

La “simulazione ingegneristica” per affrontare le sfide di ogni giorno

Oggi diffusa in ogni settore, la Engineering Simulation aiuta a ottimizzare il concetto di time to market per rimanere sul mercato ed essere competitivi

DI STEFANO ODORIZZI*

Quello che in passato veniva chiamato CAE (Computer Aided Engineering) – e che ha avuto, nel tempo, altri nomi più o meno significativi di modalità diverse di applicazione o di sconfinamenti in altre discipline – oggi viene chiamato “simulazione ingegneristica” (Engineering Simulation), e definisce, in senso lato, l’ambito delle tecnologie adatte a rappresentare con modelli al computer ogni aspetto che riguardi l’ingegneria di un contesto o la fisica di un prodotto, da utilizzarsi in sede di progettazione, di produzione o realizzazione, e – come gemello digitale – negli scenari del successivo impiego, ivi inclusa la manutenzione e gli interventi di recupero o adeguamento rispetto a nuove circostanze o imprevisti. Meccanica, dinamica, acustica, elettromagnetismo, aerodinamica, combustione, crash, fisiche di processo (fusioni, formatura massiva, iniezione, assemblaggi,...) sono gli aspetti più comunemente indagati, sia separatamente che in modo congiunto, in vista di una resa ottimale del prodotto, ivi inclusi gli aspetti di costo, di affidabilità e di durata.

Si tratta di tecnologie in larga parte mature, che coprono uno spettro amplissimo di applicazioni. Dagli aspetti più generali che l’ingegnere – ma anche il progettista o il tecnico – è chiamato ad affrontare ogni giorno, a tematiche di estrema specializzazione: non vi è tema che non trovi una risposta attraverso la simulazione. Detto questo è però giusto osservare che non tutte le tecnologie a disposizione possono dirsi consolidate, nel senso dell’affidabilità garantita dall’uso per un tempo sufficientemente lungo da parte di una comunità sufficientemente vasta di utilizzatori competenti. Ed è anche giusto osservare che poter giocare con un modello complesso attraverso un’interfaccia grafica evoluta che ne facilita a chiunque l’accessibilità non significa poterne utilizzare i risultati se non alla luce di competenze professionali ed esperienza specifiche.

LE RADICI

L’Engineering Simulation ha le sue radici nell’industria aeronautica, aerospaziale e l’utilizzazione massima nell’industria automobilistica. Ma oggi è diffusa in ogni settore della produzione industriale, con particolare riguardo a dove sia necessario contenere al massimo il cosiddetto “time to market”, ottimizzare i prodotti



riducendo – o eliminando del tutto – la sperimentazione fisica (troppo lunga, costosa e capace di rispondere solo a indagini parziali), decidere modifiche rispetto a nuovi scenari di utilizzo, ridurre i costi. In una parola: rimanere sul mercato ed essere competitivi.

Ogni settore di applicazione ha le proprie caratteristiche. Una macro differenza – nell’atteggiamento dell’applicatore – vi è tra l’ingegneria civile e l’ingegneria industriale. Nel primo caso il risultato di una progettazione è sempre un unico senza precedenti dove la simulazione – se necessaria – aiuta ad accertare il rispetto di normative e specifiche a garanzia della sicurezza e dell’utilizzabilità di quanto verrà realizzato, dando corpo a idee, concezioni strutturali, stili e assunzioni mutate dall’esper-

ienza del progettista in risposta alla richiesta del cliente e partendo da dati stabiliti presoché solo in forma convenzionale, essendo la sperimentazione diretta limitata al collaudo.

Nel secondo caso il progetto (o il processo produttivo) è quasi sempre un intervento migliorativo di un prodotto per il quale si dispone di una quantità di dati sia dovuti a sperimentazione fisica che all’utilizzo nel tempo. E il risultato si misura dall’accoglienza che il prodotto ha sul mercato. Diversi i contesti, diversi gli obiettivi, ma identiche le tecnologie utilizzate per la simulazione, fatte salve, eventualmente, l’interfaccia utente, e le funzionalità di post-processamento dei risultati. Oggi assistiamo anche all’utilizzo dell’Engineering Simulation in bioingegneria, per esempio.

L’INDUSTRIA 4.0

Oggi l’Engineering Simulation è riconosciuta essere una delle 9 tecnologie abilitanti del progetto Industria 4.0 – ovvero del processo di trasformazione digitale dell’industria.

Le nove tecnologie sono spesso rappresentate come satelliti rispetto a tale processo, ma l’Engineering Simulation ha forse una maggiore centralità. È più vicina al cuore di questa evoluzione. Per esempio, essa permette di valorizzare appieno l’Additive Manufacturing, a cui non ha senso ricorrere se non vi è un progetto adeguato e perseguibile, appunto, con la simulazione (design for additive manufacturing).

Con l’IoT e, talvolta, con la System Integration, l’Engineering Simulation permette di realizzare il gemello digitale di un prodotto o di un processo; a volte ne è, anzi, condizione imprescindibile. Rispetto al tema dei Big Data in alcuni casi il modello di simulazione può permettere una sintesi interpretativa su fondamenti più vicini alle conoscenze professionali di quanto non lo siano la statistica e il Data Analytics.

Nei confronti dei robot, la simulazione può partire dal commissioning di un impianto di produzione, e arrivare sino alla mecatronica e all’ottimizzazione nell’utilizzo degli automatismi.

Con la realtà aumentata, infine, se combinata con la simulazione, si può arrivare ad avere un’evidenza maggiore di alcuni comportamenti o processi: si immagini di sedere virtualmente entro un veicolo che va a crashare, o di surfare l’onda del metallo fuso che riempie un blocco motore.

INGEGNERIA COLLABORATIVA

Vi è poi un aspetto importante dell’Engineering Simulation messo oggi ulteriormente in luce dalle modalità lavorative forzate dall’emergenza Covid-19: il grande valore dei modelli nell’ingegneria collaborativa, sia all’interno di un contesto progettuale o produttivo, sia lungo la supply chain. Il modello è il sistema ideale per condividere informazioni tecniche sia d’insieme che di dettaglio, sia per singola disciplina che rispetto a obiettivi di ottimizzazione complessiva di prodotto-processo: di essere, insomma, la base per discussioni, valutazioni, alternative, what if sostenuti da dati a valore quantitativo, rappresentabili in sintesi e in dettaglio, navigabili, condivisibili. Tutto questo va declinato rispetto all’ambiente di utilizzo: sia alla tipologia industriale o professionale, sia alla sua dimensione. Mancare di affrontare la trasformazione digitale significa esporsi al fallimento, se non subito, nel medio periodo. Sbagliare la trasformazione digitale – e, nello specifico, sbagliare nella dotazione delle tecnologie per l’Engineering Simulation, delle rispettive competenze, e nella scelta delle modalità di utilizzo (sistematico, ibrido, optando per make or buy, in rete od in sede, ...) – può portare a situazioni recuperabili solo a fronte di ritardi e costi rilevanti. Il passaggio deve essere fatto con coerenza, per fasi a livelli omogenei di implementazione, e con le giuste risorse umane e tecnologiche.

CAE Conference and Exhibition

Molte sono le iniziative per informare su questi temi e favorire scelte consapevoli. Tra queste ha una tradizione di ben 36 anni – ed è nata quindi con la nascita stessa dell’Engineering Simulation – l’International CAE Conference and Exhibition (www.caeconference.com). La conferenza si articola in un evento principale distinto per settori industriali, in una varietà di interventi collaterali promossi da associazioni, organizzazioni professionali, centri di competenza, in un’agorà della ricerca – specchio di iniziative sia nazionali che nell’ambito della Comunità Europea –, in spazi per l’espressione di studenti e dottorandi, ed in una fiera delle tecnologie partecipata dai principali produttori mondiali sia di soluzioni general purpose, che di applicativi ‘verticali’ per tematiche specialistiche. Nell’insieme si tratta sicuramente, in Italia, della principale finestra sul mondo dell’Engineering Simulation. Quest’anno, per via dell’emergenza COVID, l’iniziativa si svolge in modo virtuale: quale migliore opportunità per parteciparvi? Con l’iscrizione (gratuita) si ottiene un codice che permette di partecipare all’evento sia durante il suo svolgimento (dal 30 novembre al 4 dicembre), sia successivamente, in visita alla fiera aperta per tre mesi. Merita farlo. E merita avvertire chi si ritenesse interessato.

*PRESIDENTE DI ENGINSOFT E DIRETTORE TECNICO-SCIENTIFICO DELL’INTERNATIONAL CAE CONFERENCE AND EXHIBITION.