercato” è approssimata mediante la composizione della flotta commerciale attiva globale per costruttore, come riportato da IATA (dati a giugno 2025), applicando la formula otteniamo $HHI = 3252$ che risulta ampiamente superiore a 1.800, fornendo evidenza quantitativa che, nel perimetro definito (flotta attiva globale per manufacturer), il mercato presenta un livello di concentrazione elevato.

Accanto ai due principali produttori, operano alcuni costruttori specializzati in segmenti di nicchia, quali i jet regionali e gli aeromobili turboelica. Questi operatori, pur non competendo direttamente con Airbus e Boeing nei segmenti di grande capacità, contribuiscono alla completezza dell'offerta e servono mercati specifici caratterizzati da esigenze operative particolari. Tuttavia, la loro incidenza sulle dimensioni complessive del mercato rimane marginale rispetto al duopolio dominante.

5.2 Tipologia di concorrenza e strategie di prezzo

Il mercato degli aeromobili commerciali si configura come un duopolio differenziato, nel quale la competizione non si esercita esclusivamente sul prezzo, ma coinvolge molteplici dimensioni strategiche quali l'innovazione tecnologica, l'efficienza operativa dei prodotti, l'ampiezza della gamma offerta, il supporto post-vendita e la capacità di mantenere relazioni di lungo periodo con i clienti. Questa struttura competitiva, pur caratterizzata dalla presenza di soli due grandi operatori globali, presenta dinamiche complesse che richiedono un'analisi.

5.2.1 Competizione oligopolistica e interdipendenza strategica

In un mercato duopolistico come quello degli aeromobili commerciali, le decisioni strategiche di un produttore influenzano direttamente le scelte dell'altro, generando un contesto di interdipendenza reciproca. Questo fenomeno è stato ampiamente studiato dalla teoria economica dei giochi applicata agli oligopoli, e trova nel caso Airbus-Boeing un esempio.

Le strategie competitive adottate dai due produttori possono essere ricondotte a due principali categorie: strategie di differenziazione verticale e strategie di differenziazione orizzontale. La differenziazione verticale si manifesta attraverso il miglioramento delle prestazioni tecniche degli aeromobili, quali efficienza nei consumi, autonomia, capacità di carico e affidabilità operativa. La differenziazione orizzontale, invece, riguarda la varietà dell'offerta, con lo sviluppo di modelli destinati a diversi segmenti di mercato (narrow-body, wide-body, lungo raggio, medio raggio) in modo da coprire le esigenze operative di differenti tipologie di compagnie aeree (Doganis, 2006).

Un esempio di interdipendenza strategica è rappresentato dalle scelte di sviluppo prodotto effettuate dai due costruttori negli ultimi decenni. Quando Airbus lanciò l'A380, un aeromobile gigante a doppio corridoio destinato alle rotte ad alta densità tra grandi hub, fece una scommessa strategica basata sulla previsione che il traffico aereo si sarebbe concentrato sui collegamenti tra aeroporti principali. Boeing rispose non replicando il modello, ma puntando sul 787 Dreamliner, un aeromobile più piccolo ed efficiente progettato per operare su rotte dirette punto-a-punto (AndreailMatematico, 2025). L'A380 si è rivelato un insuccesso commerciale, mentre il 787 ha riscosso un ampio successo, dimostrando come in un oligopolio un errore strategico di previsione sulle mosse del mercato o del rivale possa costare miliardi di dollari.

Questa dinamica evidenzia che la competizione nel settore aeronautico non si riduce alla sola capacità di produrre un buon prodotto, ma richiede la capacità di anticipare l'evoluzione della domanda e le strategie del concorrente. In questo contesto, le decisioni di investimento in nuovi programmi aeronautici assumono un carattere strategico fondamentale, poiché impegnano risorse ingenti per periodi di tempo molto lunghi e determinano la posizione competitiva futura dell'impresa.

5.2.2 Strategie di prezzo e politiche commerciali

Nel mercato degli aeromobili commerciali, la determinazione del prezzo rappresenta una decisione complessa che deve bilanciare la necessità di recuperare gli elevati costi fissi di sviluppo, la competizione con il concorrente diretto, e le esigenze di flessibilità commerciale richieste dai clienti industriali. I listini pubblicati dai costruttori (list price) rappresentano un punto di riferimento, ma nella pratica le transazioni avvengono a prezzi effettivi (transaction price) significativamente inferiori, con sconti che possono variare in funzione di molteplici fattori, tra cui il volume dell'ordine, il momento dell'acquisto, la tipologia di cliente e le condizioni di mercato.

Una strategia di prezzo comunemente adottata nel settore è quella della discriminazione di prezzo di terzo grado, che consente di applicare condizioni differenti a diversi segmenti di clientela. Ad esempio, le grandi compagnie aeree che effettuano ordini consistenti e ripetuti nel tempo possono beneficiare di condizioni economiche più vantaggiose rispetto a operatori di dimensioni minori o a nuovi entranti nel mercato. Questa pratica è conveniente per i produttori, in quanto consente di massimizzare i ricavi totali catturando una maggiore quota del surplus disponibile presso ciascun segmento di clientela (Varian, 2014).

Un'altra dimensione rilevante delle strategie di prezzo riguarda il timing delle transazioni. In fasi di elevata domanda e di backlog saturo, il potere contrattuale dei produttori aumenta, consentendo di mantenere prezzi più elevati e di ridurre i margini di sconto. Al contrario, in periodi di domanda debole o di eccesso di capacità produttiva, i produttori possono essere propensi a offrire condizioni più vantaggiose per gli acquirenti per mantenere i volumi di produzione e assicurare la continuità operativa della filiera (Doganis, 2006).

Un ulteriore elemento che influenza le strategie di prezzo è rappresentato dalle politiche di supporto governativo e dai meccanismi di finanziamento agevolato. Storicamente, sia Airbus sia Boeing hanno beneficiato di diverse forme di sostegno pubblico, attraverso contributi diretti allo sviluppo di nuovi programmi, prestiti a condizioni agevolate, o

politiche di procurement militare che hanno sostenuto le attività di ricerca e sviluppo. Queste pratiche hanno generato contenziosi commerciali tra Europa e Stati Uniti, con reciproche accuse di sussidi illegali davanti all'Organizzazione Mondiale del Commercio. L'esistenza di tali supporti ha influenzato indirettamente le dinamiche competitive e le politiche di prezzo, contribuendo a sostenere la capacità di investimento dei produttori e a ridurre il rischio associato allo sviluppo di nuovi programmi (Congressional Research Service, 2020).

5.2.3 Differenziazione del prodotto e innovazione tecnologica

La differenziazione del prodotto rappresenta uno degli strumenti principali attraverso cui i produttori competono nel mercato degli aeromobili commerciali. L'innovazione tecnologica, in particolare, svolge un ruolo centrale nel determinare il vantaggio competitivo di lungo periodo. Gli investimenti in ricerca e sviluppo sono rivolti a migliorare l'efficienza dei consumi di carburante, ridurre le emissioni inquinanti, aumentare l'autonomia operativa, migliorare il comfort dei passeggeri e ottimizzare i costi di manutenzione.

Un esempio significativo di differenziazione tecnologica è rappresentato dall'introduzione di nuove generazioni di aeromobili caratterizzate da motorizzazioni più efficienti e dall'impiego di materiali compositi avanzati. La famiglia A320neo di Airbus e la serie 737 MAX di Boeing rappresentano l'evoluzione delle rispettive piattaforme narrow-body, con miglioramenti sostanziali in termini di efficienza operativa. Nel 2024, il 27% dei voli operati da aeromobili Airbus era effettuato da modelli della famiglia "neo", mentre Boeing ha raggiunto il 16% con la serie MAX, evidenziando una crescita dell'adozione delle nuove generazioni tecnologiche (Eurocontrol,2025).

L'innovazione tecnologica non rappresenta soltanto uno strumento di competizione, ma anche una necessità imposta dall'evoluzione della regolamentazione ambientale e dalle crescenti aspettative degli operatori e dei regolatori in materia di sostenibilità. La pressione regolatoria e la domanda di riduzione delle emissioni spingono verso lo sviluppo di aeromobili sempre più efficienti e verso l'adozione di combustibili sostenibili per

l'aviazione (Sustainable Aviation Fuels, SAF). Gli investimenti in tecnologie a basso impatto ambientale possono generare vantaggi competitivi e facilitare l'accesso a mercati caratterizzati da regolamentazioni più stringenti (QuizVDS, 2026).

5.3 Marginalità e redditività delle imprese

L'analisi della marginalità e della redditività dei principali produttori di aeromobili commerciali consente di comprendere le condizioni economico-finanziarie del settore e di valutare la sostenibilità dei modelli di business adottati. La redditività operativa è influenzata da molteplici fattori, tra cui la struttura dei costi, l'efficienza produttiva, il mix di prodotti, i volumi di consegne e le condizioni di mercato.

5.3.1 Performance finanziaria di Airbus

Nel 2024, come vediamo in tabella 5.1, Airbus evidenzia una redditività operativa positiva e una solida generazione di cassa. A livello consolidato, i ricavi sono pari a €69,23 miliardi, con EBIT Adjusted €5,354 miliardi e utile netto €4,232 miliardi. Il free cash flow (FCF) è pari a €4,461 miliardi e la posizione finanziaria netta (Net Cash) risulta positiva per €11,753 miliardi, indicando una struttura finanziaria complessivamente robusta. (Airbus reports, 2025)

Consolidated Airbus	FY 2024	FY 2023	Change
Revenues, in millions	69,230	65,446	+6%
thereof defence, in millions	12,361	11,929	+4%
EBIT Adjusted, in millions	5,354	5,838	-8%
EBIT (reported), in millions	5,304	4,603	+15%
Research & Development expenses, in millions	3,250	3,257	0%
Net Income⁽¹⁾, in millions	4,232	3,789	+12%
Earnings Per Share	5.36	4.80	+12%
Free Cash Flow (FCF), in millions	4,461	4,096	+9%
Free Cash Flow before Customer Financing, in millions	4,463	4,532	-2%

Tabella 5. 1 - Airbus: principali risultati economico-finanziari

Fonte: Airbus, Airbus reports Full-Year (FY) 2024 results

Un elemento particolarmente rilevante, ai fini della lettura “industriale” dei margini, è la performance della divisione Commercial Aircraft, che rappresenta il core business nel mercato passeggeri: Come vediamo in tabella 5.2 nel 2024 registra ricavi pari a €50,646 miliardi e EBIT Adjusted €5,093 miliardi (con EBIT reported €5,133 miliardi).

By Business Segment	Revenues			EBIT (reported)		
	FY 2024	FY 2023	Change	FY 2024	FY 2023	Change
(Amounts in millions of Euros)						
Airbus	50,646	47,763	+6%	5,133	3,610	+42%
Airbus Helicopters	7,941	7,337	+8%	818	717	+14%
Airbus Defence and Space	12,082	11,495	+5%	-656	220	-
Eliminations	-1,439	-1,149	-	9	56	-84%
Total	69,230	65,446	+6%	5,304	4,603	+15%

By Business Segment	EBIT Adjusted		
	FY 2024	FY 2023	Change
(Amounts in millions of Euros)			
Airbus	5,093	4,818	+6%
Airbus Helicopters	818	735	+11%
Airbus Defence and Space	-566	229	-
Eliminations	9	56	-84%
Total	5,354	5,838	-8%

Tabella 5. 2 - Fonte: Airbus, Airbus reports Full-Year

Fonte: Airbus, Airbus reports Full-Year (FY) 2024 results

Sul piano degli investimenti, Airbus riporta spese di R&S (Research & Development expenses) pari a €3,250 miliardi nel 2024, segnale della continuità dell'impegno in innovazione e sviluppo di piattaforme e tecnologie (nuovi programmi e industrializzazione). In un settore in cui i programmi aeronautici richiedono investimenti iniziali elevati e ritorni distribuiti nel tempo, la capacità di finanziare la R&S mantenendo al contempo margini operativi e FCF positivi è un indicatore chiave della sostenibilità del modello di business.

Per contestualizzare la resilienza della redditività, il confronto con la fase di shock pandemico è utile: vediamo in tabella 5.3 che nel 2020 Airbus registra ricavi €49,912

miliardi e EBIT (reported) -€0,510 miliardi, con perdita netta -€1,133 miliardi e FCF - €7,362 miliardi (airbus reports, 2021). La brusca contrazione della domanda e la riduzione delle consegne si riflettono immediatamente sulla marginalità e soprattutto sulla cassa; tuttavia, il recupero degli anni successivi (fino ai valori 2024) segnala una capacità di ripristino della profittabilità supportata dalla ripresa del traffico aereo, dal backlog e dalla normalizzazione progressiva dei processi industriali.

Consolidated Airbus	FY 2020	FY 2019	Change
Revenues , in millions	49,912	70,478	-29%
thereof defence, in millions	10,517	10,085	+4%
EBIT Adjusted , in millions	1,706	6,946	-75%
EBIT (reported) , in millions	-510	1,339	-
Research & Development expenses , in millions	2,858	3,358	-15%
Net Loss⁽²⁾ , in millions	-1,133	-1,362	-
Loss Per Share	-1.45	-1.75	-
Free Cash Flow (FCF) , in millions	-7,362	3,475	-

Tabella 5. 3 - Airbus: principali risultati economico-finanziari (FY2020)

Fonte: Airbus, Airbus reports Full-Year (FY) 2020 results

5.3.2 Performance finanziaria di Boeing

Il profilo economico-finanziario di Boeing nel periodo recente risulta più critico e volatile, con effetti evidenti sulla marginalità. Nel 2024, come vediamo in tabella 5.4, a livello consolidato Boeing registra ricavi \$66,517 miliardi ma un Loss from operations di \$10,707 miliardi e una perdita netta di \$11,829 miliardi.

(Dollars in millions, except per share data)

Years ended December 31,	2024	2023	2022
Sales of products	\$53,227	\$65,581	\$55,893
Sales of services	13,290	12,213	10,715
Total revenues	66,517	77,794	66,608
Cost of products	(57,394)	(59,864)	(53,969)
Cost of services	(11,114)	(10,206)	(9,109)
Total costs and expenses	(68,508)	(70,070)	(63,078)
	(1,991)	7,724	3,530
Income/(loss) from operating investments, net	71	46	(16)
General and administrative expense	(5,021)	(5,168)	(4,187)
Research and development expense, net	(3,812)	(3,377)	(2,852)
Gain on dispositions, net	46	2	6
Loss from operations	(10,707)	(773)	(3,519)
Other income, net	1,222	1,227	1,058
Interest and debt expense	(2,725)	(2,459)	(2,561)
Loss before income taxes	(12,210)	(2,005)	(5,022)
Income tax benefit/(expense)	381	(237)	(31)
Net loss	(11,829)	(2,242)	(5,053)
Less: net loss attributable to noncontrolling interest	(12)	(20)	(118)
Net loss attributable to Boeing shareholders	(11,817)	(2,222)	(4,935)
Less: Mandatory convertible preferred stock dividends accumulated during the period	58		
Net loss attributable to Boeing common shareholders	(\$11,875)	(\$2,222)	(\$4,935)

Tabella 5. 4 - Boeing: conto economico consolidato

Fonte: The Boeing Company, 2024 Annual Report

La lettura per segmenti in tabella 5.5 è particolarmente utile perché separa l'andamento del business aeromobili commerciali dagli altri comparti. Nel 2024 il segmento Commercial Airplanes riporta ricavi \$22,861 miliardi e un loss from operations pari a \$7,969 miliardi, evidenziando una marginalità fortemente negativa. La perdita operativa del segmento commerciale segnala difficoltà industriali (costi anomali, inefficienze, quality issues, ritardi e impatti su consegne/ricavi), con effetti amplificati dalla struttura di costi fissi e dalla sensibilità del conto economico ai volumi. (boeing annual report,2024)

(Dollars in millions)

Years ended December 31,	2024	2023	2022
Revenues:			
Commercial Airplanes	\$22,861	\$33,901	\$26,026
Defense, Space & Security	23,918	24,933	23,162
Global Services	19,954	19,127	17,611
Unallocated items, eliminations and other	(216)	(167)	(191)
Total revenues	\$66,517	\$77,794	\$66,608

Tabella 5. 5 - Boeing: risultati per segment

Fonte: The Boeing Company, 2024 Annual Report

Coerentemente con la debolezza operativa, il 2024 mostra una marcata tensione sui flussi: il net cash (used) by operating activities è pari a -\$12,080 miliardi, indicando che l'attività caratteristica assorbe cassa invece di generarne. In un settore in cui il ramp-up produttivo e la gestione degli avanzamenti cliente possono sostenere la liquidità, un cash burn operativo di questa entità rappresenta un vincolo significativo sulla flessibilità finanziaria e sulla capacità di investimento.. (boeing annual report,2024)

Dal punto di vista patrimoniale, Boeing presenta una struttura più "leveraged": a fine 2024, come illustrato in tabella 5.6, la voce cash and cash equivalents è pari a \$13,801 miliardi, mentre il debito finanziario è elevato (in bilancio risultano short-term debt and current portion of long-term debt \$1,278 miliardi e long-term debt \$52,586 miliardi). Inoltre, il patrimonio netto risulta in deficit (total equity -\$3,914 miliardi), rendendo meno significativo l'uso di indicatori come debt-to-equity e sottolineando una fragilità patrimoniale rispetto a un concorrente con net cash positivo.

(Dollars in millions, except per share data)

December 31,	2024	2023
Assets		
Cash and cash equivalents	\$13,801	\$12,691
Short-term and other investments	12,481	3,274
Accounts receivable, net	2,631	2,649
Unbilled receivables, net	8,363	8,317
Current portion of financing receivables, net	207	99
Inventories	87,550	79,741
Other current assets, net	2,965	2,504
Total current assets	127,998	109,275
Financing receivables and operating lease equipment, net	314	860
Property, plant and equipment, net	11,412	10,661
Goodwill	8,084	8,093
Acquired intangible assets, net	1,957	2,094
Deferred income taxes	185	59
Investments	999	1,035
Other assets, net of accumulated amortization of \$1,085 and \$1,046	5,414	4,935
Total assets	\$156,363	\$137,012
Liabilities and equity		
Accounts payable	\$11,364	\$11,964
Accrued liabilities	24,103	22,331
Advances and progress billings	60,333	56,328
Short-term debt and current portion of long-term debt	1,278	5,204
Total current liabilities	97,078	95,827
Deferred income taxes	122	229
Accrued retiree health care	2,176	2,233
Accrued pension plan liability, net	5,997	6,516
Other long-term liabilities	2,318	2,332
Long-term debt	52,586	47,103
Total liabilities	160,277	154,240

Tabella 5. 6 - Boeing: stato patrimoniale consolidato

Fonte: The Boeing Company, 2024 Annual Report

Sul fronte degli investimenti, nel 2024 Boeing riporta Research and development expense, net pari a \$3,812 miliardi: un livello di R&S rilevante, ma che si colloca in un contesto di perdite operative e cash burn, aumentando la pressione sulla necessità di stabilizzazione industriale per trasformare tali investimenti in ritorni economici sostenibili. (Boeing annual report,2024)

5.3.3 Confronto tra i due produttori e implicazioni economiche

Il confronto tra le performance finanziarie di Airbus e Boeing evidenzia una chiara divergenza nelle condizioni economico-finanziarie dei due produttori. Airbus ha saputo mantenere una gestione più efficiente, con margini operativi positivi e una struttura finanziaria solida, mentre Boeing ha dovuto affrontare difficoltà strutturali che hanno eroso la redditività e aumentato il rischio finanziario.

Nel 2024 Boeing nel proprio Annual Report, collega il peggioramento del segmento Commercial Airplanes a diversi fattori concomitanti: le reach-forward losses sui programmi 777X e 767, gli effetti commerciali connessi al grounding del 739-9 dopo l'incidente del gennaio 2024, il minor numero di consegne, la compressione dei margini dovuta alle interruzioni produttive e l'aumento delle spese di ricerca e sviluppo. In questa prospettiva, lo scarto rispetto ad Airbus riflette soprattutto criticità operative, di qualità e di continuità industriale, più che un problema di mercato in senso stretto. (The Boeing Company, 2024a)

Un secondo elemento rilevante riguarda l'inasprimento della pressione regolatoria e dei controlli di qualità nel corso del 2024. Dopo l'incidente del 5 gennaio 2024 che ha coinvolto un 737-9 MAX di Alaska Airlines, la FAA ha comunicato che non avrebbe autorizzato alcuna espansione della produzione del MAX e ha rafforzato in modo significativo la supervisione su Boeing e sui suoi fornitori. La stessa Boeing riconosce che il 2024 è stato appesantito da interventi di miglioramento su safety e quality, da vincoli lungo la supply chain e dalla fermata sindacale. (FAA, 2024a; FAA, 2024b)

A ciò si aggiunge una differenza significativa sul piano finanziario. Nel 2024 Boeing presenta una struttura più fragile, caratterizzata da cash burn operativo, debito elevato e patrimonio netto negativo; Airbus, al contrario, chiude l'esercizio con redditività operativa positiva e una posizione di net cash. (The Boeing Company, 2024a; Airbus reports, 2025)

Questa divergenza ha implicazioni significative per il mercato. Dal lato della domanda, le compagnie aeree e le società di leasing tengono conto non solo delle prestazioni tecniche degli aeromobili, ma anche della solidità finanziaria del produttore, che garantisce la capacità di fornire supporto al ciclo di vita del prodotto, di gestire modifiche e

aggiornamenti e di assicurare la continuità nella fornitura di ricambi e assistenza tecnica. Una situazione finanziaria più debole può quindi influenzare negativamente la percezione del mercato e la competitività commerciale.

Dal lato dell'offerta, la capacità di investire in ricerca e sviluppo, di sostenere l'industrializzazione di nuovi programmi e di mantenere relazioni stabili con la filiera di fornitori dipende fortemente dalla disponibilità di risorse finanziarie. In questo contesto, la solidità finanziaria di Airbus le consente di affrontare le sfide future con maggiore serenità, mentre Boeing deve concentrarsi prioritariamente sul risanamento operativo e sul recupero della redditività prima di poter impegnarsi pienamente in nuovi programmi di sviluppo.

Nonostante le differenze attuali, è importante sottolineare che il settore aeronautico è caratterizzato da cicli lunghi e da una forte capacità di recupero. Boeing dispone di competenze tecniche consolidate, di un portafoglio prodotti ampio e di relazioni di lungo periodo con i principali clienti globali. La capacità di superare le attuali difficoltà dipenderà dalla capacità dell'azienda di stabilizzare i processi produttivi, di risolvere i problemi di qualità e sicurezza, e di ricostruire la fiducia del mercato.

Capitolo 6 – Regolamentazione e fattori esterni

6.1 Normative e regolamentazione

Nel settore degli aeromobili commerciali, la regolamentazione non rappresenta soltanto un vincolo esterno, ma costituisce una componente strutturale del modello industriale: i prodotti devono essere progettati, verificati e immessi sul mercato in conformità a requisiti di sicurezza e di performance ambientale definiti da autorità di riferimento. In particolare, la certificazione di tipo e la successiva gestione della navigabilità configurano un insieme di attività tecnico documentali che incidono direttamente su tempi, costi e rischio dei programmi, contribuendo a spiegare perché il settore presenti barriere all'ingresso elevate e un numero limitato di operatori globali. A livello europeo, l'iter di certificazione è governato da processi standardizzati che prevedono la definizione della “certification basis”, l'accordo sul “certification programme”, la dimostrazione di conformità e l'emissione del Type Certificate. La natura sequenziale del percorso, e la necessità di allineare molteplici funzioni (progettazione, prove, documentazione, review dell'autorità), rende la compliance un vero e proprio “sistema” di progetto, più che un adempimento finale. A supporto, la Figura 6.1 sintetizza graficamente la fase iniziale dell'iter di Type Certification, evidenziando deliverable. (EASA, 2010).

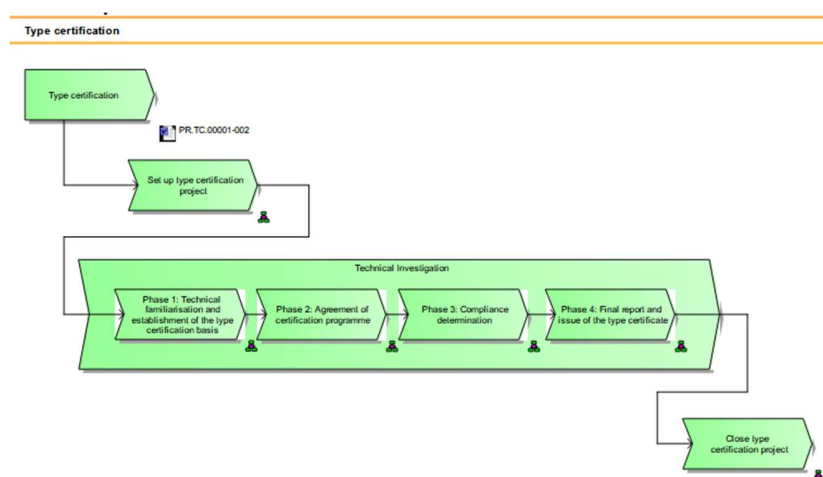


Figura 6. 1- Schema di processo della Type Certification (EASA): fase di avvio e definizione della Certificatione

Fonte: EASA (2010), Type certification,

Dal punto di vista economico-industriale, questo impianto regolatorio produce almeno tre effetti rilevanti. Primo, aumenta l'intensità di capitale: le attività di test, validazione e produzione della documentazione richiesta sono costose e distribuite su archi temporali lunghi. Secondo, aumenta il rischio di programma: ritardi nelle campagne di prova o nella maturazione delle evidenze di conformità possono posticipare l'entrata in servizio, con impatti su ricavi attesi e penali contrattuali. Terzo, determina un vantaggio competitivo per gli incumbent: chi dispone di esperienza, processi e competenze certificative consolidate riesce a gestire meglio complessità e incertezza, rendendo più difficile l'ingresso di nuovi player. (EASA, 2010).

6.1.1 Quadro internazionale: ICAO e armonizzazione minima

Nel trasporto aereo civile il riferimento globale è l'ICAO (International Civil Aviation Organization), che definisce Standards and Recommended Practices (SARPs) e procedure operative (PANS) attraverso un processo strutturato e multilivello ("standards-making process"). (ICAO, s.d.).

L'armonizzazione internazionale è un elemento fondamentale, senza un set condiviso di standard minimi, la certificazione di un aeromobile e la sua operabilità internazionale risulterebbero frammentate, aumentando costi e incertezza per costruttori e compagnie.

Nel campo dell'airworthiness, un riferimento centrale è ICAO Annex 8 – Airworthiness of Aircraft, che fornisce standard di base per l'attività delle autorità nazionali e la reciproca accettazione, da parte degli Stati, dei requisiti essenziali di aeronavigabilità. (ICAO, 2022).

In parallelo, sugli aspetti ambientali ICAO struttura gli standard nella serie Annex 16 (rumore, emissioni motori, CO₂ degli aeromobili, CORSIA), che diventa sempre più rilevante anche per scelte industriali e di prodotto (ICAO, 2017; ICAO, 2023–2024).

Il quadro ICAO non sostituisce le regole nazionali/regionali, ma crea una base comune. Ne deriva che i produttori devono progettare aeromobili capaci di soddisfare standard riconosciuti a livello globale, riducendo il rischio di "mercati chiusi" per ragioni

regolatorie, ma al contempo imponendo un livello minimo di conformità tecnica e documentale che rappresenta una barriera all'ingresso.

6.1.2 Quadro UE e USA

Se ICAO fornisce la cornice globale, la conformità operativa passa attraverso i regolatori di mercato, in particolare EASA per l'Unione Europea e FAA per gli Stati Uniti.

Nel contesto UE, l'impianto regolatorio è guidato dal Regolamento (UE) 2018/1139 ("Basic Regulation"), che stabilisce regole comuni in aviazione civile e il ruolo dell'Agenzia EASA. (EASA, 2018)

Sul piano tecnico, EASA pubblica Certification Specifications (CS) che traducono i requisiti di aeronavigabilità in prescrizioni verificabili. Per i grandi aeromobili di trasporto è cruciale la CS-25, aggiornata con revisioni che incorporano lezioni apprese da eventi in servizio e attività di certificazione (EASA, 2023).

Negli Stati Uniti, l'impianto è strutturato nel CFR: 14 CFR Part 21 disciplina le procedure di certificazione e approvazione (type certificates, production approvals, airworthiness certificates), mentre gli standard di aeronavigabilità per i velivoli di linea ricadono nel perimetro del 14 CFR Part 25 (FAA, s.d.).

La certificazione richiede competenze specialistiche, infrastrutture di test, sistemi qualità e una capacità di "compliance engineering" elevata e continuativa. In pratica, non basta progettare un velivolo funzionante, bisogna dimostrare formalmente la conformità lungo l'intero ciclo di vita. (FAA, s.d.; EASA, 2018).

Questo meccanismo tende a favorire imprese con scala, capitale e capacità di sostenere programmi lunghi, contribuendo indirettamente alle barriere all'ingresso già evidenziate nei capitoli economico-industriali.

6.1.3 Vincoli infrastrutturali: slot aeroportuali e restrizioni acustiche

Un fattore spesso sottovalutato, ma rilevante per la domanda di aeromobili, è la regolazione dell'accesso alle infrastrutture aeroportuali. In Europa, la ripartizione della capacità negli aeroporti congestionati avviene tramite regole comuni sugli slot, definite dal Regolamento CEE(Consiglio UE, 1993)

A livello globale, le regole di coordinamento sono codificate nelle Worldwide Airport Slot Guidelines (WASG), pubblicate congiuntamente da IATA/ACI/WWACG, 2025.

In parallelo, la capacità effettiva è influenzata da vincoli ambientali locali, in particolare il rumore: l'UE disciplina le noise-related operating restrictions negli aeroporti secondo l'approccio "Balanced Approach" tramite il Regolamento (UE) n. 598/2014 (UE, 2014).

6.2 Politiche governative e incentive

Le politiche governative e i meccanismi di incentivo pubblico rappresentano un fattore esterno rilevante nel mercato degli aeromobili commerciali perché intervengono su due variabili:

- rischio/costo di sviluppo dei programmi per i costruttori
- costo e l'accessibilità del finanziamento per gli acquirenti (compagnie aeree e lessor).

6.2.1 Strumenti a supporto dei costruttori: riduzione del rischio di programma

La competitività di un OEM non dipende solo da scelte di prodotto e di prezzo, ma anche dalla capacità di finanziare lo sviluppo e assorbire i rischi associati a ritardi, extra-costi e incertezza della domanda. In questo contesto, alcuni strumenti di politica industriale possono agire "a monte" riducendo in parte il rischio finanziario del programma o il costo del capitale necessario nelle fasi iniziali.

L'evidenza istituzionale della presenza di tali strumenti è data dal contenzioso presso il WTO (World trade organization) sul mercato dei large civil aircraft. Nella disputa DS316 relativa ad Airbus, il WTO richiama tra le misure contestate categorie come "Launch Aid/Member State Financing" e altri interventi collegati a supporto pubblico e infrastrutture (WTO, 2012). Analogamente, nella disputa DS353 relativa a Boeing, il WTO menziona categorie quali accordi/contratti di ricerca con enti pubblici (con accesso a risorse e rimborso di costi di R&D) e misure fiscali (WTO, 2012). Questi casi non vengono richiamati per discutere il merito giuridico, ma perché mostrano che, nella competizione tra incumbent globali, il supporto pubblico è stato considerato un fattore potenzialmente rilevante per le condizioni competitive.

il supporto pubblico al costruttore può incidere su tre leve:

1. Riduzione del fabbisogno di capitale iniziale: se una parte dei fondi necessari allo sviluppo è ottenuta a condizioni più favorevoli, l'OEM riduce la pressione finanziaria nelle fasi di maggiore incertezza. (WTO, 2012)
2. Condivisione del rischio: quando il rimborso o il beneficio dipende dal successo commerciale del programma, il rischio per il produttore può risultare attenuato rispetto a un finanziamento pienamente di mercato. (WTO, 2012)
3. Sostegno alla capacità tecnologica e industriale: programmi e accordi di ricerca possono accelerare la maturazione tecnologica e rendere più sostenibile l'industrializzazione, con effetti indiretti sulla competitività di lungo periodo. (WTO, 2012)

Per rendere più esplicito cosa si intenda per supporto pubblico al costruttore, la Tabella 6.1 sintetizza le principali categorie di misure richiamate nelle controversie WTO relative ai large civil aircraft." (WTO, 2012)

Ambito di policy	Esempi di misure	Rilevanza per la competizione
Finanziamento dello sviluppo	<i>Launch Aid / Member State Financing</i>	può attenuare (in parte) il rischio e il fabbisogno finanziario iniziale di un programma
Finanza pubblica / prestiti	prestiti (incluse categorie come EIB loans nel caso UE)	può ridurre il costo del capitale rispetto a condizioni pienamente di mercato
R&S e supporto tecnologico	programmi/misure di R&S; accordi/contratti con enti pubblici (es. NASA/DoD)	può accelerare maturazione tecnologica e sostenere capacità industriali
Misure fiscali e incentivi locali	tax measures/incentivi fiscali a livello statale/locale	può migliorare economics (cash flow/costi) e rendere più sostenibili investimenti industriali
Infrastrutture collegate	misure infrastrutturali connesse a programmi/insediamenti	può ridurre costi/attriti industriali (logistica, capacità produttiva)

Tabella 6. 1 - Principali categorie di misure di supporto “supply-side” richiamate nelle controversie WTO su large civil aircraft

Fonte: Elaborazione dell'autore su (WTO, 2012).

6.2.2 Sostegno alla domanda: export credit e regole OCSE per ridurre le distorsioni

Una seconda famiglia di strumenti opera “a valle”, cioè sulla domanda. Gli aeromobili sono beni ad altissimo valore unitario e, nella maggior parte dei casi, vengono acquistati tramite strutture di finanziamento. Di conseguenza, anche quando una compagnia ha bisogno di rinnovare la flotta, l’ordine può concretizzarsi solo se esistono condizioni di credito sostenibili (tasso, durata, garanzie). Per questo motivo, il supporto pubblico tramite export credits può incidere non tanto sulla necessità di aeromobili, quanto sulla bancabilità dell’acquisto.

Gli export credits ufficialmente supportati sono strumenti tipicamente erogati o garantiti da Export Credit Agencies (ECA) del Paese esportatore e possono assumere diverse forme:

- prestito diretto (direct loan),
- garanzia sul prestito concesso da banche commerciali (loan guarantee),
- assicurazione del credito: Il risultato economico è una riduzione del rischio per i finanziatori e, spesso, condizioni più accessibili per l’acquirente, rendendo possibile la chiusura dell’ordine.

L’uso di export credits nel settore aeronautico civile è regolato a livello internazionale dall’OECD (Arrangement on Officially Supported Export Credits), che include regole specifiche nel cosiddetto Aircraft Sector Understanding (ASU). L’ASU definisce termini e condizioni comuni (ad esempio su struttura e parametri del supporto) con l’obiettivo di ridurre le distorsioni competitive e minimizzare la componente di sussidio implicito negli strumenti pubblici. (OECD, 2024; OECD, n.d.) Un esempio operativo è la U.S. EXIM Bank, che dichiara esplicitamente che il proprio supporto agli aircraft exports è governato dal quadro OCSE/ASU. (EXIM, n.d.)

Sul lato domanda, la Tabella 6.2 riassume la cornice internazionale che disciplina l’export finance nel settore aeronautico civile, con particolare riferimento all’ASU in ambito OCSE

Elemento	Che cos'è	Effetto principale sul mercato
Export credits ufficialmente supportati	strumenti di finanziamento/garanzia pubblica all'export per transazioni di aeromobili civili	possono facilitare la bancabilità dell'acquisto quando il credito privato è costoso o poco disponibile
Aircraft Sector Understanding (ASU)	regole specifiche per aeromobili civili dentro l'OECD Arrangement sugli export credits	mira a minimizzare la componente di sussidio e a rendere comparabili termini/condizioni tra Paesi
Esempio operativo (USA)	EXIM indica che il proprio supporto per aircraft exports è governato dall'ASU OCSE	evidenzia come la cornice OCSE si traduca in applicazioni concrete di export finance

Tabella 6. 2 - trumenti "demand-side": export credits per aeromobili civili

Fonte: Elaborazione dell'autore su (OECD, 2024; OECD, n.d.; EXIM, n.d.).

6.3 Impatto ambientale e sostenibilità

L'impatto ambientale dell'aviazione commerciale è diventato un driver strutturale del settore perché introduce vincoli e costi che si riflettono sia sulle scelte operative delle compagnie sia sulle decisioni di flotta. La sostenibilità non riguarda solo la CO₂, il contributo climatico dell'aviazione include anche effetti non-CO₂ (ad es. NO_x, particolato, vapore acqueo) e impatti locali come rumore e qualità dell'aria in prossimità degli aeroporti (EASA, 2025).

6.3.1 Standard tecnici e misurazione: dal "compliance" ambientale alla comparabilità internazionale

Una prima dimensione è quella degli standard tecnici. A livello internazionale, ICAO definisce requisiti e metodologie che permettono di certificare e confrontare le prestazioni ambientali, questo approccio è importante perché rende misurabile la sostenibilità e quindi

trasformabile in vincoli regolatori o in incentivi economici. Nel quadro ICAO, la serie Annex 16 raccoglie gli standard ambientali (rumore, emissioni dei motori e CO₂ degli aeromobili(ICAO,n.d)

Parallelamente, a livello europeo si sta rafforzando la componente di monitoraggio e reporting, includendo anche la dimensione non-CO₂: la Commissione europea evidenzia l'introduzione di un framework MRV per gli effetti non-CO₂ e lo sviluppo di strumenti tecnici dedicati(EuropeanCommission,2025–2026).

Dal punto di vista industriale, ciò implica che la sostenibilità non è più un tema “solo reputazionale”: diventa un insieme di requisiti e metriche che influenzano progettazione, certificazione, e comparabilità delle soluzioni tecnologiche.

6.3.2 Governance globale: obiettivo di lungo periodo e CORSIA

Sul piano globale, ICAO ha formalizzato un obiettivo di lungo termine: la 41^a Assemblea ha adottato un Long-Term Aspirational Goal (LTAG) di net-zero carbon emissions by 2050 per l'aviazione internazionale (ICAO,2022)

Accanto all'obiettivo, opera uno strumento di policy basato sul mercato: CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation). Nel quadro europeo, la Commissione sintetizza la logica e le fasi di implementazione (pilot 2021–2023; first phase 2024–2026 su rotte tra Stati che partecipano volontariamente; second phase 2027–2035 con estensione più ampia e alcune esenzioni), evidenziando che lo schema combina monitoraggio-reporting-verifica e obblighi di compensazione per la crescita delle emissioni oltre la baseline (EuropeanCommission,2023–2026)

Il punto chiave, per questa tesi, è che la sostenibilità si costruisce con un mix di leve: misure in-sector (efficienza tecnologica, operazioni/ATM, carburanti sostenibili) e misure market-based (ETS/CORSIA). Questo messaggio è reso in modo particolarmente efficace dalla Figura 6.2, che mostra come le diverse leve contribuiscano alla traiettoria emissiva di lungo periodo e perché nessuna singola leva risulti sufficiente (EASA, 2025)

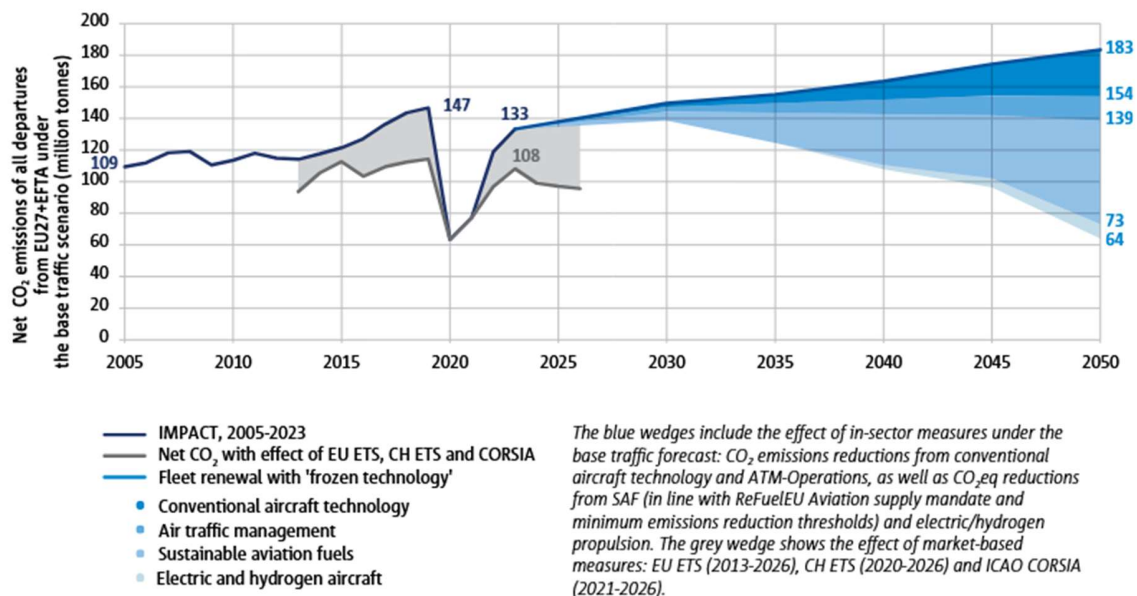


Figura 6.2- Traiettoria delle emissioni nette di CO₂ e contributo delle principali leve di decarbonizzazione nel lungo periodo

Fonte: EASA (2025), *European Aviation Environmental Report 2025*

6.3.3 Politiche UE: carbon pricing e mandato SAF (ReFuelEU Aviation)

Nel contesto europeo, la sostenibilità entra nel settore non solo come obiettivo di lungo periodo, ma soprattutto come insieme di regole che modificano i costi e quindi le scelte economiche di compagnie aeree e lessor. Due strumenti sono particolarmente rilevanti perché agiscono su leve diverse ma complementari: da un lato il carbon pricing tramite EU ETS, dall'altro l'obbligo di incremento dei Sustainable Aviation Fuels (SAF) tramite ReFuelEU Aviation.

L'EU Emissions Trading System (EU ETS) applica una logica di "cap-and-trade": la CO₂ non è più un'esternalità gratuita, ma un costo che viene internalizzato attraverso l'obbligo di copertura delle emissioni (European Commission, n.d.). In prospettiva economica, questo significa che l'efficienza del consumo di carburante (fuel burn) e le misure che riducono emissioni diventano progressivamente più rilevanti nel costo operativo e quindi nelle decisioni di flotta.

Il Regolamento (UE) 2023/2405 (ReFuelEU Aviation) interviene invece su una leva diversa: non tassa direttamente la CO₂, ma impone che il carburante reso disponibile negli aeroporti UE contenga una quota minima crescente di SAF, con una traiettoria fino al 2050 e un sotto-obbligo per i carburanti sintetici (UE,2023).

La logica economica è chiara: se l'obiettivo è decarbonizzare, non basta affidarsi a iniziative volontarie, serve un vincolo che forzi la crescita della domanda/produzione di SAF e quindi lo sviluppo della filiera.

EASA sintetizza la traiettoria del mandato: 2% nel 2025 fino a 70% nel 2050, e un sub-mandato per synthetic e-fuels che parte da 0,7% nel 2030 e arriva a 35% nel 2050. (EASA, 2025).

Inoltre, la stessa fonte sottolinea che i SAF, allo stato attuale, hanno un differenziale di costo significativo (indicati come 3–10 volte più costosi del fuel convenzionale, con riduzioni attese al crescere della scala produttiva). (EASA, 2025).

Precisiamo che i SAF, non riguardano solo i gestori aeroportuali, ma l'intera filiera del trasporto aereo. In Europa, l'obbligo ricade soprattutto sui fornitori di carburante, che devono garantire una quota minima crescente di SAF nel fuel reso disponibile agli aeroporti in EU. Gli aeroporti, devono assicurare la disponibilità delle infrastrutture necessarie per la distribuzione, stoccaggio e rifornimento. (European Parliament and Council of the European Union,2023)

6.4 Evoluzione tecnologica e ruolo dell'innovazione

A differenza di altri comparti manifatturieri, l'innovazione aeronautica è vincolata da requisiti safety-critical e da cicli di sviluppo lunghi: di conseguenza, le tecnologie vengono adottate solo quando risultano certificabili, industrializzabili e compatibili con infrastrutture e supply chain. Ne deriva una traiettoria in cui prevalgono miglioramenti incrementali, affiancati da programmi dimostrativi e iniziative pubbliche che mirano a ridurre il rischio.

Nel breve-medio periodo, l'innovazione più robusta e con impatto immediato si colloca lungo la direttrice dell'efficienza: miglioramenti aerodinamici, riduzione peso, ottimizzazione dei sistemi, e avanzamenti nella propulsione convenzionale (anche mediante upgrade e varianti di motorizzazione). In termini di logica economica, questa evoluzione si traduce in una riduzione del consumo specifico (fuel burn) e quindi del costo operativo, che diventa ancora più rilevante in presenza di carbon pricing e di carburanti a maggiore costo medio. In particolare, le analisi europee sulla decarbonizzazione mostrano che una quota significativa del percorso emissivo nel lungo periodo dipende ancora da “conventional aircraft technology” e dal progressivo rinnovo flotta, non da una singola tecnologia risolutiva (EASA, 2025).

Accanto all'innovazione incrementale, cresce però l'importanza dei programmi, soprattutto nel corto/medio raggio e nel regionale. In Europa, la partnership Clean Aviation struttura la ricerca in “thrust” e concept di aeromobili (ultra-efficient e hydrogen-powered) con l'obiettivo di abilitare riduzioni significative delle emissioni nel ciclo di vita e di supportare la transizione verso nuovi prodotti nella finestra temporale dei prossimi cicli di rinnovo (Clean Aviation, 2024).



THRUST	 ULTRA-EFFICIENT REGIONAL AIRCRAFT	 HYDROGEN POWERED AIRCRAFT	 ULTRA-EFFICIENT SHORT AND MEDIUM RANGE AIRCRAFT
AIRCRAFT CONCEPTS			
CO ₂ Emissions vs 2020 State-of-the-art <small>Non-CO₂ effects not yet quantified</small>	-30% excluding SAF effects up to -86% including SAF effects	-100%	-30% excluding SAF effects up to -86% including SAF effects

Figura 6. 3 - Concept di aeromobili e direttrici di innovazione nella roadmap Clean Aviation

Fonte: Clean Aviation (2024)

Per chiarire come l'innovazione venga indirizzata verso specifici segmenti e architetture, la Figura 6.3 sintetizza i principali concept e obiettivi tecnologici della roadmap Clean Aviation

Un ulteriore elemento rilevante è il ruolo dei dimostratori come ponte tra ricerca e mercato. A livello USA, NASA ha presentato il concetto del dimostratore X-66 (configurazioni a elevata efficienza aerodinamica) come parte di un percorso di sperimentazione orientato a ridurre il consumo di carburante rispetto agli aeromobili best-in-class attuali, in un contesto in cui l'obiettivo non è soltanto dimostrare il volo, ma validare soluzioni con potenziale industriale (NASA, 2024).

In parallelo, l'innovazione va letta anche come innovazione di sistema. Una parte dell'impatto ambientale del trasporto aereo dipende dall'efficienza delle operazioni e dell'Air Traffic Management (ATM): rotte, holding, gestione congestione e procedure influiscono su consumi effettivi e quindi su emissioni reali. Documenti strategici del programma SESAR richiamano la trasformazione digitale del cielo europeo e l'integrazione di obiettivi ambientali tra i benefici attesi, evidenziando che il miglioramento non deriva solo dal velivolo ma dall'intero ecosistema operativo (SESAR JU, 2021). Per la domanda di aeromobili, ciò implica che la performance "di missione" non è determinata soltanto da caratteristiche nominali del prodotto, ma anche dall'ambiente operativo in cui il prodotto viene impiegato: in contesti con miglioramenti ATM, i benefici di efficienza possono essere amplificati, aumentando la convenienza economica del rinnovo flotta.

Capitolo 7 - Conclusioni

Questa tesi ha analizzato il mercato degli aeromobili commerciali adottando una prospettiva B2B, con l'obiettivo di comprendere non solo l'evoluzione del settore e le dinamiche di domanda e offerta, ma soprattutto i fattori che spiegano la sua struttura competitiva e le implicazioni economico industriali. Dall'insieme dei capitoli emerge che il mercato non può essere interpretato come una semplice relazione lineare tra crescita del traffico e aumento delle consegne. La domanda di aeromobili e la performance degli OEM sono il risultato di un equilibrio complesso tra vincoli produttivi, disponibilità finanziaria, regolazione, supply chain e, in misura crescente, sostenibilità.

Il primo risultato riguarda la natura strutturale dell'industria. La produzione di aeromobili commerciali richiede investimenti elevati, cicli di sviluppo lunghi e una gestione della certificazione e della safety. Questi elementi non sono aspetti accessori, ma determinano barriere all'ingresso molto alte e contribuiscono a spiegare la persistenza di un numero limitato di player globali nei segmenti core. La conseguenza è un mercato concentrato, l'elevata complessità e la necessità di scale industriali significative rendono difficile l'ingresso e, soprattutto, la scalata di nuovi entranti. In questo senso, la concentrazione osservata non è solo un fatto "di quote", ma il riflesso di un assetto industriale in cui la capacità di gestire programmi complessi e di sostenere investimenti pluriennali costituisce un prerequisito competitivo.

Il secondo risultato riguarda la domanda e il ruolo dei buyer. Sebbene il traffico passeggeri rappresenti il driver di lungo periodo, la domanda di nuovi aeromobili dipende anche da fattori che operano a valle e a monte: rinnovo della flotta per efficienza e costi, vincoli di capacità aeroportuale (slot e restrizioni operative), disponibilità dei delivery slots e condizioni di accesso al capitale. In particolare, l'analisi dei buyer recenti ha evidenziato come la domanda non sia riconducibile esclusivamente alle compagnie aeree, le società di leasing assumono un ruolo crescente come intermediari capaci di trasformare il fabbisogno di capacità in transazioni finanziariamente sostenibili e di riallocare rapidamente asset tra operatori. Questo contribuisce a spiegare perché, accanto a grandi vettori, nei portafogli ordini emergano in modo sistematico i lessor globali, rafforzando la dimensione finanziaria del mercato B2B.

Il terzo risultato riguarda l'offerta e il ruolo della filiera. La competitività degli OEM non dipende soltanto dalle prestazioni tecniche del prodotto, ma dalla capacità di industrializzare e consegnare in modo affidabile, gestione delle non conformità e stabilità della supply chain diventano variabili determinanti per la sostenibilità economica dei programmi. La filiera aeronautica, organizzata su più livelli (tier-1, tier-2 e specializzati), non è quindi un semplice supporto all'OEM, ma un elemento strutturale della sua capacità competitiva. Ne deriva che una parte rilevante della competizione si gioca sulla credibilità industriale e sulla capacità di garantire continuità produttiva e supporto lungo il ciclo di vita, fattori che incidono direttamente su consegne, cash flow e reputazione.

Un ulteriore risultato riguarda il ruolo crescente di regolazione e sostenibilità. La regolazione (ICAO, EASA/FAA) definisce le condizioni di accesso al mercato e struttura i processi di certificazione, contribuendo a mantenere elevata la complessità organizzativa richiesta agli OEM. Al contempo, politiche ambientali come ETS e mandati SAF modificano progressivamente l'economia del trasporto aereo: la CO₂ viene sempre più considerata nei costi e la transizione energetica diventa vincolante tramite obblighi quantitativi. In prospettiva industriale, ciò tende a rafforzare l'incentivo al rinnovo flotta e aumenta la centralità dell'efficienza come parametro economico, oltre che ambientale. La sostenibilità, quindi, non rappresenta un capitolo separato, influenza sia la domanda (strategie di flotta e investimenti) sia l'offerta (roadmap tecnologiche e scelte di prodotto).

Infine, l'analisi dell'innovazione suggerisce una traiettoria "a portafoglio": nel breve-medio periodo prevarranno miglioramenti incrementali e fleet renewal, mentre nel medio-lungo periodo potranno maturare architetture ultra-efficienti e, in modo più selettivo, nuove propulsioni, condizionate però da certificabilità, scalabilità e infrastrutture energetiche. Programmi pubblici e dimostratori contribuiscono a ridurre il rischio e ad accelerare la maturazione tecnologica, ma non eliminano i vincoli strutturali del settore.

Complessivamente, la principale evidenza che si ricava da questa tesi è che il mercato degli aeromobili commerciali è governato dall'interazione tra variabili industriali e finanziarie: la domanda non è solo funzione del traffico, ma anche di rinnovo flotta, vincoli infrastrutturali e accesso al capitale; l'offerta non è solo funzione della progettazione, ma soprattutto della capacità di esecuzione e della robustezza della supply

chain; la competizione è influenzata in modo crescente da regolazione e sostenibilità. Ne deriva che la sfida strategica per gli OEM nel prossimo ciclo sarà la capacità di coniugare efficienza e sostenibilità con affidabilità industriale, mantenendo governance di filiera e compliance, mentre per compagnie e lessor diventerà sempre più centrale integrare carbon costs e disponibilità SAF nelle valutazioni economiche.

Bibliografia

Airbus reports, “Airbus reports Full-Year (FY) 2020 results” (2021).

<https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/2021-10/EN-Press-Release-Airbus-FY2020-Results.pdf>

Airbus reports, “Airbus reports Full-Year (FY) 2024 results” (2025).

<https://www.airbus.com/sites/g/files/jlcbta136/files/2025-02/EN-Press-Release-Airbus-FY2024-Results%20%282%29.pdf>

Airbus, “Airbus Global Market Forecast 2025–2044: People and commerce driving air travel” (2025). <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2025-06-airbus-global-market-forecast-2025-people-and-commerce-driving-air>

Airbus, “Airbus in Italy” (2024). <https://www.airbus.com/en/about-us/our-worldwide-presence/airbus-in-europe/airbus-in-italy>

Airbus, “Airbus reports 766 commercial aircraft deliveries in 2024” (2025a).

<https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2025-01-airbus-reports-766-commercial-aircraft-deliveries-in-2024>

Airbus, “Airbus reports 793 commercial aircraft deliveries” (2026).

<https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2026-01-airbus-reports-793-commercial-aircraft-deliveries-in-2025>

Airbus, “Airbus reports Full-Year (FY) 2024 results” (2025a).

<https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2025-02-airbus-reports-full-year-fy-2024-results>

Airbus, “Becoming an Airbus Supplier (pagina web)” (ND).

<https://www.airbus.com/en/becoming-an-airbus-supplier>

Airbus, “Becoming an Airbus Supplier” (2023). <https://www.airbus.com/en/becoming-an-airbus-supplier>

Airbus, “Global Market Forecast 2021–2040” (2021).

<https://www.aircraft.airbus.com/sites/g/files/jlcbta126/files/2021-11/Airbus%20Global%20Market%20Forecast%202021-2040.pdf>

Airbus, “Global Market Forecast 2025–2044 (webpage/presentation). Airbus. Accessed: 8 February 2026” (2025).

Airbus, “Global Market Forecast 2025–2044” (2025).

<https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/global-market-forecast>

Airbus, “Orders and Deliveries (Commercial Aircraft). //www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/orders-and-deliveries” (ND).

Airbus, “Orders and Deliveries (Commercial Aircraft)” (ND).

<https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/orders-and-deliveries>

AndreailMatematico, “Oligopolio: Caratteristiche, Esempi e Strategie di Mercato” (2025). <https://andreaillmatematico.it/economia-politica/microeconomia/loligopolio-la-guerra-dei-pochi-che-decide-i-prezzi/>

Behrens, C., & Pels, E, “Intermodal competition in the London–Paris passenger market: High-Speed Rail and air transport. Tinbergen Institute Discussion Paper” (2009).

<https://papers.tinbergen.nl/09051.pdf>

Benkard, C. L, “A Dynamic Analysis of the Market for Wide-Bodied Commercial Aircraft. *Review of Economic Studies*, 71, 581–611” (2004).

https://web.stanford.edu/~lanierb/research/Dynamic_Aircraft_RES.pdf

Boeing, “Boeing Announces Fourth Quarter Deliveries” (2026).

<https://investors.boeing.com/investors/news/press-release-details/2026/Boeing-Announces-Fourth-Quarter-Deliveries/default.aspx>

Boeing, “Boeing Announces Fourth-Quarter Deliveries” (2020).

<https://boeing.mediaroom.com/2020-01-14-Boeing-Announces-Fourth-Quarter-Deliveries>

Boeing, “Boeing Announces Fourth-Quarter Deliveries” (2021).

<https://investors.boeing.com/investors/news/press-release-details/2021/Boeing-Announces-Fourth-Quarter-Deliveries/default.aspx>

Boeing, “Boeing Announces Fourth-Quarter Deliveries” (2022).

<https://investors.boeing.com/investors/news/press-release-details/2022/Boeing-Announces-Fourth-Quarter-Deliveries/default.aspx>

Boeing, “Boeing Commercial Market Outlook” (2025).

<https://boeing.mediaroom.com/news-releases-statements?item=131556>

Boeing, “Boeing in Italy (backgrounder)” (2022).

https://www.boeing.com/content/dam/boeing/boeingdotcom/company/key_orgs/boeing-international/pdf/italybackgrounder2.pdf

Boeing, “Boeing Reports Commercial Orders and Deliveries for 2022” (2023).

<https://investors.boeing.com/investors/news/press-release-details/2023/Boeing-Reports->

Boeing, “Boeing Reports Fourth Quarter Results” (2024).

<https://investors.boeing.com/investors/news/press-release-details/2024/Boeing-Reports-Fourth-Quarter-Results/default.aspx>

Boeing, “Boeing Reports Fourth Quarter Results” (2025).

<https://investors.boeing.com/investors/news/press-release-details/2025/Boeing-Reports-Fourth-Quarter-Results/default.aspx>

Boeing, “Boeing Reports Fourth-Quarter Deliveries” (2019).

<https://investors.boeing.com/investors/news/press-release-details/2019/Boeing-Reports-Fourth-Quarter-Deliveries/default.aspx>

Boeing, “Commercial Market Outlook 2025 – Executive Presentation” (2025).

<https://www.boeing.com/content/dam/boeing/boeingdotcom/market/assets/downloads/2025-cmo-executive-presentation.pdf>

Boeing, “Orders & Deliveries (Commercial Airplanes)” (ND).

<https://www.boeing.com/commercial/#/orders-deliveries>

Boeing, “The Boeing Company 2024 Annual Report (Annual Report)” (2024a).
<https://www.boeing.com/content/dam/boeing/boeingdotcom/company/annual-report/2024/2024-annual-report.pdf>

Bombardier, “Bombardier concludes sale of the CRJ Series regional jet program to Mitsubishi Heavy Industries” (2020).
<https://bombardier.com/en/media/news/bombardier-concludes-sale-crj-series-regional-jet-program-mitsubishi-heavy-industries>

Bombardier, “Bombardier confirms the closing of the C Series transaction” (2018).
<https://bombardier.com/en/media/news/bombardier-confirms-closing-c-series-transaction>

Caliari, T, “Aerospace Industry: Current Status and Trends of the Global Value Chain” (2025). <https://publications.iadb.org/en/publications/english/viewer/Aerospace-Industry-Current-Status-and-Trends-of-the-Global-Value-Chain.pdf>

Civil Aviation Administration of China (CAAC), “Type Certificate Presentation Ceremony for C919 Held in Beijing” (2022).
https://www.caac.gov.cn/English/News/202305/t20230515_219718.html

Clean Aviation, “Strategic Research and Innovation Agenda” (2024). <https://clean-aviation.eu/sites/default/files/2024-09/2024-Clean-Aviation-SRIA.pdf>

Consiglio UE, “Regulation (EEC) No 95/93 – Airport slot allocation” (1993).
<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/1993/95/oj/eng>

Deloitte, “2025 Aerospace and Defense Industry Outlook (Deloitte Insights)” (2024).
<https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/aerospace-defense/aerospace-and-defense-industry-outlook/2025.html>

Deloitte, “2025 Aerospace and Defense Industry Outlook” (2024).
<https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/aerospace-defense/aerospace-and-defense-industry-outlook/2025.html>

Dobruszkes, F., “High-speed rail and air transport competition in Western Europe: a supply-oriented perspective. European Commission (report)” (2014).

<https://lombardia.portale-infrastrutture.it/data/documenti/High%20speed%20rail%20vs%20air%20services%20European%20analysis.pdf>

Dobruszkes, F., Dehon, C., & Givoni, M, “Does European high-speed rail affect the current level of air services? An EU-wide analysis. Transportation Research Part A,”

(2014). <https://lombardia.portale-infrastrutture.it/data/documenti/High%20speed%20rail%20vs%20air%20services%20European%20analysis.pdf>

Doganis, R, “The Airline Business (2nd ed.)” (2006).

Dray, L, “An empirical analysis of airport capacity expansion. Journal of Air Transport Management, 87” (2020). https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10099412/1/Dray_1-s2.0-S0969699719304314-main.pdf

EASA, “Basic Regulation – Regulation (EU) 2018/1139 (overview)” (2018).

<https://www.easa.europa.eu/en/regulations/basic-regulation>

EASA, “CS-25 Large Aeroplanes (Certification Specifications)” (2025).

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/group/cs-25-large-aeroplanes>

EASA, “Design Organisations Approvals (DOA)” (ND).

<https://www.easa.europa.eu/en/domains/aircraft-products/design-organisations/design-organisations-approvals>

EASA, “ED Decision 2023/021/R – CS-25 Amendment 28” (2023).

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/agency-decisions/ed-decision-2023021r>

EASA, “European Aviation Environmental Report 2025” (2025).

https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/eaer-downloads/EASA%20EAER%202025_BROCHURE_WEB_%CE%95%CE%9D.pdf

EASA, “Production Organisations Approvals (POA)” (ND).

<https://www.easa.europa.eu/en/domains/aircraft-products/production-organisations-approvals>

EASA, “– Type certification (Procedure)” (2010).

<https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/PR.TC.00001002%20Type%20certification.pdf>

EUROCONTROL, “European Aviation in 2040 – Challenges of Growth (Annex 1: Flight Forecast to 2040)” (2018). https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-07/challenges-of-growth-2018-annex1_0.pdf

EUROCONTROL, “European Aviation Overview – 2024 Review” (2025).

<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2025-01/eurocontrol-european-aviation-overview-20250123-2024-review.pdf>

European Commission, “Connecting Europe through high-speed rail” (2025).

https://commission.europa.eu/news-and-media/news/connecting-europe-through-high-speed-rail-2025-11-05_en

European Commission, “Impact assessment of revisions to Regulation (EEC) 95/93 (airport slot allocation)” (2011). <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2016-09/2011-03-impact-assessment-revisions-regulation-95-93.pdf>

European Commission, “Reducing emissions from aviation (EU ETS aviation – full auctioning from 2026)” (2024). https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-aviation_en

European Commission, “Reply (14 February 2000): “The third liberalisation package for the Community aviation market came into force on 1 January 1993.”” (2000).

<https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2000:219E:0020:0021:EN:PDF>

European Parliament, “High-speed rail in the EU (EPRS Briefing)” (2015).

https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568350/EPRS_BRI%282015%29568350_EN.pdf

European Parliament and Council of the European Union (2023), Regulation (EU) 2023/2405 of 18 October 2023

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ%3AL_202302405

European Union, “Clean Aviation Joint Undertaking” (2025). https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/clean-aviation-joint-undertaking_en

EXIM, “Aircraft Exports – OECD ASU governance statement” (ND).

<https://www.exim.gov/solutions/loan-guarantee/transportation/aircraft-exports>

FAA, “14 CFR Part 21 – Certification Procedures for Products and Articles (eCFR)” (ND). <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-C/part-21>

FAA, “14 CFR Part 25 – Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes (LII/eCFR mirror)” (ND). <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/14/part-25>

FAA 2024a su Boeing/737 MAX

<https://www.faa.gov/newsroom/faa-halts-boeing-max-production-expansion-improve-quality-control-also-lays-out-extensive>

FAA, 2024b

<https://www.faa.gov/newsroom/faa-continues-hold-boeing-accountable-implementing-safety-and-production-quality-fixes>

Federal Aviation Administration (FAA), “Transport Airplane Regulations & Policies” (2023). https://www.faa.gov/aircraft/air_cert/design_approvals/transport/transport_regs

Gallet, C.A. & Doucouliagos, H, “The income elasticity of air travel: A meta- analysis. *Annals of Tourism Research*” (2014).

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160738314001145?via%3Dihub>

IATA & Oliver Wyman, “Reviving the Commercial Aircraft Supply Chain” (2025).

<https://www.iata.org/contentassets/85b59d951fc04c1c83fa2aab47824300/reviving-the-commercial-aircraft-supply-chain.pdf>

IATA / ACI / WWACG, “Worldwide Airport Slot Guidelines (WASG), Edition 4 (effective 1 Aug 2025)” (2025).

<https://www.iata.org/contentassets/4ede2aabfcc14a55919e468054d714fe/wasg-edition-4-english-version.pdf>

IATA) & Oliver Wyman. (2025, “Reviving the Commercial Aircraft Supply Chain (report)” (ND).

<https://www.iata.org/contentassets/85b59d951fc04c1c83fa2aab47824300/reviving-the-commercial-aircraft-supply-chain.pdf>

IATA). (2025, “Supply Chain Challenges Could Cost Airlines More than \$11 Billion in 2025” (ND). <https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-10-13-01/>

IATA, ACI & WWACG, “Worldwide Airport Slot Guidelines (WASG), Edition 3. International Air Transport Association / Airports Council International / Worldwide Airport Coordinators Group” (2023).

<https://www.iata.org/contentassets/4ede2aabfcc14a55919e468054d714fe/wasg-edition-3-english-version.pdf>

IATA, “5.7% Air Passenger Demand Growth in November 2025” (2026a).

<https://www.iata.org/en/pressroom/2026-releases/2026-01-08-02/>

IATA, “Chart of the Week More aircraft are leased than owned by airlines globally. International Air Transport Association” (2024).

<https://www.iata.org/en/publications/economics/chart-week/chart-of-the-week-12-april-2024/>

IATA, “Forecasting long-term trends in O-D passenger markets” (2016).
<https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/forecasting-long-term-trends-in-o-d-passenger-markets---cranfield/>

IATA, “Global Air Passenger Demand Reaches Record High in 2024” (2025c).
<https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-01-30-01/>

IATA, “Guidance Material and Best Practices for Aircraft Leases (GM&BPs for Aircraft Leases), Edition 4.1. International Air Transport Association” (2025a).
<https://www.iata.org/globalassets/iata/programs/operations-infrastructure/technical-operations/gmbp-al-4.1ed.pdf>

IATA, “IATA Reference Manual for Audit Programs (IRM), Edition 13” (2023).
<https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/iosa-audit-documentation/iata-reference-manual-for-audit-programs-irm-ed-13/>

IATA, “Key drivers in air passenger demand forecasting” (2025).
<https://www.iata.org/en/publications/newsletters/iata-knowledge-hub/key-drivers-in-air-passenger-demand-forecasting>

IATA, “Strong 2025 Passenger Demand Masks Ongoing Capacity Constraints” (2026).
<https://www.iata.org/en/pressroom/2026-releases/2026-01-29-02/>

IATA, “Strong 2025 Passenger Demand Masks Ongoing Capacity Constraints” (2026b).
<https://www.iata.org/en/pressroom/2026-releases/2026-01-29-02/>

IATA, “Supply Chain Constraints May Cost Airlines More Than US\$11 Billion in 2025” (2025b). <https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-10-13-01/>

IATA, “The global commercial aircraft fleet” (2025). <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/the-global-commercial-aircraft-fleet/>

ICAO, “Annex 16 – Environmental Protection, Volume III – Aeroplane CO2 Emissions” (2017). <https://store.icao.int/en/annex-16-environmental-protection-volume-iii-aeroplane-co2-emissions>

ICAO, “Annex 8 – Airworthiness of Aircraft” (2022).

<https://store.icao.int/en/annexes/annex-8>

ICAO, “How ICAO Develops Standards” (ND). <https://www.icao.int/how-icao-develops-standards>

ICAO, “Long term global aspirational goal (LTAG) for international aviation” (2022). <https://www.icao.int/environmental-protection/LTAG>

ICAO, “SARPs – Annex 16” (2023). <https://www.icao.int/CORSIA/sarps-annex-16-volume-iv>

ICAO, “Wings of Prosperity: State of Air Transport (August 2024). ICAO” (2024). <https://www.icao.int/sites/default/files/sustainability/Documents/Wings-of-Prosperity->

International Civil Aviation Organization (ICAO), “Annex 8 — Airworthiness of Aircraft (ed.)” (2018). <https://ffac.ch/wp-content/uploads/2020/09/ICAO-Annex-8-Airworthiness-of-Aircraft.pdf>

International Civil Aviation Organization (ICAO), “The purpose of Annex 8 — Airworthiness of Aircraft (historical/overview page)” (ND). https://www.icao.int/sites/default/files/postalhistory/annex_8_airworthiness_of_aircraft.

InterVISTAS Consulting Inc, “Estimating Air Travel Demand Elasticities. International Air Transport Association (IATA), Economic Report” (2007). <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/estimating-air-travel-demand-elasticities---by-intervistas/>

ITF/SCALOP, “Aeronautical supply chains (Supply Chain & Logistics Organising Projects)” (2014). https://www.itfglobal.org/sites/default/files/resources-files/scalop_aeronautical_supply_chains_english.pdf

Kattavenaki, N., Pagoni, I. & Yannis, G, “Meta-analysis of the ticket price elasticity for air travel demand. National Technical University of Athens (NTUA)” (2023). <https://www.nrso.ntua.gr/geyannis/wp-content/uploads/geyannis-pc516.pdf>

Kavout, “2024 Fourth Quarter Results (press release: include Commercial Airplanes revenue + backlog)” (ND). <https://www.kavout.com/market-lens/boeing-vs-airbus-a-financial-and-strategic-showdown-in-the-skies>

Leonardo, “Aerostructures: solutions to support any programme” (ND). <https://aeronautics.leonardo.com/en/aerostructures>

Market Screener Italia, “Airbus: rinnovato ottimismo per il 2025?” (2024). <https://it.marketscreener.com/quotazioni/azione/AIRBUS-SE-4637/>

NASA, “New Look at NASA Boeing Sustainable Experimental Airliner” (2024). <https://www.nasa.gov/image-article/new-look-at-nasa-boeing-sustainable-experimental-airliner/>

National Research Council, “Improving the Efficiency of Engines for Large Nonfighter Aircraft” (2007). <https://www.nationalacademies.org/read/11837/chapter/10>

OECD, “Arrangement on Officially Supported Export Credits (TAD/PG(2024)6)” (2024). <https://one.oecd.org/document/TAD/PG%282024%296/en/pdf>

OECD, “COVID-19 and the aviation industry: Impact and policy responses. OECD Publishing” (2020). https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/10/covid-19-and-the-aviation-industry-impact-and-policy-responses_eed7b91b/26d521c1-en.pdf

OECD, “Rules on export credits for aircraft (ASU overview)” (ND). <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/aircraft-specific-rules.html>

Oliver Wyman, “Global Fleet and MRO Market Forecast 2024–2034” (2024). <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2024/feb/global-fleet-and-mro-market-forecast-2024-2034.html>

Pels, E, “Optimality of the hub-spoke system: A review. *Journal of Air Transport Management*, 91” (2021). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X19309783>

QuEST Global, “Evolution of the aerospace supply chain and opportunities for Indian suppliers” (2015). <https://www.questglobal.com/wp-content/uploads/2021/06/Evolution-of-the-aerospace-supply-chain-and-opportunities-for-Indian-suppliers.pdf>

QuizVDS, “Economia in aviazione: costi, ricavi e strategie per la redditività delle compagnie” (2026). <https://quizvds.it/blog/economia-in-aviazione-costi-ricavi-e-strategie-per-la-redditivita-delle-compagnie/>

Reuters, “Boeing closes Spirit AeroSystems purchase in major supply chain realignment” (2025). <https://www.reuters.com/sustainability/boards-policy-regulation/boeing-closes-spirit-aerosystems-purchase-major-supply-chain-realignment-2025-12-08/>

Reuters, “European approval for China’s C919 plane needs 3–6 years, regulator says” (2025). <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/european-approval-chinas-c919-plane-needs-3-6-years-regulator-says-2025-04-29/>

Reuters, “Supply chain chaos becomes aviation's 'new norm' as demand hits records” (2026). <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/supply-chain-chaos-becomes-aviations-new-norm-demand-hits-records-2026-02-06/>

SESAR Joint Undertaking, “Consolidated Annual Activity Report 2021” (2021). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bef6b414-0258-11ed-acce-01aa75ed71a1>

Start Magazine, “Airbus batte Boeing nelle consegne di aerei anche nel 2025” (2026). <https://www.startmag.it/smartcity/airbus-batte-boeing-nelle-consegne-di-aerei-anche-nel-2025/>

U.S. Congress, “S.2493 – Airline Deregulation Act of 1978. Congress.gov” (1978). <https://www.congress.gov/bill/95th-congress/senate-bill/2493>

U.S. Department of Transportation, “Reports and Statistics – Competition & Data Analysis (Aviation policy)” (2025). <https://www.transportation.gov/policy/aviation-policy/competition-data-analysis/reports-statistics>

UE, “Regulation (EU) No 598/2014 – Noise-related operating restrictions (Balanced Approach)” (2014). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/598/oj/eng>

Unione Europea, “Regolamento (UE) n. 598/2014 (noise-related operating restrictions, Balanced Approach)” (2014). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/598/oj/eng>

Varian, H. R., “Intermediate Microeconomics: A Modern Approach (9th ed.). W. W. Norton & Company” (2014).

Willcox, K, “Cost Analysis (lecture slides, 16.885J Aircraft Systems Engineering, MIT OpenCourseWare)” (2004). https://ocw.mit.edu/courses/16-885j-aircraft-systems-engineering-fall-2004/dfeae3bb47e8b5e6b562a0159ee2cccb_pres_willcox.pdf

WTO, “DS316 – One-page summary of key findings (Airbus)” (2012). https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/1pagesum_e/ds316sum_e.pdf

WTO, “DS353 – One-page summary of key findings (Boeing)” (2012). https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/1pagesum_e/ds353sum_e.pdf

“Airbus – Full-Year 2024 Results” (ND). <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2025-02-airbus-reports-full-year-fy-2024-results>

“Antitrust Division” (ND). <https://www.justice.gov/atr/herfindahl-hirschman-index>

“August-2024-2.pdf” (ND).

“Commercial-Orders-and-Deliveries-for-2022/default.aspx” (ND).

“Congressional Research Service CRS, 2020” (ND).

https://www.congress.gov/crs_external_products/IF/PDF/IF11364/IF11364.2.pdf

“Council Regulation (EEC) No 2408/92 of 23 July 1992 on access for Community air carriers to intra-Community air routes” (ND). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992R2408:en:HTML>

“htm” (ND).

“Regolamento slot (CEE) 95/93, Reg. rumore (UE) 598/2014” (ND).

<https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG%3A1993R0095%3A20090630%3AEN%3APDF>