

RANGEAERO PRIVATE LIMITED

RIDUZIONE DEI TEMPI E DEI COSTI DI SVILUPPO PER ELICOTTERI SENZA PILOTA PER IL TRASPORTO MERCI CON LE SOLUZIONI DI SIMULAZIONE ABAQUS DI SIMULIA PER L'ANALISI DEGLI ELEMENTI FINITI

Case study



Gli ingegneri di RangeAero si sono affidati alla tecnologia di simulazione avanzata Abaqus di SIMULIA per sviluppare l'elicottero senza pilota Jestar per applicazioni di trasporto merci di tipo commerciale e militare a livello regionale. Grazie alle potenti funzionalità di analisi, l'azienda è riuscita a garantire che il progetto supportasse i carichi e le sollecitazioni generati dalle forze aerodinamiche senza ricorrere a iterazioni di prototipi dispendiose in termini di tempo e denaro, accelerando così il time-to-market.

Sfida

Sviluppare elicotteri autonomi (velivoli senza pilota a rotore coassiale) per il trasporto merci di tipo commerciale e militare in modo rapido e conveniente per accelerare il time-to-market. Utilizzare strumenti di simulazione avanzati per analizzare comportamenti fisici complessi, eliminando così costose e dispendiose iterazioni di progettazione e prototipazione.

Soluzione

Sostituire il software di simulazione esistente con gli strumenti di simulazione avanzati SIMULIA Abaqus® per analizzare non linearità geometriche, materiali e di contatto anziché ricorrere a lunghe e costose iterazioni di prototipazione.

Risultati

- Riduzione dei tempi di sviluppo del 40%
- Costi di sviluppo ridotti del 30%
- Riduzione del 40% dei costi di prototipazione
- Riduzione del 18% del peso del sistema di atterraggio a slitta Jestar

RangeAero Private Limited è un'azienda con sede in India pioniera nello sviluppo di elicotteri innovativi e senza pilota per applicazioni di trasporto commerciale e militare a livello regionale. Questi velivoli senza pilota a rotore coassiale sono pilotati e controllati dal personale di terra e offrono numerosi vantaggi per il trasporto di merci compatte a livello regionale, tra cui una minore dipendenza da infrastrutture e piloti umani, flessibilità e velocità operativa maggiori, una capacità di carico ottimale e costi di esercizio ridotti. Gli elicotteri dell'azienda sono progettati per ottimizzare la capacità di carico riducendo al contempo le emissioni di carbonio, rendendo ogni consegna ecocompatibile, più efficiente e meno costosa. La combinazione di capacità di carico ottimizzata e metodi di volo sostenibili offre la flessibilità necessaria per soddisfare numerose applicazioni di trasporto merci di tipo commerciale e militare.



Il sistema di atterraggio a slitta sul nostro nuovo elicottero Jestar subisce una deformazione plastica per dissipare l'energia dell'impatto durante gli scenari di atterraggio in condizioni estreme; oltre a questo, dobbiamo anche ridurre al minimo il peso. Abbiamo analizzato diverse combinazioni di materiali con geometrie diverse per il sistema di atterraggio utilizzando Abaqus/Explicit Solver, che ci ha consentito di trovare la giusta combinazione di materiali (tubi in fibra di carbonio e leghe di alluminio) per garantire le stesse prestazioni riducendo al contempo il peso del 18%.

- Arpit Sharma, CEO

Tuttavia, la progettazione di velivoli a rotore (ad ala rotante) presenta diverse sfide ingegneristiche uniche a causa delle complesse caratteristiche aerodinamiche e meccaniche di questi mezzi, secondo quanto affermato dal CEO Arpit Sharma. "I velivoli a rotore hanno un comportamento aerodinamico molto complesso a causa dell'interazione tra i rotori, la fusoliera e l'aria circostante", spiega Sharma. "Questa interazione comporta carichi aerodinamici instabili, che possono causare problemi di vibrazioni e rumore. I velivoli a rotore hanno anche una struttura meccanica complessa, che deve essere progettata in modo da resistere ai carichi e alle sollecitazioni causati dalle forze aerodinamiche. La progettazione strutturale deve tenere conto della flessibilità delle pale del rotore e della risposta dinamica della struttura ai carichi aerodinamici instabili".

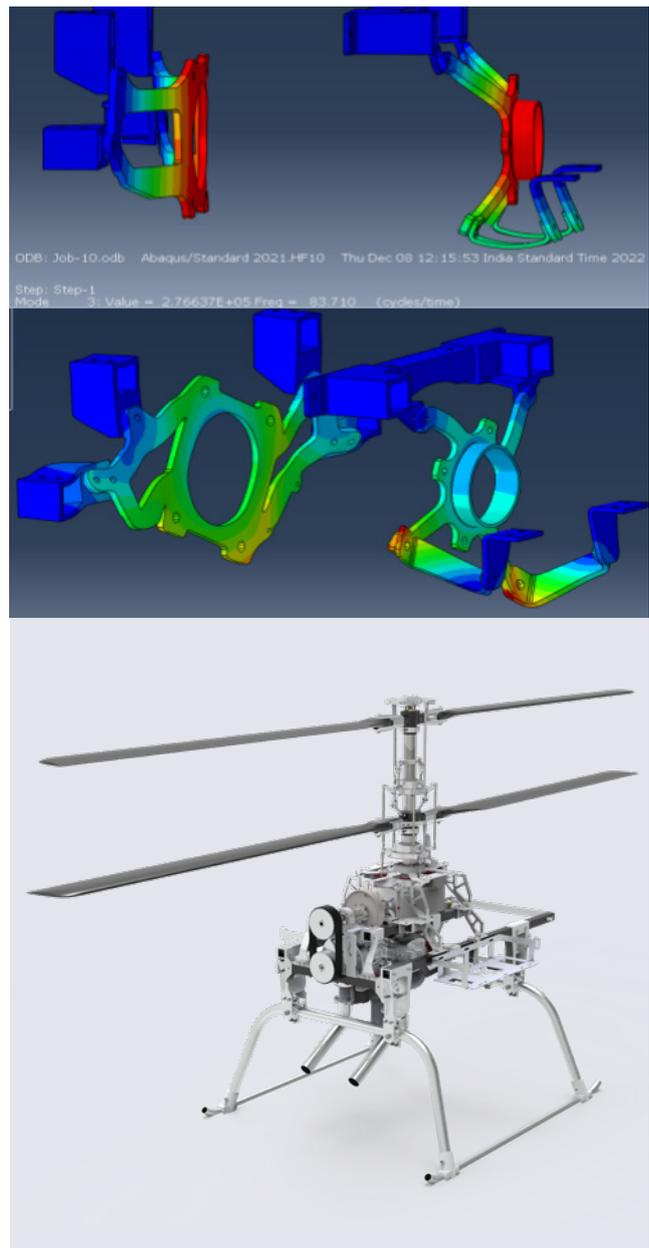
"Inoltre, il velivolo a rotore deve essere progettato per essere leggero e compatto in modo da ottenere le prestazioni e l'efficienza desiderate", prosegue Sharma. "Tuttavia, ciò è estremamente difficile, poiché la riduzione del peso e delle dimensioni del velivolo a rotore può influire anche sull'integrità strutturale, sulla stabilità e sulla capacità di controllare il velivolo".

Per affrontare queste sfide di progettazione, RangeAero può scegliere se ricorrere a una lunga e costosa serie di iterazioni di progettazione e prototipazione, cosa non pratica a causa della necessità di abbreviare i cicli di progettazione per accelerare il time-to-market, oppure se utilizzare strumenti di simulazione avanzati per analizzare le non linearità di contatto, materiali e geometriche associate ai carichi aerodinamici e meccanici e convalidare il comportamento del progetto di velivolo a rotore. Sharma afferma che l'azienda ha utilizzato il software di progettazione e analisi SOLIDWORKS Premium per la modellazione dei progetti e l'analisi di base delle sollecitazioni statiche lineari e ha anche utilizzato gli strumenti di simulazione Siemens Simcenter; tuttavia, RangeAero aveva bisogno della potenza di strumenti di simulazione non lineare avanzati per sviluppare i propri prodotti in modo rapido e a costi contenuti.

RangeAero ha sostituito la propria soluzione di simulazione con la tecnologia Abaqus di SIMULIA per il software di simulazione avanzato, poiché Abaqus è in grado di risolvere tutti i problemi non lineari associati allo sviluppo di velivoli a rotore. "Abaqus offre funzionalità di simulazione avanzate per un'ampia gamma di simulazioni strutturali", afferma Sharma. "L'uso di Abaqus ha consentito la simulazione di comportamenti meccanici complessi, tra cui il comportamento non lineare dei materiali, le non linearità geometriche e le meccaniche di contatto. L'integrazione con altri strumenti software e in particolare, con il software CAD [SOLIDWORKS] ha inoltre semplificato il processo di progettazione, riducendo notevolmente i tempi e gli sforzi necessari per completare le attività di analisi".

LE SIMULAZIONI COMPLESSE RICHIEDONO STRUMENTI AVANZATI

Grazie alla potenza degli strumenti di simulazione avanzati di Abaqus, RangeAero è in grado di simulare gli effetti di tutti i diversi tipi di fenomeni fisici che influiscono sulle prestazioni dei velivoli a rotore, tra cui analisi strutturale non lineare, analisi dinamica dei rotori, simulazioni di caduta dinamica sui meccanismi di atterraggio, analisi di contatto non lineare e analisi di materiali non lineari (come compositi, fibra di carbonio, leghe metalliche), tra



Utilizzando la tecnologia di simulazione avanzata di Abaqus, gli ingegneri di RangeAero sono in grado di simulare gli effetti di tutti i diversi tipi di fenomeni fisici che influiscono sulle prestazioni dei velivoli a rotore, tra cui analisi strutturale non lineare, analisi dinamica dei rotori, simulazioni di caduta dinamica sui meccanismi di atterraggio, analisi di contatto non lineare e analisi di materiali non lineari (come compositi, fibra di carbonio, leghe metalliche), tra cui plasticità, viscoelasticità e analisi della fatica.

cui plasticità, viscoelasticità e analisi della fatica. "Abaqus offre una gamma di strumenti di simulazione in grado di ridurre significativamente il tempo necessario per completare le attività di progettazione e analisi", sottolinea Sharma.

"Abaqus consente di automatizzare molte delle attività ripetitive e dispendiose in termini di tempo necessarie per la configurazione e l'esecuzione di simulazioni, come la creazione di mesh, le condizioni di delimitazione e la post-elaborazione", aggiunge Sharma. "Questo ci ha permesso di dedicarci ad altri aspetti del processo di progettazione, come l'ottimizzazione e la convalida. Abaqus consente, inoltre, di identificare i problemi di progettazione sin dalle prime fasi del processo, prima che vengano realizzati costosi prototipi o cicli di produzione. Simulando il comportamento di un prodotto prima che venga realizzato, i potenziali problemi vengono identificati e corretti tempestivamente, evitando costosi ritardi e rilavorazioni. In aggiunta, Abaqus può contribuire a ottimizzare il design e ridurre l'utilizzo di materiali, con un conseguente risparmio sui costi". Con Abaqus, RangeAero ha ridotto in modo sostanziale il numero di iterazioni di progettazione e prototipazione necessarie, abbreviando i cicli di progettazione del 30%, riducendo i costi di prototipazione del 40%, abbattendo i costi di sviluppo complessivi del 30% e portando i prodotti sul mercato con cinque mesi di anticipo.

RIDUZIONE DEL PESO, ELIMINAZIONE DELLE VIBRAZIONI, OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI

Grazie agli strumenti di simulazione Abaqus, RangeAero può andare oltre la convalida del design e ottimizzare i progetti, ad esempio studiando le frequenze naturali di flessione e torsione del sistema di rotori a una velocità operativa specifica. Un altro esempio di come RangeAero sfrutta queste funzionalità è l'ottimizzazione del sistema di atterraggio per ridurre il peso e garantire prestazioni ottimali. "Il sistema di atterraggio a slitta sul nostro nuovo elicottero Jestar subisce una deformazione plastica per dissipare l'energia dell'impatto durante gli scenari di atterraggio in condizioni estreme; oltre a questo, dobbiamo anche ridurre al minimo il peso", spiega Sharma.

La piattaforma 3DEXPERIENCE® migliora le applicazioni del marchio al servizio di 12 settori, con una vasta gamma di soluzioni Industry Solution Experience.

Dassault Systèmes, la 3DEXPERIENCE Company, è un catalizzatore del progresso umano. Forniamo ad aziende e persone ambienti virtuali collaborativi per immaginare innovazioni sostenibili. Creando esperienze basate sul gemello virtuale del mondo reale con la piattaforma e gli applicativi 3DEXPERIENCE, aiutiamo i nostri clienti a ridefinire i processi di creazione, produzione e gestione del ciclo di vita della loro offerta e quindi ad avere un impatto significativo per rendere il mondo più sostenibile. La grandezza dell'experience economy è che si tratta di un'economia incentrata sugli esseri umani a vantaggio di tutti: consumatori, pazienti e cittadini.

Dassault Systèmes offre servizi a oltre 300.000 aziende di tutte le dimensioni e in tutti i settori, in oltre 150 paesi. **Per maggiori informazioni, visita il sito www.3ds.com/it.**

Informazioni su RangeAero Private Limited
VAR: Best Engineering Aids and Consultancies
Private Limited, Bengaluru, Karnataka, India

Sede centrale: #35, NTI Society Layout
Nagashettyhalli, Sanjay Nagar
Bengaluru, Karnataka 560094,
India
Telefono: +91 9008278254

Per ulteriori informazioni
www.range.aero/home

"Abbiamo analizzato diverse combinazioni di materiali con geometrie diverse per il sistema di atterraggio utilizzando Abaqus/Explicit Solver, che ci ha consentito di trovare la giusta combinazione di materiali (tubi in fibra di carbonio e leghe di alluminio) per garantire le stesse prestazioni riducendo al contempo il peso del 18%", sottolinea Sharma.

VINCERE LA CORSA AL MERCATO

Gli strumenti di simulazione Abaqus non solo aiutano RangeAero a risolvere problemi di progettazione complessi senza bisogno di una prototipazione estesa, ma aiutano anche l'azienda a conquistare il mercato. "Con la rapida evoluzione del settore dei velivoli senza pilota [droni], le aziende sono in competizione per riuscire a essere le prime a lanciare sul mercato un prodotto innovativo e di qualità", precisa Sharma.

"Pertanto, è necessario accelerare lo sviluppo e superare più rapidamente le sfide di progettazione", afferma Sharma. Gli strumenti di simulazione di Abaqus aiutano RangeAero a superare queste sfide e, quanto meglio riusciremo a utilizzarli, maggiori saranno le possibilità di vincere la corsa al mercato diventando leader del settore".



3DEXPERIENCE®