

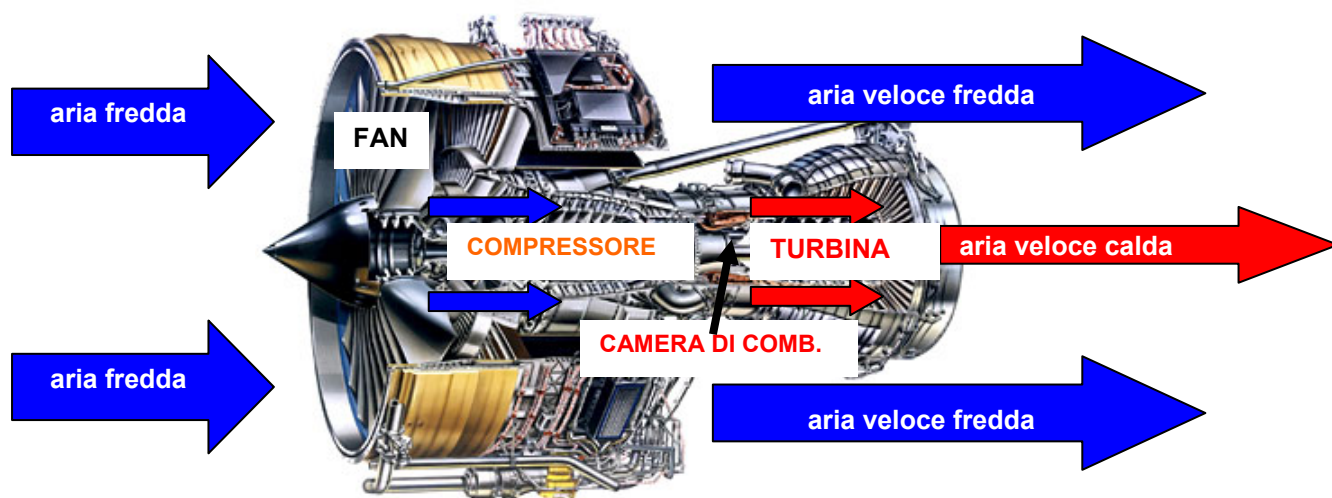


Che cosa esce dai reattori degli aerei

Come funziona un reattore?

Per produrre spinta, un reattore, come la maggior parte dei motori a combustione attualmente impiegati, utilizza un carburante costituito da idrocarburi (in questo caso cherosene), e ossigeno prelevato dall'aria. La combustione del cherosene produce calore, che a sua volta viene sfruttato per provocare l'espulsione rapida di grandi quantità d'aria. Questo getto d'aria e di gas spinge in avanti l'aereo. Il processo si svolge nel modo seguente:

La ventola (fan) aspira aria dall'ambiente circostante. Una parte di quest'aria si riversa nel compressore, che la comprime, aumentandone la pressione. L'aria ad alta pressione confluisce nella camera di combustione nella quale viene immesso il carburante che brucia quindi in modo continuo. L'aria subisce un forte incremento di temperatura, si espande e viene espulsa a forte velocità. Prima di uscire dall'ugello di scarico, passa attraverso la turbina, facendola girare. La turbina, a sua volta, aziona il compressore e la ventola. Quest'ultima aspira grandi quantità di aria spingendole indietro. Come si vede nella figura, la maggior parte dell'aria aspirata dalla ventola non partecipa al processo di combustione, ma scorre intorno al nucleo del reattore.



Qualità ottimale della combustione

Diversamente dal motore a pistoni di un'autovettura o di un camion, un reattore non brucia il carburante secondo un ciclo ad andamento alternato, ma con una fiamma continua e di intensità costante. Ne risulta una combustione di alta qualità, paragonabile a quella di un moderno bruciatore ad olio o a gas di un impianto di riscaldamento domestico.

I gas di scarico contengono una quota ridotta di sostanze nocive

Grazie alla combustione ottimale del cherosene, i gas di scarico sono costituiti quasi al 100 per cento di aria calda¹ contenente biossido di carbonio (CO₂, 7 per cento) e vapore acqueo (3 per cento), due gas non tossici ma che hanno un effetto diretto sul clima, e che sono prodotti dalla combustione degli idrocarburi.

¹ Le percentuali indicate nel testo si riferiscono sempre al volume dei gas della turbina.



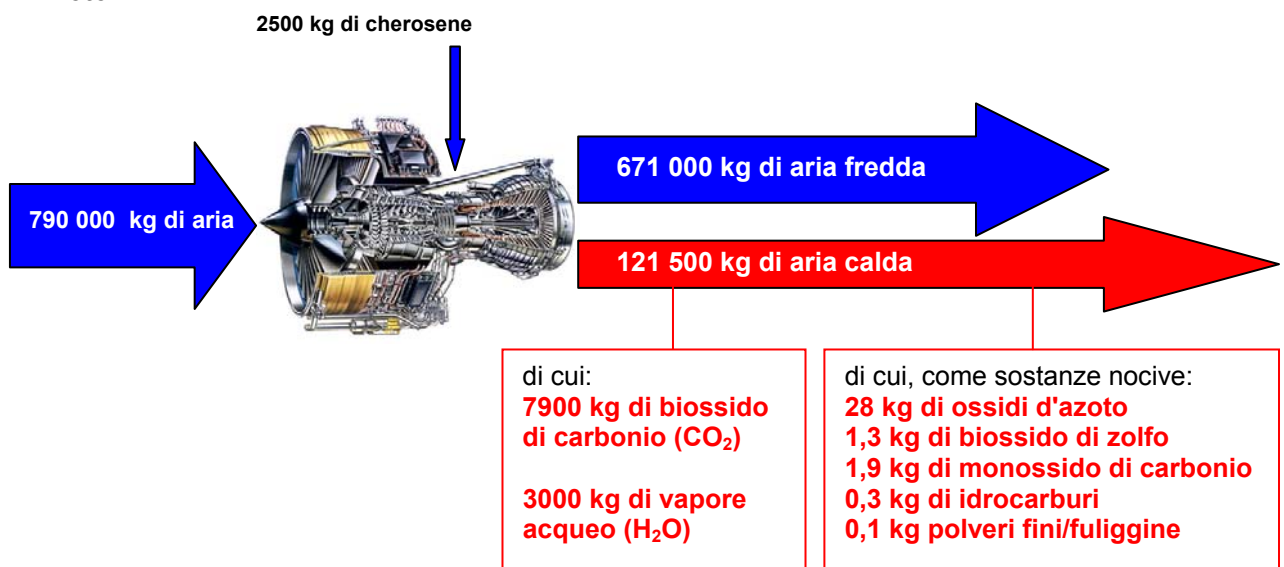
- I gas di scarico sono costituiti quasi al 100 per cento di aria calda.
- Essa contiene biossido di carbonio (CO_2) e vapore acqueo (H_2O), due gas non tossici ma che hanno un effetto sul clima.
- Per ogni kg di carburante vengono prodotti circa 3,15 kg di CO_2 e 1,23 kg di vapore acqueo. A causa dell'immissione di molta aria nel processo di combustione, le quantità di CO_2 e di vapore acqueo sono maggiori della quantità di carburante utilizzato. Rapporti analoghi fra la quantità di carburante consumata e i gas di scarico prodotti si rilevano anche nei motori auto a benzina e diesel².

Le sostanze nocive vere e proprie costituiscono circa lo 0,04 per cento dei gas di scarico. Si tratta di sostanze emesse anche dalle automobili e dagli impianti di riscaldamento. Nel caso dei reattori, però, i gas di scarico, praticamente, non contengono frazioni di cherosene incombuste. Le sostanze nocive sono costituite soprattutto da ossidi d'azoto (NO_x). L'emissione di tali ossidi è particolarmente elevata quando il motore brucia il carburante in maniera ottimale dal punto di vista energetico. Questo dipende dal fatto che gli ossidi d'azoto non derivano dal carburante stesso, ma dai gas che compongono l'aria. Essi si formano quando, alle alte temperature presenti nella camera di combustione, l'azoto (N) e l'ossigeno (O) presenti nell'aria reagiscono fra di loro. Ciò avviene di norma quando un motore funziona in modo particolarmente efficiente e, per produrre una determinata spinta, consuma meno carburante ed emette meno CO_2 .

I gas di scarico contengono inoltre piccole quantità di monossido di carbonio, biossido di zolfo, idrocarburi incombusti e una quantità relativamente ridotta di polveri fini. Occorre osservare, inoltre, che un reattore, in generale, emette meno metano di quanto è contenuto nell'aria aspirata dall'ambiente circostante. Ciò significa che il motore trasforma il metano, che è un gas con un forte effetto sul clima, in CO_2 e vapore acqueo.

Che cosa emette un aereo durante un'ora di volo?

Il seguente esempio mostra le quantità in chilogrammi di gas e di particelle approssimativamente emesse in un'ora di volo da un aereo passeggeri da 150 posti (stato della tecnica nel 1995) con due motori. I dati si riferiscono all'aereo nel suo complesso, quindi rappresentano le emissioni di **entrambi i motori**.



² La combustione di 1 kg di gasolio in un motore diesel produce praticamente la medesima quantità di CO_2 e di vapore acqueo prodotta da un reattore con la combustione di 1 kg di cherosene. Anche la combustione di 1 kg di benzina in un motore d'auto produce circa 3,17 kg di CO_2 e 1,21 kg di vapore acqueo.



La tecnica moderna consente agli aerei passeggeri di consumare circa il 70% in meno di carburante rispetto a 30 anni fa. Si prevede che il consumo di carburante dei nuovi velivoli che saranno consegnati a partire dal 2015 (stato della tecnica: 2009) sarà inferiore del 15% circa a quello dei velivoli attualmente sul mercato.