

CALDO & VOLI

Le alte temperature non solo influiscono sul nostro modo di lavorare e di dormire, ma anche sul modo di volare degli aerei. Quando il mercurio sale, la densità dell'aria cambia, riducendo le prestazioni delle ali che generano portanza. Piloti e compagnie possono ovviare a questo problema, ma solo fino a un certo punto.

Quante volte abbiamo sentito dire che "l'aria calda tende a salire" ? Ma questo fatto può influire sulle condizioni dei voli in particolare quando la temperatura aumenta e raggiunge alti valori?

L'atmosfera che ci circonda è composta da varie particelle. (1) Queste molecole d'aria rimbalzano come palline di una lotteria, occupando tutto lo spazio disponibile. Quando la temperatura aumenta, gli atomi all'interno di queste molecole si agitano di più e iniziano a produrre più movimento. Più si scaldano, più si muovono e più tuttavia si allontanano l'uno dall'altro. Tutto ciò rende l'aria meno densa. Al contrario, l'aria più fredda significa che gli atomi sono meno eccitati e l'aria diventa più densa, facendola sprofondare più in basso. L'aria calda diventa invece più "sottile" e quindi sale.

Quando si avvicina la sera e l'aria comincia a raffreddarsi, le molecole diventano meno mosse e tornano a scendere verso la terra, aumentando la densità e, di conseguenza, la pressione dell'aria. La stessa massa d'aria è ora molto più pesante di quanto non fosse durante la parte più calda della giornata.

Come insegnano gli istruttori di volo fin dalle prime lezioni, quando l'aria scorre sulle ali di un velivolo, crea una differenza di pressione tra la superficie inferiore e quella superiore. È questa differenza di pressione che provoca la portanza. Quando la portanza generata dalle ali diventa maggiore del peso dell'aereo, quest'ultimo può staccarsi dal suolo e volare. Pertanto, la quantità di portanza prodotta dipende dalla velocità dell'aria sopra l'ala, dalla densità dell'aria e dall'area dell'ala. Durante la corsa del decollo, i motori accelerano l'aereo in avanti, spingendo l'aria sopra le ali. Poiché la quantità di portanza generata è in parte determinata dalla velocità con cui l'aria passa sopra le ali, una volta che l'aereo raggiunge una certa velocità, la portanza sarà sufficiente per alzarsi in volo.

È per questo motivo (altro insegnamento degli istruttori) che gli aerei non cadono dal cielo anche se entrambi i motori si guastano. Se questo evento incredibilmente raro dovesse accadere, i piloti dovrebbero semplicemente abbassare leggermente il muso e usare la gravità per mantenere l'aria che scorre sulle ali, creando portanza. In questo modo si ottiene un rapporto di planata di circa 3 miglia per ogni 1.000 piedi dal suolo; ciò significa che un aereo che ha uno stop ai motori mentre si trova a 39.000 piedi, può planare per circa 117 miglia.

Torniamo alle alte temperature e come esse possono influire sulle condizioni di volo. In una giornata calda, l'aria è molto meno densa. Di conseguenza, quando l'aria calda passa sopra l'ala, ci sono molte meno molecole d'aria vicino alla superficie, il che riduce la quantità di portanza creata. Ciò significa che con le temperature alte, le prestazioni dell'aereo ne risentono.

Questo particolare spiega il motivo per cui i piloti preferiscono volare nelle giornate fredde (aria più densa) piuttosto che in quelle calde (aria meno densa). Non solo le ali generano più portanza, ma l'aereo cattura meglio l'aria ed è più reattivo agli input di controllo.

Quali istruzioni una compagnia aerea può dare ai propri equipaggi se la densità dell'aria diminuisce, ma si vuole mantenere invariata la portanza generata? Una prima possibilità è quella di ritardare il volo finché la temperatura dell'aria non diminuisce. È forse per questo motivo che molti voli a lungo raggio partono a tarda notte, quando l'aria è più fredda? Scartiamo questa ipotesi in quanto in realtà sappiamo che l'orario

di partenza viene scelto per permettere di arrivare a destinazione in un orario appetibile per il viaggiatore. Quindi possiamo senz'altro dire che ritardare un volo a causa della temperatura elevata non rappresenta una soluzione fattibile.

Meglio ricorrere ad altre variabili: la superficie alare e la velocità dell'aria sopra l'ala. La prima opzione è quella di **ampliare la superficie dell'ala**. Anche se questa può sembrare un'idea bislacca, non è poi così irrealistica come si potrebbe pensare.

Quando si sale a bordo di un aereo e si vede l'ala, questa appare piuttosto liscia e slanciata. Tuttavia, subito dopo l'accensione dei motori, estendendo gli *slat* (bordo d'attacco) e i *flap* (bordo d'uscita), possiamo aumentare la superficie aerodinamica dell'ala, ottenendo un valore più alto per il calcolo della portanza.



In questa immagine possiamo vedere come SLATS e FLAPS possano ampliare la superficie alare

Per il decollo, la maggior parte degli aerei commerciali imposta i *flap* su un'estensione di circa 5 gradi. Possono arrivare a circa 30 gradi, una misura utilizzata per l'atterraggio. Poiché l'aumento dell'area dell'ala crea maggiore portanza, un'opzione è quella di utilizzare una maggiore impostazione dei *flap* e aumentare l'area dell'ala. Proponendo questa soluzione dobbiamo però notare che più si utilizzano i *flap*, più entra in gioco un altro fattore: **la resistenza aerodinamica**, ovvero la forza che rallenta un oggetto. Più un oggetto è "esposto" verso il vento in arrivo, maggiore è la resistenza aerodinamica. Ecco perché auto sportive e i jet da combattimento hanno profili bassi e slanciati.

Se usiamo più *flap* per aumentare la superficie dell'ala, c'è un punto in cui la resistenza aerodinamica generata diventa un problema maggiore. Più la resistenza aerodinamica aumenta, più l'aereo deve volare velocemente per vincere la forza extra, riducendo la portanza generata. L'uso di una forza supplementare per generare maggiore portanza funziona, ma in realtà è estremamente inefficiente.

Una ulteriore opzione consiste nell'aumentare semplicemente la velocità dell'aria sopra l'ala e per ottenere ciò vi sono due possibili vie. Il primo è decollare con un forte vento contrario. Se un piccolo aereo da turismo che ha bisogno di una velocità dell'aria di 100 mph sulle ali, viene indirizzato, puntato verso un vento di 100 mph, l'aereo si alzerà in volo anche se è fermo rispetto al suolo. Tuttavia, poiché la maggior parte degli aeromobili di linea ha bisogno di una velocità di circa 180 miglia orarie per decollare, e la portanza generata dal vento da sola può arrivare solo a circa 30 miglia orarie, i motori devono generare le altre 150 miglia orarie.

Adottando una tale opzione, vi è un altro elemento di cui tener conto, ovvero che raramente un aereo di linea decolla con i motori alla massima potenza. Questo perché si consuma più carburante e si aumenta il rumore (ricordarsi delle "noise charge") problema per chi risiede in prossimità dell'aeroporto. Di conseguenza, all'atto pratico si cerca di decollare utilizzando la minor potenza possibile.

Ciò viene fatto considerando prima di ogni partenza tutte le variabili: temperatura dell'aria, pressione dell'aria, velocità del vento e peso dell'aeromobile. Valutando la lunghezza della pista a nostra disposizione, possiamo calcolare la potenza del motore necessaria per raggiungere la velocità di decollo con la lunghezza della pista disponibile. Se dobbiamo aumentare la velocità perché non possiamo più aumentare la superficie alare e la densità dell'aria è troppo bassa perché la lunghezza della pista è fissa, l'unico modo per farlo è aumentare la potenza del motore. Tuttavia, potrebbe arrivare un momento in cui stiamo usando la massima potenza, ma la pista non è abbastanza lunga per raggiungere la velocità di decollo prima della fine.

Non è casuale se aeroporti situati in luoghi notoriamente caldi come Abu Dhabi o Dubai hanno piste eccezionalmente lunghe. Quando gli aeroporti con piste più corte, sufficienti per un clima normale, attraversano periodi di temperature estremamente elevate, la lunghezza della pista può improvvisamente diventare un fattore limitante.

Una volta raggiunto questo stadio, le cose si fanno alquanto complicate. Non possiamo più aumentare la superficie alare a causa dell'eccessiva resistenza aerodinamica e non possiamo andare più veloci perché la pista non è abbastanza lunga. Tuttavia, c'è un altro elemento che possiamo modificare: la quantità di portanza necessaria per decollare. Abbiamo già detto che un aereo vola quando la portanza generata dalle ali è maggiore del peso dell'aereo. Quindi, se non possiamo generare altra portanza, l'unica soluzione che rimane è **ridurre il peso dell'aereo** a un valore che ci permetta di volare in sicurezza.

Parlando di "carico" di un velivolo, l'unica cosa che non si può cambiare è il peso dell'aereo a vuoto. Dobbiamo ancora una volta pertanto ricorrere alle variabili. Qui disponiamo di quattro possibilità:

- la quantità di carburante caricata,
- il numero di passeggeri trasportati,
- il numero di bagagli caricati,
- la quantità di carico (merce/posta) trasportata.

Chiariamo subito un punto: nessuna compagnia aerea lascerà a terra passeggeri e relativi bagagli. Tuttavia, è assolutamente impossibile che i piloti rischino di decollare sapendo che l'aereo è troppo pesante per le condizioni ambientali. Possiamo considerare quanto carburante utilizzeremo per il rullaggio verso la pista o quanto carburante di riserva portiamo con noi in caso di rotte o altitudini impreviste. Tuttavia, realisticamente si risparmiano solo poche centinaia di chilogrammi di peso, anche su un volo a lungo raggio.

Dal momento che le alte temperature non sono quasi mai una inaspettata novità, la soluzione cui ricorrere sarà quella di accettare un numero di passeggeri consono con le capacità operative del velivolo e dell'aeroporto in cui si opera. **Una cosa comunque vi abbiamo spiegato: Il peso a cui si può operare (peso lordo massimo al decollo) diminuisce con l'aumentare della temperatura. E ciò perché più l'aria in cui si opera è calda e umida, più i componenti dell'aereo e le prestazioni dei profili operativi si degradano.**

(1) L'atmosfera per la maggior parte, è composta dal 78% di azoto, dal 21% di ossigeno e dall'1% di altri gas (come l'anidride carbonica e il vapore acqueo).

Elenco Newsletter emesse nel 2023 (scaricabili dal nostro sito)

NL01/23	Laptop a fuoco in cabina	1 gennaio
NL02/23	I dirottamenti ad aerei Alitalia	10 gennaio
NL03/23	L'American Airlines e i fumi tossici a bordo	13 gennaio
NL04/23	Il primo incidente dell'anno	13 gennaio
NL05/23	Attentati ad aerei di linea: quando l'esplosivo è poco	21 gennaio
NL06/23	Le insidie negli accordi dei cieli	10 febbraio
NL07/23	L'attendibilità dei testimoni di incidenti aerei	12 febbraio
NL08/23	I nuovi "UFO"	16 febbraio
NL09/23	La <i>neverending</i> story dei DC3	21 febbraio
NL10/23	MH370 e il documentario Netflix	15 marzo
NL11/23	Gli sviluppi del caso Mattei	23 marzo
NL12/23	Un anno fa, China Eastern 5735	28 marzo
NL13/23	"Captain incapacitated"	30 marzo
NL14/23	"Loss of Communications" un problema troppo ricorrente	14 aprile
NL15/23	AF447: Imprudenza ma non negligenza, Airbus e Air France assolte	18 aprile
NL16/23	Olanda, l'incubo si è ripetuto	19 aprile
NL17/23	5 Maggio 1972: l'incidente di Montagnalonga	1 maggio
NL18/23	China Eastern 5735, un anno di preoccupante silenzio	8 maggio
NL19/23	Il caso, poco noto, del volo Korean 085	18 maggio
NL20/23	Evitate i posti a bordo paralleli con i motori	20 maggio
NL21/23	La lata sollecita i rapporti sugli incidenti	6 giugno
NL22/23	Schiphol, pista sbagliata per il decollo	10 giugno
NL23/23	Il controverso incidente al volo 1103 della Libyan	16 giugno
NL24/23	Un incidente da non dimenticare:China AI 611	20 giugno
NL25/23	Itavia non doveva chiudere	27 giugno
NL26/23	Titan, come il Comet?	27 giugno
NL27/23	Ancora buio sulle cause di China Eastern 5735	6 luglio
NL28/23	L'aereo dalla code di cristallo	8 luglio
NL29-30/23	<i>not issued</i>	
NL31/23	Strascichi legali per il B737MAX/MCAS della Boeing	12 luglio

E'uscito:



info@ibneditore.it

In questo libro il lettore troverà le tante, tantissime compagnie aeree italiane che *ci hanno provato*. Ma non si tratta di una elencazione alfabetica, stile enciclopedia in quanto abbiamo ritenuto fosse molto più interessante inquadrare la nascita (e la scomparsa) dei singoli vettori nel contesto storico che in quel momento caratterizzava l'aviazione commerciale la quale, come tutti sanno, ha vissuto molteplici cambiamenti: deregulation, la fine del cartello tariffario, la nascita del terzo livello, l'apparizione delle compagnie low cost, gli accordi code sharing... Il lettore inizierà il suo viaggio dall'aviazione commerciale degli anni del secondo dopoguerra per giungere fino ad oggi quando il nostro maggior vettore, quello una volta denominato di bandiera, è finito risucchiato nella galassia Lufthansa. Un libro che vi farà capire perché l'aviazione commerciale in Italia è scesa a livelli non certo degni di un Paese che fa parte del G7, un Paese che per i vettori aerei è ad alto rischio di mortalità. "Immergetevi nella lettura delle oltre cento compagnie nate nel nostro Paese, ma non meravigliatevi scoprendo quante nel 2023 rimangono ancora attive."

Nel corso del 2022 abbiamo prodotto 61 Newsletter riguardanti la sicurezza del volo. In pratica una newsletter ogni settimana. Se avete amici, conoscenti interessati a ricevere le nostre Newsletter, fateli contattare al seguente indirizzo email :

antonio.bordoni@yahoo.it

e provvederemo ad inserirli nella nostra mailing list. **Il servizio è gratuito.** Specificare se si è interessati al settore marketing/industria aviazione commerciale: www.aviation-industry-news.com

o alla sicurezza del volo:

www.air-accidents.com

E' possibile richiedere l'inserimento a entrambi i servizi.