

Speciale / Le sfide della tecnologia

Con l'entrata in servizio del davinci-1 a Genova, il gruppo italiano ha fatto il salto quantico nel monitoraggio e realizzazione di nuovi macchinari. Oggi i sistemi più avanzati sono nella realizzazione degli elicotteri: ecco come lavorano le infrastrutture digitali del gruppo aerospaziale



Sopra, tre momenti dell'attività all'interno di uno dei due Digital Lab di Leonardo, dove grazie all'attività di simulazione è possibile far operare i gemelli digitali degli elicotteri in produzione, e progettare i futuri modelli

Supercomputer e gemelli digitali Leonardo cambia il futuro dell'hi-tech

IL CASO
Alberto Quarati / GENOVA

L'analisi dei dati a distanza è una tecnologia consolidata da tempo, ma nel caso di Leonardo, il vero salto quantico in avanti è avvenuto con l'entrata in servizio, pochi anni fa, del supercomputer davinci-1, con base a Genova. È grazie all'enorme potenza di calcolo di questa macchina che oggi il gruppo della difesa e dell'aerospazio può creare gemelli digitali (Digital Twin) sia virtualmente di tutto quello che oggi ha già in produzione, sia di quello che lo sarà un

Il calcolatore basato a Genova elabora 5 milioni di miliardi di operazioni al secondo

domani.

COME FUNZIONA
La convergenza tecnica di sensoristica e supercomputer, cloud e banda larga permette di produrre un enorme mole di dati e di elaborarli velocemente. Il modello matematico che si ottiene in questo modo è la replica perfetta del prodotto (che sia un elicottero, un radar, un aereo o altro ancora): il suo gemello digitale, appunto. Si tratta della punta più avanzata della digitalizzazione in ambito industriale, e il gemello è in grado di predire, in un ambiente digitale, i più svariati casi d'utilizzo reali, permettendo così di moltiplicare la gamma delle applicazioni possibili, con benefici sia nella fase di ingegneria che in quella di utilizzo.

ACQUA SERVE
Il gemello digitale non permette solo di monitorare un macchinario, o di progettare nella maniera più dettagliata possibile. Le aziende hi tech rincor-

50
i milioni di gigabyte che compongono la memoria del supercomputer davinci-1 di Leonardo, basato a Genova

20
i Dvd al secondo che teoricamente il supercomputer potrebbe masterizzare: questo è un dato per far capire la sua velocità di lettura

10
i minuti che servono al supercomputer per fare il modello della propagazione del suono dentro a un elicottero, data dalla pressione sulle pale del rotore principale

350
le ore che sarebbero invece richieste per fare lo stesso calcolo con modalità convenzionali

rono questa tecnologia perché una volta attivata, permette un grande risparmio di costi: un conto è costruire, per esempio, un elicottero come prototipo e andare a caccia di eventuali difetti, un conto è se tutto questo si può realizzare in un ambiente virtuale, utilizzando il calcolo e l'esperienza del supercomputer. Va da sé che quando il gemello reale sarà pronto, i suoi margini di errore nella progettazione sono già ridotti al minimo. La simulazione finalizzata all'addestramento di piloti e manutentori è poi l'ulteriore evoluzione abilitata dal Digital Twin. Nella dimensione digitale è possibile rag-

giungere qualsiasi obiettivo, azzerando rischi e costi. Da missioni di volo simulate in ogni dettaglio, tecnici e piloti ricavano informazioni utilissime per rendere l'elicottero in fase di costruzione ancora più competitivo. E tutto questo ha il suo impatto anche sotto il profilo ambientale, perché quanto sarà costruito, sarà già funzionale all'attività del gemello reale. Insomma, migliori performance, progettazione più rapida, incremento di servizi evoluti, risparmi, sicurezza e salvaguardia dell'ambiente.

IL CASO DEGLI ELICOTTERI
Una delle tecnologie su cui Leonardo sta trovando le applicazioni, è quella degli elicotteri: alla base del gemello digitale di questa macchina c'è l'interconnessione fra l'elicottero operativo, che registra fino a 3.000 diversi parametri di volo, e il sistema delle infrastrutture digitali dell'azienda. Il davinci-1 (chiamato colloquialmente supercomputer, ma il suo nome tecnico è High Performance Computing, Hpc) è il cervello centrale dove è incentrata la capacità di big data e big computing, oltre alla possibilità di gestire i servizi in cloud, rendendo così possibile il lavoro a distanza. Le informazioni raccolte affluiscono al supercomputer e sono elaborate attraverso l'intelligenza artificiale e il machine learning, cioè la capacità della tecnologia di ultima generazione di imparare dai dati acquisiti in precedenza, e tener conto di questa esperienza nei loro calcoli. Connessi alla banca dati del supercomputer, i centri di analisi della Diagnostic Service Tower di Sesto Calende e dei Simulation Lab di Samarate e Yeovil (in Gran Bretagna) sviluppano dati e modelli digitali di correlazione in grado di monitorare il corretto funzionamento delle macchine, pianificare interventi tecnici o di manutenzione, progettare



L'interno del supercomputer davinci-1 di Genova



L'analisi dei dati alla Diagnostic Service Tower di Sesto Calende

nuovi sviluppi.

L'INFRASTRUTTURA DI ANALISI
Ognuno dei 1.300 elicotteri già connessi sul totale dei 4.500 operativi è dotato di un numero variabile di sensori per tipologia. Ogni aeromobile registra fino a 3.000 parametri durante il volo. Esistono 70 indicatori di salute per le parti considerate critiche che rendono possibili 240 diverse analisi. I dati grezzi vengono archiviati dal davinci-1, che ha una capienza di 50 milioni di gigabyte. L'Hpc raffina i dati correlandoli e incrociandoli: il supercomputer può ela-

borare cinque milioni di miliardi di operazioni al secondo, una velocità di lettura e scrittura su disco che equivale a 20 Dvd masterizzati in un secondo. Con questa miniera di dati, filiera e ciclo di vita della macchina vengono costantemente monitorate. Su queste informazioni lavorano i centri d'analisi e sviluppo: il Dst di Sesto Calende e i Dsl di Samarate e Yeovil, che operano in connessione con davinci-1. Gli analisti della Dst elaborano le informazioni registrate in volo creando cruscotti digitali che permettono di correlare comportamenti e prestazioni della

macchina. I modelli di utilizzo rilevano il livello d'usura delle componenti e suggeriscono gli interventi necessari. Allo stesso tempo, le statistiche sull'uso e la capacità di sostenere lo sforzo delle singole parti sono informazioni utili per implementare ulteriori sviluppi. Analoghe dashboard legate al design e alla progettazione vengono elaborate nei Dsl, dove viene invece portata avanti la fase di sviluppo dell'elicottero Leonardo: i parametri di volo, così come quelli ottenuti dalle simulazioni digitali, vengono costantemente monitorati ed utilizzati per implementare i nuovi programmi industriali. Le informazioni raccolte dagli elicotteri connessi al sistema servono in particolare per individuare eventuali problematiche, che vengono poi affrontate con l'ausilio dell'Hpc e grazie all'intelligenza artificiale.

I SIMULATORI
La digitalizzazione ha trasformato la formazione di piloti e manutentori. I dati generati nel corso delle ore di volo vir-

L'analisi dei dati viene effettuata nella torre di simulazione e nei laboratori diagnostici

tuale vengono poi sfruttati per progettazione, sviluppo e manutenzione. Ad oggi sono in uso circa 120 simulatori di addestramento di vario tipo distribuiti in Italia, Regno Unito, Polonia, Svizzera, Norvegia, Stati Uniti, Brasile, Malesia, Giappone, Australia, Medio Oriente. Ogni simulatore è in grado di replicare fino a 360 diversi ambienti operativi, come aeroporti, eliporti, ospedali, basi, aree urbane e ambientazioni naturali e marittime. Nel 2022 sono state registrate oltre 40.000 ore di volo in ambiente digitale. Oggi un'ora di volo digitale viene certificata come un'ora di volo reale. La simulazione del volo si basa sull'analisi estensiva dei dati acquisiti sugli elicotteri, sulla base di 200 parametri in più di 300 diverse condizioni di volo. Per i manutentori il discorso è analogo. In più, per loro è possibile operare in ambiente digitale anche durante l'intervento reale. Confrontando dati, reali e simulati, è possibile prevedere condizioni e scenari di ogni tipologia. —