

# High load gear and bearings materials

## Risultati in breve

### Verso architetture di motori più efficienti e sostenibili

I motori ad altissima efficienza propulsiva promettono un maggiore rendimento del combustibile e minori emissioni. Un progetto finanziato dall'UE ha affrontato le sfide tecniche legate a componenti specifici del motore: cuscinetti e ingranaggi.



© toshket/stock.adobe.com

Il motore [Ultra-High Propulsive Efficiency](#) (UHPE), uno dei dimostratori di punta del programma Engines Integrated Technology Demonstrator di Clean Sky 2, mira ad aumentare ulteriormente l'efficienza energetica e il rendimento del combustibile, nonché a ridurre le emissioni nocive rispetto agli attuali motori turbofan più efficienti. Si prevede di raggiungere questi obiettivi aumentando l'efficienza propulsiva e termica del motore al di là dell'attuale stato dell'arte.

Un approccio per migliorare le prestazioni propulsive e termiche del motore consiste nell'aumentare il rapporto di diluizione e ridurre il rapporto di pressione della ventola. In particolare, è necessario un rapporto di diluizione superiore a 15:1 per soddisfare gli obiettivi ambientali più esigenti. Tuttavia, ciò introduce sfide tecniche legate principalmente ai materiali utilizzati nel modulo del sistema di trasmissione del motore UHPE.

## La sfida dei motori con rapporto di diluizione molto elevato

Il rapporto di diluizione del turboreattore a doppio flusso si riferisce al rapporto tra il flusso primario (la portata massica in ingresso all'interno del nucleo del motore) e il flusso secondario (la portata massica che attraversa il combustore). Quanto maggiore è il volume d'aria sottoposto a diluizione, tanto più silenzioso ed efficiente diventa il motore.

La struttura del motore [geared turbofan](#)  è vantaggiosa per i motori con rapporti di diluizione molto elevati. «La tecnologia Ultra-High Bypass Ratio ottenuta con il concetto di geared turbofan, che disaccoppia le velocità della ventola e della turbina attraverso un sistema di azionamento integrale, rappresenta un'architettura innovativa che consente di ridurre in modo considerevole il consumo di carburante, il rumore e le emissioni», osserva Ida Bartilotta, ingegnere di ricerca presso l'azienda italiana AM Testing e coordinatrice del progetto [HILOGEAR](#) , finanziato dall'UE.

«I materiali aerospaziali classici per cuscinetti e ingranaggi non presentano tutte le caratteristiche tecniche necessarie a soddisfare i requisiti di resistenza previsti per l'impiego all'interno della scatola di trasmissione di potenza UHPE. A tal fine, è necessario studiare nuovi materiali e trattamenti termici», aggiunge Bartilotta.

## Test sulle prestazioni dei materiali in condizioni realistiche

Con il supporto di HILOGEAR, AM Testing ha condotto alcuni test per stabilire la resistenza statica e a fatica di ingranaggi e cuscinetti rispetto ai classici meccanismi di danno, come la flessione e la scalfitura. Le attività sperimentali miravano a valutare le prestazioni dei materiali di cuscinetti e ingranaggi in condizioni operative simili a quelle dei nuovi motori (carichi elevati e alte temperature).

Il banco di prova per le prove di flessione e scalfitura consente di raggiungere 1 MW di potenza circolante con una velocità massima di 140 m/s in corrispondenza del cerchio primitivo. La temperatura massima del lubrificante è di 180 °C e si possono effettuare anche prove in condizioni estreme.

I ricercatori hanno studiato e testato promettenti trattamenti superficiali di materiali a base di acciaio adatti a ingranaggi e cuscinetti. Per quanto riguarda i cuscinetti, i ricercatori hanno condotto 46 test (la durata dei test ha superato le 34 000 ore) utilizzando due combinazioni di materiali e metodi di trattamento termico. Inoltre, hanno condotto 228 test (la durata dei test ha superato le 3 700 ore) sulla resistenza dei materiali degli ingranaggi, utilizzando cinque combinazioni di materiali e metodi di trattamento termico.

# Si preannuncia una nuova era per i motori aeronautici ad alte prestazioni

I risultati di HILOGEAR confluiscono negli sforzi di maturazione della tecnologia di base del motore del dimostratore UHPE. Inoltre, i risultati del progetto saranno sfruttati nella realizzazione di studi e progetti di ricerca futuri.

«Grazie a HILOGEAR, AM Testing, una piccola e media impresa, ha avuto l'opportunità di collaborare con una grande azienda, [Schaeffler Aerospace Germany](#), nello sviluppo di sistemi di cuscinetti e ingranaggi ad alta precisione per motori aeronautici. Abbiamo anche rafforzato i legami con la compagnia di aviazione commerciale [Avio Aero](#), aprendo la strada a collaborazioni future», conclude Bartilotta.

## Parole chiave

HILOGEAR, ingranaggi, cuscinetti, AM Testing, altissima efficienza propulsiva, geared turbofan, altissimo rapporto di diluizione, Schaeffler Aerospace Germany, Avio Aero

## Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Sali fusi per migliorare la produzione di biocarburante per i trasporti



Scardinare la tecnologia di cracking con vapore con fornaci ecocompatibili





Materiali e processi nano-migliorati aprono il mercato a componenti potenziati



Un sostituto cartaceo personalizzabile, economico ed ecocompatibile per le palette in legno



#### Informazioni relative al progetto

##### HILOGEAR

ID dell'accordo di sovvenzione: 755602

[Sito web del progetto](#)

##### DOI

[10.3030/755602](https://doi.org/10.3030/755602)

Progetto chiuso

##### Data della firma CE

22 Maggio 2017

##### Data di avvio

1 Maggio 2017

##### Data di completamento

30 Novembre 2022

##### Finanziato da

SOCIETAL CHALLENGES - Smart, Green And Integrated Transport

##### Costo totale

€ 683 565,00

##### Contributo UE

€ 450 000,00

##### Coordinato da

AM TESTING SRL

 Italy

Ultimo aggiornamento: 21 Aprile 2023

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/443298-gearing-up-for-more-efficient-sustainable-engine-architectures/it>

European Union, 2025

