



Il rendering dell'aereo ideato nel progetto Parsifal: quattro ali connesse tra loro a formare una sorta di rettangolo. Il consorzio internazionale, è guidato dall'Università di Pisa.

Viaggeremo a quattro ali

L'aereo è, oggi, il mezzo più inquinante che esista. Per questo, è urgente inventare nuovi modelli. Uno dei più promettenti è il **progetto Parsifal**, che ha come capofila [l'Università di Pisa](#). Un velivolo con una conformazione alare inedita, che promette minori emissioni inquinanti, più carico di passeggeri (310 anziché 180) e tempi di percorrenza più veloci.

di Luca Sciortino

Sarà potenziata anche la sicurezza, soprattutto nella fase in cui l'aereo alza il muso

Preferire all'aereo un altro mezzo di trasporto è uno dei comandamenti di chi vuole difendere l'ambiente. L'aereo è il mezzo più inquinante che esista: sulla tratta Roma-Milano scegliere il treno significa l'80 per cento di emissioni in meno. Non solo. Rispetto agli anni Novanta, il trasporto aereo immette in atmosfera il 70 per cento in più di anidride carbonica, contribuendo per il 2 per cento al totale delle emissioni mondiali. È vero che i velivoli sono sempre più efficienti e le emissioni per passeggero si sono oggi più che dimezzate, ma ciò è avvenuto in parallelo a un aumento dei passeggeri, più che triplicati. Entro i pros-

simi 15 anni si stima un ulteriore raddoppio dei viaggiatori in volo, e un incremento del traffico aereo del 50 per cento. L'introduzione di un'ecotassa sui voli in Germania, Svezia e Francia (e forse anche in Italia) è l'ultima cattiva notizia che spinge a chiedersi se la ricerca ci verrà in aiuto con aerei meno inquinanti.

Se qualcuno pensa che presto voleremo su aerei elettrici resterà deluso, perché la strada è tutta in salita. Il problema irrisolto è realizzare batterie con una densità energetica tale da sostenere aerei grandi almeno quanto quelli oggi in dotazione alle compagnie low cost. Come chiarisce un articolo di *Nature Energy*, le attuali batterie arrivano a una densità di energia per chilo che è poco più di un quarto di quella che sarebbe necessaria. La stessa Norvegia, che investe in questo campo, progetta velivoli molto piccoli per il 2040, e solo per tragitti brevi. La ricerca punta a velivoli più efficienti e a minor consumo di carburante di quelli attuali.

La riduzione dei consumi richiesta per i prossimi decenni non potrà essere ottenu-

ta con mezzi convenzionali. Nel trasporto civile dovranno essere realizzati aerei del tutto innovativi. Tre le strategie. La prima è il progetto «Blended wing body», a fusoliera integrata: un aereo che non ha una vera divisione tra fusoliera e ali, così da diminuire la superficie «vista» dal flusso d'aria e gli attriti dovuti alla forma. L'inconveniente è che questi velivoli saranno troppo grandi per gli aeroporti attuali (oltre ad avere problemi di stabilità durante il volo) e avranno livelli di comfort inaccettabili per i passeggeri.

La seconda strada passa per il modello «Truss braced wing», ad ali rinforzate, che punta sull'aumento dell'apertura alare per diminuire la resistenza. Anche in questo caso lo svantaggio sono i maggiori ingombri, problema non da poco perché con lo sfruttamento del suolo attuale non è facile costruire nuovi scali. La terza strategia, su cui pare stia puntando l'Europa, è il Progetto Parsifal, che vede l'[Università di Pisa](#) capofila di un consorzio di enti di ricerca formato da Skybox Engineering (spin-off della stessa [Università di Pisa](#)), la olandese Delft University of Technology, il centro aerospaziale tedesco Dlr di Amburgo, il Laboratorio Ensam di Bordeaux e il Centro di ricerca Onera di Parigi Meudon. La commissione di esperti di Horizon 2020, il programma di finanziamenti lanciato dalla Commissione europea, ha destinato tre milioni di euro al progetto premiandone l'idea innovativa della configurazione delle ali e dell'interno della fusoliera.

Visto dall'esterno, il prototipo ha ali che formano una sorta di rettangolo: due ali doppie connesse da due ali verticali. Il leader del progetto, Aldo Frediani, spiega: «Vogliamo ridurre le emissioni di anidride carbonica e degli ossidi di azoto per chilometro e per passeggero; e diminuire i tempi di viaggio in Europa. L'obiettivo dall'Unione europea è far sì che i viaggiatori siano in grado di completare in viaggio da porta a porta in quattro ore».

I nuovi aerei dovranno inoltre essere compatibili con gli aeroporti attuali, in particolare i cosiddetti Icao tipo C, che ospitano aeromobili di compagnie low cost con apertura alare tra i 24 e i 36 metri.

«Questi erano i vincoli che il nostro progetto doveva soddisfare, oltre a diminuire il rumore del sistema di propulsione» dice Frediani. «Ciò che abbiamo fatto è stato perfezionare l'idea di un fisico tedesco degli anni 20, Ludwig Prandtl, il quale suggerì che a parità di apertura

alare, una configurazione chiusa a doppia ala ha minore resistenza indotta. Noi abbiamo provato che l'intuizione era giusta usando teoremi fisici-matematici, e abbiamo anche determinato quale, esattamente, debba essere questa configurazione

di doppia ala». Le conclusioni del gruppo di Frediani sono sorprendenti perché con l'aggiunta di ali verticali ci si aspetterebbe un aumento della resistenza dell'aria. «In realtà è minore. Come mai non è intuitivo, ma lo dimostrano i teoremi».

Il progetto prevede che possano trovare posto il 50 per cento di passeggeri in più dei modelli low cost. L'aumento del peso significa più resistenza e consumi, ma al netto si ha un consumo per passeggero, e dunque emissioni di gas serra, minore almeno del 20 per cento rispetto a quanto avviene oggi.

«Se attualmente un aereo low cost ospita circa 180 passeggeri, i nostri aerei ne avranno 310» precisa Frediani. «Un numero così grande ha richiesto una diversa struttura interna della fusoliera». In linea di principio, più passeggeri significa tempi più lunghi di imbarco. Ma Parsifal prevede corridoi più larghi per non bloccare le file durante la sistemazione o lo sbarco dei bagagli a mano, tre porte anziché due, due corridoi con una sistemazione dei passeggeri 2-4-2. Il rumore sarà ridotto perché la minore resistenza dovuta alla configurazione delle ali consente di salire in quota con meno sforzo e dunque con motori più piccoli.

Infine, la sicurezza sarà potenziata: «Al momento, una delle manovre più pericolose è la cabrata, quando l'aereo alza il muso. Quando il pilota tira verso di sé la barra di comando, l'equilibrio viene modificato caricando la coda con forze aerodinamiche che spingono verso il basso». Ciò, talvolta, ha causato incidenti, specie nel caso di aerei che in atterraggi troppo lunghi dovevano riprendere quota rapidamente facendo ruotare il mezzo verso il basso con una forza elevata sulla coda e il rischio di schianto sulla pista.

«Il nostro progetto, invece, prevede un sistema diverso di manovra di

cabrata che fa uso di una coppia pura e che non modifica l'equilibrio delle forze lungo l'asse verticale, per cui la portanza prodotta dalle ali resta sempre uguale al peso».

Un modello in scala 1/50 del velivolo Parsifal è stato presentato, negli stand della Unione europea, ai principali eventi aeronautici: il Transport Research Arena di Vienna e la Ila Berlin Air Show di Berlino, nel 2018, e nel 2019 il Salone Le Bourget di Parigi. Occorreranno alcuni anni prima di salire a bordo di questi aerei ad ali doppie chiuse. E quando avverrà, l'inquinamento ambientale sarà ridotto in modo sensibile. E fra 40 anni, con un'ulteriore crescita della popolazione e lo spazio interamente antropizzato, chissà che altro dovremo inventarci. ■

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Il prototipo realizzato dal gruppo di ricerca di Aldo Frediani e presentato negli stand dell'Unione europea.