

LUCIANO DI RENZO*

QUALITÀ DELL'ARIA A BORDO: RISCHIO DI CONTAGIO ZERO E RUOLO DEI FILTRI HEPA

SOMMARIO: 1. Sulla salubrità dell'aria in cabina. — 2. Perché il trasporto aereo ha scelto il sistema di ricircolo? — 3. Il filtro HEPA: in che modo trattiene i virus?

1. Sulla salubrità dell'aria in cabina

Il mio contributo è prettamente tecnico e un po' in controtendenza rispetto alle opinioni generalmente condivise.

La prima osservazione: da sempre i passeggeri hanno paura di volare.

I primi aeroplani sono stati costruiti per ridurre al minimo la possibilità di contaminazione e di contagio a bordo. La maggioranza dei passeggeri e degli equipaggi crede che la cabina di un aereo commerciale non sia salubre/igienica. Tra le accuse più frequenti ci sono le seguenti: l'aria della cabina è dannosa per la salute in quanto contiene molti "contaminanti", ha una bassa quantità di ossigeno ed il ricircolo dell'aria diffonde batteri e virus tra i presenti.

A tal proposito giova ricordare che le Autorità di certificazione hanno introdotto requisiti che definiscono il "flusso minimo" (inteso come quantità) di aria fresca per occupante. Una delle norme più importanti (JAR § 25.831 (a)) prevede: 10 CFM (*Cubic Feet per Minute*)

* *Safety & Security Consultant and Auditor, Istruttore IATA.*

per ogni membro di equipaggio/passeggero (e 7 CFM in caso di 1 sistema in avaria), ciò significa che l'aria deve essere ricircolata più frequentemente. Ovviamente i valori "normali" di flusso eccedono questi valori che sono i minimi di certificazione.

Il ricircolo dell'aria avviene mediante filtri ad alta efficienza, cosiddetti HEPA (*High Efficiency Particulate Air-Filter*) senza possibilità di *by-pass*, nel senso che tutta l'aria deve passare dai filtri.

L'aria di ventilazione viene espulsa all'esterno (*galley, toilets*) e quindi non è ricircolata, per non avere cattivi "odori" a bordo. Si noti che in passato anche l'aria delle aree fumatori veniva espulsa all'esterno e non ricircolata.

2. Perché il trasporto aereo ha scelto il sistema di ricircolo?

Il sistema di ricircolo dell'aria migliora il confort dei passeggeri, in quanto viene aumentato il flusso di ventilazione che compensa gli squilibri di temperatura nella cabina, diluisce gli odori e riduce l'effetto "stalla". Con i filtri HEPA è possibile ridurre i "contaminanti", dal momento che vengono abbattuti i batteri, i virus che provengono da starnuti, tosse e movimenti degli occupanti.

L'aria non ricircolata potrebbe essere causa di infezione, ma ormai tutti i veicoli sono dotati di sistemi di ricircolo.

Qual è la qualità dell'aria in cabina? I risultati ottenuti sul flusso d'aria della cabina mostrano le seguenti concentrazioni di "contaminanti" pari a 28 CFU/m³ (*Colony Forming Units per Cubic Meter*) per l'Airbus A340/A330/A32. Sul punto, per una migliore comprensione, è bene sapere che la raccomandazione per i sistemi di ventilazione degli ospedali è pari a valori inferiori a 50 CFU/m³ nelle sale operatorie ed a 150 CFU/m³ nelle sale di terapia intensiva. Da ciò si può comprendere come i valori su un aeroplano siano estremamente buoni.

È chiaro che tutti i filtri vengono ispezionati e puliti periodicamente, come da Manuale di Manutenzione del Costruttore ed approvato da EASA e da ENAC.

3. Il filtro HEPA: in che modo trattiene i virus?

1. Per Intercettazione diretto, nel senso che la grandezza del virus è tale da non passare attraverso il filtro.
2. Per Impatto inerziale, ossia quando il virus sbatte sulle pareti

del filtro e si “incastra”.

3. Per Intercettamento diffuso, tenuto conto che le particelle più piccole essendo accelerate vengono trattenute con più facilità dalle forze molecolari.

Il vantaggio dei filtri HEPA consiste nella loro capacità di fermare virus piccoli anche pari a 0.01 micron (micrometro = milionesimo di metro) di diametro. Il Coronavirus ha una dimensione compresa da 0,08 a 0,16 micron, quindi rimane bloccato dai filtri e non passa oltre.

I sistemi di areazione sono progettati per far circolare aria fresca e riciclata in rapporto di 50-50. Non è sempre la stessa aria che ricircola, dal momento che il ricambio completo dell'aria avviene in 2 -3 minuti, quindi dalle 15 alle 30 volte l'ora.

Ci possono essere poi, a bordo degli aeroplani, sistemi di controllo aggiuntivi gestiti dai piloti in base al numero dei passeggeri ed alle condizioni ambientali. Quanto al sistema di condizionamento e di ventilazione, è opportuno evidenziare che con il comando “*pack flow*”, i Piloti possono selezionare la quantità d'aria fresca che viene miscelata con l'aria di cabina, e specifici “ventilatori” accelerano l'estrazione dell'aria dalla cabina.

In sintesi, il cambio d'aria completo attraverso un filtro HEPA è simile allo standard degli ospedali.

In accordo con le norme UNI, la classificazione dei filtri è effettuata in base all'efficienza di filtrazione di particelle di 0,3 micron per i filtri HEPA e di 0,1 micron per il filtro ULPA. Attualmente sugli aeroplani vengono installati da standard filtri H13 e H14, ma sono stati comunemente introdotti ulteriori filtri più performanti.

Il volo a quote elevate impone di gestire un'altra problematica: la concentrazione di ozono (che viene ritenuto molto efficace nel combattere il Covid-19) nell'atmosfera che dipende dalla latitudine, dal livello di volo e dalla stagione dell'anno, ed è per questo che vengono installati dei convertitori di ozono catalitici per ridurre la concentrazione a livelli di sicurezza.

Altro fattore per minimizzare la possibilità di “contagio”/diffusione di “contaminanti” originati dai passeggeri a bordo è la distribuzione dell'aria in cabina che incide sulla qualità della stessa. Infatti, sono state introdotte le seguenti caratteristiche costruttive: il flusso d'aria in cabina è dall'alto verso il basso e quindi l'aria dei passeggeri si meschia solo al livello pavimento.

La distribuzione dell'aria a bordo presenta anche 2 peculiarità che incidono sul confort del volo stesso e sono:

- la bassa umidità dell'aria in cabina (dal 5% al 15%);
- la distribuzione della temperatura.

Primariamente, per ragioni di sicurezza l'aria a bordo non può essere umidificata perché l'umidità a bordo si porta dietro la possibilità di creare "ruggine", che potrebbe causare danni agli strumenti/sistemi di volo.

Il ricircolo dell'aria migliora questo dato, ed è per questo che a seconda del numero di passeggeri il livello di umidità varia tra il 5% e il 15%. Si precisa che non esistono controindicazioni per la salute derivanti da bassi livelli di umidità.

Quanto alla distribuzione della temperatura (che si abbassa dai 24/26° in uscita man mano che scende a livello pavimento), in certi casi, aumentando il flusso di immissione dell'aria in cabina è possibile migliorare tale fattore. Per migliorare (alzare) la temperatura a livello pavimento sarebbe possibile installare speciali tappetini termoregolanti.

Il trasporto aereo, dalla nascita, deve gestire il rischio di contaminazione/contagio, ed il volo è solo una parte del sistema: prima del volo i passeggeri sosterranno in aeroporto dove (per evitare il contagio) devono rispettare delle misure di prevenzione/protezione, quali l'uso continuato di mascherine chirurgiche, l'uso di guanti e disinfettanti, il rilevamento della temperatura all'ingresso dell'aeroporto, la sanificazione di tutte le parti connesse col volo in aeroporto. Inoltre dal web check-in vengono informati del divieto di viaggiare se sintomatici.

A bordo ed in volo vengono poi adottate ulteriori misure, quali:

- disinfestazione degli aeromobili durante le soste (veloce dopo ogni volo e completa ed accurata una volta al giorno);
- aumento della temperatura in cabina;
- riduzione dei servizi di bordo;
- utilizzo dei sistemi di bordo (flusso e ventilazione) in funzione del numero dei passeggeri e delle condizioni ambientali.

Infine, come misura di medio termine si potrebbe avviare la sostituzione dei filtri HEPA con filtri ULPA (*Ultra Low Penetration Air Filter*).

Le caratteristiche dei sistemi evidenziano che il flusso di distribuzione dell'aria nelle cabine degli aa/mm minimizza, e quasi azzerava, la possibilità di diffusione di contaminanti generati dai passeggeri e che la qualità dell'aria a bordo è simile a quella degli ospedali.

A riprova di questo, anche l'EASA (Autorità Europea dell'Aviazione Civile) non prevede alcun obbligo a bordo relativamente al "distanziamento sociale" tra passeggeri, ma raccomanda di indossare la mascherina a bordo.

Alla luce di quanto sopra esposto, con l'implementazione delle

raccomandazioni indicate, il rischio infettivo a bordo è minimo e dunque è possibile e ragionevole ritenere che i passeggeri possono continuare a viaggiare in sicurezza con tutti i sedili occupati, fattore quest'ultimo irrinunciabile nell'ottica dei profitti dei vettori aerei.

Bisogna passare da un approccio geo-localizzato (ognuno implementa procedure proprie e dissimili dagli altri) ad uno globalizzato (tutti applicano gli stessi protocolli!).



Publicato online in giugno 2021

© 2021 dall'Autore/i; licenziatario Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti – Classe di Scienze Giuridiche, Economiche e Politiche.

Questo articolo è un articolo ad accesso aperto, distribuito con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0

APJEP | Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti

Classe di Scienze Giuridiche, Economiche e Politiche

Vol. LXXXVIII-LXXXIX (2019-20) - ISSN 2612-1514

DOI: 10.6092/2612-1514/APJEP.88-89.2019-20.107-111