

COMSOL



Software per la simulazione multifisica

COMSOL è stata fondata nel 1986 ed è presente sul mercato italiano dal 1999. Le vendite, in un primo momento seguite dalla Svezia, sono cresciute nel corso degli anni e nel 2006 è stata creata una sede italiana a Brescia. L'ufficio si è poi ampliato fino a raggiungere l'assetto attuale. Lo staff COMSOL segue capillarmente il territorio italiano grazie a un fitto calendario di seminari on line e di workshop gratuiti organizzati nelle principali città.

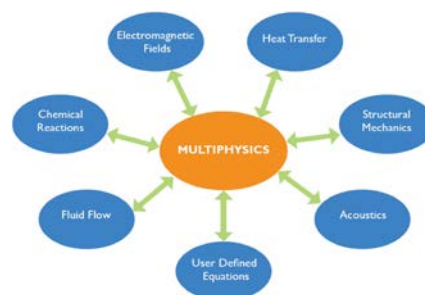
Le attività formative rivestono un ruolo fondamentale nella strategia di crescita dell'azienda e frequenti sono le occasioni di aggiornamento e approfondimento. Periodicamente COMSOL organizza corsi intensivi per gli utenti presso la sede di Brescia oppure in altre città italiane come Milano e Roma.

GLI OBIETTIVI

COMSOL offre soluzioni software per la modellazione multifisica di un ampio spettro di applicazioni in ambito sia industriale sia accademico. I suoi utenti sono ricercatori e tecnici che progettano prodotti più sicuri ed efficienti e che sviluppano e ottimizzano dispositivi innovativi attraverso analisi di vario tipo, tra cui simulazioni elettromagnetiche, acustiche, fluidodinamiche (CFD), chimiche, geofisiche, microfluidiche, di trasporto di calore, di meccanica strutturale e di flussi in mezzi porosi. L'obiettivo dell'azienda è quello di offrire uno strumento "lab-on-a-desktop" con il quale ridurre i costi e i tempi di progettazione e sviluppo del prodotto.

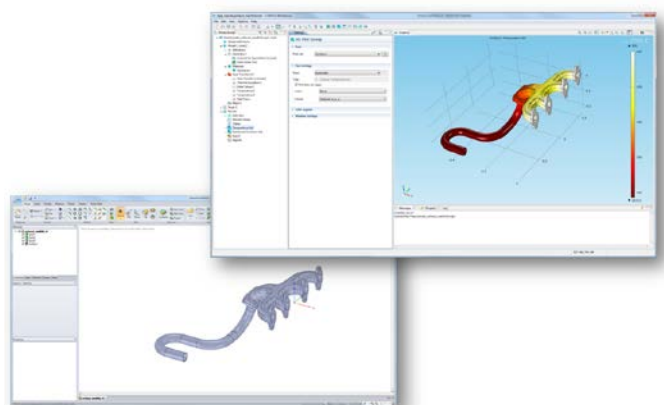
L'APPROCCIO MULTIFISICO DI COMSOL

La simulazione multifisica sta ridefinendo il concetto di CAE, ampliandone le potenzialità. Gli strumenti di simulazione multifisica hanno dato un nuovo impulso alla progettazione di applicazioni sempre più complesse e tecnologicamente avanzate, affiancando i laboratori di simulazione sperimentale.



Il software COMSOL Multiphysics nasce proprio con l'intento di fornire ai progettisti un potente strumento di simulazione che consenta loro di analizzare e simulare più fenomeni fisici in relazione tra loro, senza limitazioni sulle tipologie di applicazioni e sul numero di fisiche considerate. Grazie a COMSOL Multiphysics è quindi possibile sia effettuare simulazioni che coinvolgono singole fisiche, come con uno strumento di simulazione tradizionale, sia combinare fisiche e applicazioni diverse tramite un'unica interfaccia integrata. Il flusso di lavoro è identico per qualsiasi tipo di modello realizzato, in questo modo è possibile progettare prodotti sempre più complessi con l'utilizzo di un'unica piattaforma di simulazione. In ambito termodinamico, per esempio, è possibile associare analisi di tipo fluidodinamico a fenomeni di tipo conduttivo o convettivo oppure a effetti d'irraggiamento, strettamente connessi tra loro. La gestione combinata di equazioni termiche e fluidodinamiche consente di studiare l'interazione tra i fenomeni coinvolti, raggiungere un elevato grado di approssimazione e ottenere risultati molto più realistici. In questo modo viene ottimizzato e reso più "fluidico" l'iter di progettazione del prodotto, con una conseguente maggiore competitività sul mercato.

Il software viene ampiamente utilizzato anche nell'ambito delle risorse rinnovabili. Grazie a COMSOL Multiphysics è possibile, per esempio, progettare le singole celle fotovoltaiche di un pannello solare, scegliendo i materiali, la geometria e le condizioni di esercizio in anticipo rispetto alla realizzazione il prototipo.



Analisi termica di un collettore di scarico basato sul modello Space Claim usato in COMSOL mediante il LiveLink® for SpaceClaim®.

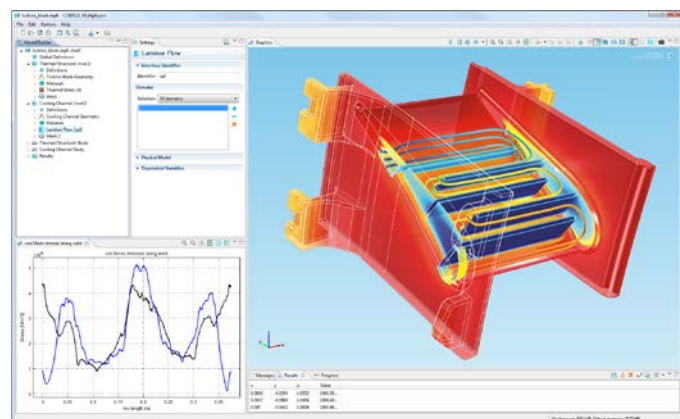
COMSOL MULTIPHYSICS

COMSOL Multiphysics è un ambiente software di modellazione e simulazione di sistemi fisici noto per la sua innata capacità di modellare e simulare fenomeni multifisici nell'ambito di diverse discipline. Esso permette, all'interno dello stesso ambiente, la creazione della geometria e della mesh, l'impostazione del modello fisico, la sua soluzione e il post-processing dei suoi risultati. È inoltre possibile definire la propria fisica, le condizioni al contorno e i materiali direttamente tramite la stessa interfaccia grafica (GUI) senza la necessità di ricorrere a strumenti di programmazione esterni. I modelli possono essere realizzati in 1D, 2D oppure 3D. L'architettura modulare di COMSOL Multiphysics permette la specializzazione delle sue capacità di modellazione mediante l'aggiunta di moduli dedicati a specifiche applicazioni (acustica, batterie e celle a combustibile, ingegneria chimica, elettromagnetismo, fluidodinamica, geomeccanica, trasporto di calore, MEMS, particle tracing, plasmi e meccanica strutturale) e di strumenti di modellazione ausiliari (come librerie di materiali e di ottimizzazione e di analisi di sensitività). COMSOL Multiphysics e tutti i suoi moduli possono inoltre essere facilmente integrati con strumenti CAD (connettività bidirezionale con AutoCAD®, Inventor®, Pro/ENGINEER®, SolidWorks®, SpaceClaim®, Creo®, Solid Edge®), CAE ed ECAD. I prodotti COMSOL sono disponibili per i sistemi operativi Windows, Linux e Macintosh e supportano, gratuitamente, il calcolo parallelo su memoria condivisa e distribuita (cluster e cloud).

L'HEAT TRANSFER MODULE

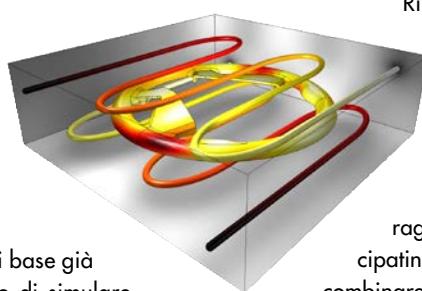
Le analisi del trasporto di calore sono fondamentali nella simulazione di molti fenomeni fisici, sia come effetto diretto, voluto, sia come effetto collaterale da tenere in considerazione. Per questo è necessario, in fase di progettazione, analizzare con precisione la natura di questo fenomeno e conoscerne a fondo gli effetti.

In risposta a questa necessità, oltre alle funzionalità di base già contenute in COMSOL Multiphysics - che consentono di simulare fenomeni di conduzione, convezione (essenzialmente per fluidodinamiche laminari e incomprimibili) e irraggiamento (superficie ambiente) - COMSOL ha incluso nella sua suite di prodotti un modulo appositamente dedicato alla simulazione del trasferimento di calore, l'Heat Transfer Module, che può essere aggiunto a richiesta alla configurazione di base. Questo modulo viene spesso utilizzato in associazione ad altri strumenti, come il CFD Module, il Pipe Flow Module o lo Structural Mechanics Module, per simulare l'interazione con altri fenomeni fisici, tipici nel mondo reale, come l'espansione termo-strutturale, ma anche le interazioni elettromagnetiche, chimiche e acustiche.



Raffreddamento della palettatura statorica di una turbina: distribuzione di temperatura e degli stress di von Mises nelle zone di saldatura laterali.

Raffreddamento dello stampo a iniezione di un volante



Rispetto al pacchetto base COMSOL Multiphysics, l'Heat Transfer Module consente per esempio di simulare fenomeni di convezione nel caso di fluidodinamiche comprimibili (galleggiamento, convezione naturale) anche in regime turbolento, di analizzare fenomeni di irraggiamento superficie-superficie e in participating media (parzialmente opachi), oppure di combinare il trasporto di energia in mezzi solidi e fluidi tramite interfacce specifiche.

In generale, l'Heat Transfer Module permette di simulare il trasferimento termico sia nei solidi (materiali isotropi o anisotropi, lineari o non lineari, strati altamente resistivi o altamente conduttivi) sia nei liquidi (flussi laminari o turbolenti), ma anche in mezzi porosi e in tessuti biologici.

Alcune delle funzionalità aggiuntive contenute in questo modulo sono:

- libreria di liquidi e gas con caratterizzazione delle proprietà in termini di temperatura e pressione;
- calcolo accurato dei flussi (tramite entalpie ed energie interne) per la verifica dei bilanci energetici;
- casi di carico;
- gestione dell'aria umida;
- gestione automatica assemblaggi;
- periodicità;
- elementi infiniti;

Un ulteriore punto di forza è costituito dalla libreria di modelli inclusa nel modulo: più di 20 modelli risolti messi a disposizione dell'utente che, oltre a illustrare diversi casi di analisi di scambio termico, rappresentano un'ottima base su cui modellare le applicazioni di specifico interesse degli utenti.

LE CONFERENZE MONDIALI COMSOL

Ogni anno le Conferenze COMSOL riuniscono oltre 2.000 ingegneri e ricercatori provenienti da tutte le industrie, gli enti governativi e di ricerca e le università. In quest'occasione, gli utenti di COMSOL Multiphysics presentano i risultati dei loro lavori con articoli e poster, successivamente raccolti negli atti delle conferenze.

Le conferenze hanno come obiettivo la condivisione delle best practice e delle tecniche di modellazione e simulazione di applicazioni multidisciplinari. I progetti raccolti appartengono a diversi ambiti applicativi, in ambito sia accademico sia industriale, e costituiscono un'ulteriore testimonianza di come è possibile migliorare e ottimizzare la progettazione di un prodotto grazie all'uso di uno strumento di simulazione multifisica.

L'Ottava Conferenza Europea COMSOL si è svolta quest'anno a Milano, dal 10 al 12 ottobre scorso, e ha visto la presenza di oltre 400 partecipanti provenienti da 36 Paesi. Si tratta della seconda Conferenza Internazionale organizzata in Italia: la prima si è svolta nel 2009, sempre a Milano.

Nel 2012 le Conferenze COMSOL si sono svolte anche a Newton (MA, USA) e Bangalore (India).

LA VERSIONE 4.3a DI COMSOL MULTIPHYSICS

In occasione dell'Ottava Conferenza Europea COMSOL di Milano è stata rilasciata la nuova Versione 4.3a di COMSOL Multiphysics. Questa release continua la tradizione di COMSOL, che si pone come obiettivo il continuo potenziamento degli strumenti messi a disposizione dei suoi utenti, permettendo loro di innovare e ottimizzare i propri prodotti e di lanciarli sul mercato in tempi rapidi. La Versione 4.3a rappresenta un passo significativo verso l'integrazione tra progetto, simulazione e ottimizzazione, in risposta a tutte le necessità dei progettisti. Con l'estensione nelle interfacce di calcolo di nuove funzionalità asservite alla progettazione, l'accesso al cloud computing, l'aggiunta di nuovi strumenti per analizzare problemi fisici reali e le accresciute prestazioni generali, la Versione 4.3a di COMSOL Multiphysics offre l'opportunità ai suoi utenti di ricavare grossi benefici, non solo nell'immediato ma anche in futuro. Ecco in breve le novità contenute nella Versione 4.3a:

- LiveLink™ for Excel®

Esecuzione delle simulazioni COMSOL direttamente da Microsoft Excel.

Importazione di file Excel in COMSOL.

- Fatigue Module

Analisi a fatica basata sulla valutazione dello stato di sforzo e deformazione.

- ECAD Import Module

Importazione di layout ECAD con nuove funzionalità di filtro per celle, reti e livelli.

- LiveLink™ for Solid Edge®

Associatività bi-direzionale per file creati con Solid Edge CAD di Siemens PLM Software.

- Cloud Computing

Supporto del cloud computing con Amazon Elastic Compute Cloud™ (Amazon EC2™).

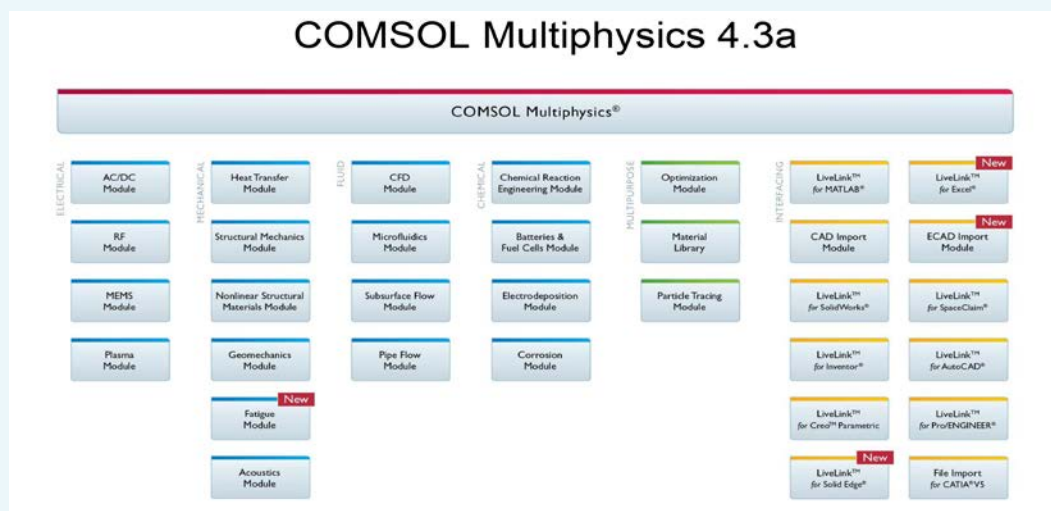
- Ottimizzazione Parametrica

Ottimizzazione basata sulle dimensioni del modello geometrico o altri parametri.

- Solutori CFD più Efficienti

Solutori ottimizzati per simulazioni di flusso e nuovi metodi per l'analisi di problematiche di interazione fluido-struttura.

- Calcolo parallelo velocizzato



La suite dei prodotti COMSOL (Versione 4.3a)