

Il volo a idrogeno sembra pronto per il decollo con i nuovi progressi tecnologici

La possibilità di volare a idrogeno significa maggiori opportunità di viaggiare senza combustibili fossili e i progressi tecnologici per far sì che ciò accada si stanno muovendo rapidamente. Nuovi studi dimostrano che quasi tutti i viaggi aerei entro un raggio di 750 miglia (1200 km) potrebbero essere effettuati con aerei alimentati a idrogeno entro il 2045 e, con un nuovo scambiatore di calore attualmente in fase di sviluppo, questa autonomia potrebbe essere ancora maggiore.

La possibilità di volare a **idrogeno** significa maggiori opportunità di viaggiare senza **combustibili fossili** e i progressi tecnologici per far sì che ciò accada si stanno muovendo rapidamente. Nuovi studi della **Chalmers University of Technology**, in **Svezia**, mostrano che quasi tutti i viaggi aerei entro un raggio di 750 miglia (1200 km) potrebbero essere effettuati con velivoli alimentati a idrogeno entro il **2045** e, con un nuovo scambiatore di calore attualmente in fase di sviluppo, questa autonomia potrebbe essere ancora più ampia.

"Se tutto va a posto, la commercializzazione del volo a idrogeno può andare molto veloce ora. Già nel 2028 potrebbero essere in volo i primi voli commerciali a idrogeno in Svezia", afferma **Tomas Grönstedt**, professore presso la *Chalmers University of Technology* e direttore del centro di competenza *TechForH2* presso *Chalmers*.

Alcuni di questi progressi tecnologici possono essere dimostrati all'interno delle gallerie del vento di *Chalmers*,

dove i ricercatori testano le condizioni del flusso d'aria in strutture all'avanguardia. Qui si stanno sviluppando motori più efficienti dal punto di vista energetico che aprono la strada a un volo sicuro ed efficiente dell'idrogeno per i veicoli pesanti.

Maggiori informazioni sull'idrogeno e sul volo a idrogeno
L'idrogeno, H₂, è un gas invisibile, inodore e volatile che si liquefa a circa -250 gradi Celsius (20 Kelvin).

Se l'idrogeno è prodotto utilizzando energia rinnovabile, è privo di emissioni di anidride carbonica. Questo è noto come "idrogeno verde".

I voli a idrogeno possono essere alimentati elettricamente, utilizzando celle a combustibile che convertono l'idrogeno in elettricità attraverso la catalisi, o con motori a reazione, dove l'idrogeno viene bruciato in una turbina a gas.

L'idrogeno contiene più energia per chilogrammo rispetto all'odierno cherosene e ha anche il vantaggio che il prodotto residuo della combustione è principalmente vapore acqueo.

Il gas è altamente infiammabile se miscelato con l'aria, motivo per cui sono necessari sensori ad alta efficienza.

Nell'industria, l'idrogeno è attualmente utilizzato nella produzione, ad esempio, di acciaio privo di combustibili fossili.

Il futuro dell'aviazione a idrogeno a corto raggio per i paesi nordici

Per l'aviazione alimentata a idrogeno, i voli a corto e medio raggio sono i più vicini alla realizzazione. Lo studio pubblicato di recente da *Chalmers* mostra che i voli alimentati a idrogeno hanno il potenziale per soddisfare le

esigenze del **97%** di tutte le rotte di volo intra-nordiche e del **58%** del volume di passeggeri nordici entro il 2045.

Per questo studio, i ricercatori hanno ipotizzato una distanza di volo massima di **750 miglia** e l'uso di un modello di aereo esistente adattato per l'alimentazione a idrogeno. Lo studio, condotto dal dottorando **Christian Svensson** nel gruppo di ricerca di **Tomas Grönstedt**, ha anche mostrato un nuovo serbatoio di carburante in grado di contenere abbastanza carburante, di essere sufficientemente isolato da contenere l'idrogeno liquido super-freddo e allo stesso tempo di essere più leggero degli odierni sistemi di serbatoi di carburante a base fossile.

Nuovi scambiatori di calore per un migliore consumo di carburante

Gli **scambiatori di calore** sono una parte vitale dell'aviazione dell'idrogeno e sono una parte fondamentale dei progressi tecnologici in atto. Per mantenere i sistemi di alimentazione leggeri, l'idrogeno deve essere in forma liquida. Ciò significa che l'idrogeno viene mantenuto al massimo dell'aeroplano, in genere intorno ai **-250 gradi Celsius**. Recuperando il calore dagli scarichi caldi dei motori a reazione e raffreddando i motori in posizioni strategiche, diventano più efficienti. Per trasferire il calore tra l'idrogeno *supercool* e il motore, sono necessari nuovi tipi di scambiatori di calore.

Per affrontare questa sfida, i ricercatori di *Chalmers* hanno lavorato per diversi anni allo sviluppo di un tipo completamente nuovo di scambiatore di calore. La tecnologia, che è ora in attesa di brevetto da parte del partner **GKN Aerospace**, sfrutta la bassa temperatura di stoccaggio dell'idrogeno per raffreddare le parti del motore

e quindi utilizza il calore di scarto dei gas di scarico per preriscaldare il carburante diverse centinaia di gradi prima che venga iniettato nella camera di combustione.

"Ogni grado di aumento della temperatura riduce il consumo di carburante e aumenta l'autonomia. Siamo stati in grado di dimostrare che gli aerei a corto e medio raggio dotati del nuovo scambiatore di calore potrebbero ridurre il consumo di carburante di quasi l'otto per cento. Considerando che un motore aeronautico è una tecnologia matura e ben consolidata, è un ottimo risultato da un singolo componente", afferma **Carlos Xisto**, professore associato presso la Divisione di Meccanica dei Fluidi di *Chalmers* e uno degli autori dello studio.

I ricercatori osservano inoltre che con una maggiore ottimizzazione, questo tipo di tecnologia di scambiatore di calore in un normale aereo commerciale Airbus A320 potrebbe fornire un'autonomia migliorata fino al dieci per cento, o l'equivalente della rotta Göteborg-Berlino (circa 450 miglia).

La Svezia promette grandi investimenti, nonostante le sfide

Il lavoro per sviluppare soluzioni per l'aviazione a idrogeno del futuro si sta svolgendo su un ampio fronte, con governi, università e aziende private che lavorano insieme. In **Svezia**, il cluster di innovazione, **Swedish Hydrogen Development Centre (SHDC)**, riunisce attori chiave, tra cui leader del settore ed esperti del mondo accademico. In un recente seminario SHDC, i ricercatori di *Chalmers* hanno presentato il loro lavoro e diverse aziende commerciali hanno testimoniato importanti investimenti nei voli a idrogeno nei prossimi anni. Sebbene la tecnologia sia molto

avanzata, le sfide risiedono piuttosto nei grandi investimenti necessari e nello sviluppo di infrastrutture, modelli di business e partnership per essere in grado di produrre, trasportare e immagazzinare l'idrogeno in modo che la transizione al volo a idrogeno sia possibile. Si prevede che una transizione totale richiederà circa 100 milioni di tonnellate di idrogeno verde all'anno.

"Si prevede che il 30-40% dell'aviazione globale sarà alimentata a idrogeno entro il 2050. E' probabile che per un certo numero di anni a venire avremo bisogno di un mix di aeromobili che funzionino con elettricità, carburante per e-jet meno dannoso per l'ambiente e idrogeno. Ma ogni aereo che può essere alimentato a idrogeno da energia rinnovabile riduce le emissioni di anidride carbonica", afferma **Tomas Grönstedt**.

Maggiori informazioni su TechForH2

TechForH2 è un centro di competenza per la ricerca multidisciplinare sull'idrogeno con l'obiettivo generale di sviluppare nuove tecnologie nella propulsione a idrogeno per veicoli più pesanti come passo importante nella transizione verso un sistema di trasporto privo di combustibili fossili.

TechForH2 è stata fondata dalla Chalmers University of Technology, in Svezia, ed è una joint venture insieme a Rise, Volvo, Scania, Siemens Energy, GKN Aerospace, PowerCell, Oxeon, Insplorion, Johnson Matthey e Stena.

Con il finanziamento della Chalmers University of Technology, dell'Agenzia svedese per l'energia e dei partner del centro, il budget totale del centro ammonta a quasi 162 milioni di corone svedesi per un periodo di cinque anni in

una prima fase, con la possibilità di proroga per altri cinque anni.

Il centro svolge attività di ricerca in una serie di settori, come lo sviluppo di materiali, la produzione, la gestione del calore, le celle a combustibile, i sistemi dei veicoli, i sensori, la sicurezza e una serie di aspetti sociali di una transizione verso il funzionamento a idrogeno del trasporto pesante.

All'interno di *TechForH2*, ci sono buone condizioni per affrontare la sfida dell'idrogeno e, con un budget di 162 milioni di corone svedesi (equivalenti a 15,5 milioni di dollari), il centro di competenza può contribuire allo sviluppo di una serie di diverse aree di ricerca che collegano l'idrogeno e il trasporto pesante.

Hélène Martin