



# **CST STUDIO SUITE SOFTWARE PER LA SIMULAZIONE DEI CAMPI ELETTRICI**

# PERCHÉ ESEGUIRE LA SIMULAZIONE?

I componenti elettromagnetici (EM) sono fondamentali per il successo di una gamma di prodotti sempre più vasta. Non sono solo i settori più consolidati come quello automobilistico e delle comunicazioni a essere rivoluzionati da nuovi dispositivi elettrici ed elettronici: i progressi tecnologici stanno aprendo mercati del tutto nuovi in campi come quelli delle apparecchiature mediche, delle energie rinnovabili e dei metamateriali. Per stare al passo con questi progressi sono necessari sia progetti visionari che cicli di sviluppo rapidi e flessibili.

La simulazione consente agli ingegneri di sperimentare prototipi virtuali persino nelle fasi iniziali del processo di progettazione, di confrontare le prestazioni di diverse configurazioni e di ottimizzare i prodotti. La simulazione può ridurre il numero di prototipi fisici necessari e abbreviare il processo di sviluppo, riducendo sia i costi che il time-to-market. I prodotti possono essere sottoposti a simulazione nell'ambito di un sistema realistico per analizzare le prestazioni installate e verificarne la conformità ai limiti di legge previsti per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e l'esposizione ai campi elettromagnetici, evitando riprogettazioni dispendiose o ritiri di prodotto costosi e imbarazzanti.

L'elettromagnetismo è solo un campo della fisica, che però si sovrappone a molti altri. I motori, ad esempio, utilizzano magneti e bobine elettriche per produrre il movimento, mentre un forno a microonde utilizza campi EM ad alta frequenza per riscaldare gli alimenti. La simulazione EM è uno strumento che rientra in una serie di tecnologie di simulazione che possono essere utilizzate congiuntamente per un flusso di lavoro di simulazione multifisica più completo.

## CST Studio Suite

CST Studio Suite® è un pacchetto software all'avanguardia per la simulazione EM e multifisica, utilizzato nelle principali aziende tecnologiche e ingegneristiche di tutto il mondo. Grazie a solutori che coprono l'intero spettro di frequenza, CST Studio Suite offre un'ampia gamma di strumenti per la progettazione, l'analisi e l'ottimizzazione dei prodotti. Il ruolo All Physics Analyst consente di integrare CST Studio Suite nei flussi di lavoro collaborativi sulla piattaforma **3DEXPERIENCE**®.

## Simulazione elettromagnetica

- Da quella statica a quella ad alta frequenza
- Solutori specializzati per applicazioni quali motori, schede a circuito stampato, cablaggi e filtri
- Simulazione accoppiata: a livello di sistema, ibrida, multifisica, co-simulazione EM/circuito

## Modellazione

- Ambiente di progettazione completamente parametrica all-in-one
- Importazione/esportazione di un'ampia varietà di file CAD ed EDA
- Ampia gamma di modelli di materiali complessi

## Analisi

- Potenti strumenti di post-elaborazione e visualizzazione
- Ottimizzatori integrati

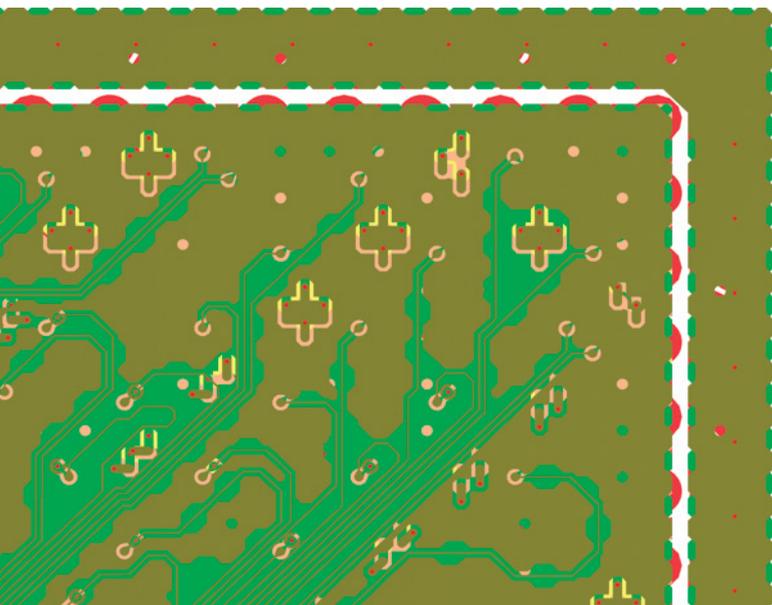
## Elaborazione ad alte prestazioni

- Workstation: accelerazione multithreading, GPU e hardware
- Cluster: elaborazione distribuita e MPI
- Cloud computing: soluzione scalabile all-in-one per accelerare le prestazioni delle simulazioni per un'elaborazione continua e costante.

## CST Studio Suite nel ruolo All Physics Analyst sulla 3DEXPERIENCE

- Configurazione di un'area di collaborazione e aggiunta di persone per consentire a tutti di lavorare sullo stesso insieme di dati; sincronizzazione e controllo delle versioni durante il lavoro.
- Visualizzazione leggera del modello, della mesh, dello scenario e dei risultati; risultati più facilmente fruibili da parte dei responsabili delle decisioni e riduzione dei tempi di generazione dei rapporti.
- Accesso diretto alla geometria.
- Portale basato sul Web per consentire l'invio e il monitoraggio dei processi di CST Studio Suite da qualsiasi luogo.
- Esecuzione di CST Studio Suite in modalità "connessa", utilizzando la **3DEXPERIENCE**.
- Funzionalità per la collaborazione, la visualizzazione, il controllo delle versioni e l'acquisizione di informazioni.
- Supporto di tutte le funzionalità di CST Studio Suite, tra cui la disponibilità continua per eseguire plug-in o script personalizzati.
- Configurazione, invio e monitoraggio dei solutori di CST Studio Suite dalla **3DEXPERIENCE**.

**High-tech:** modello di simulazione importato del package di un chip integrato



# AMBIENTE DI PROGETTAZIONE

## Modellazione

CST Studio Suite offre un'interfaccia CAD potente e completamente parametrica per la costruzione e la modifica dei modelli di simulazione. Gli strumenti di importazione ed esportazione consentono di importare i modelli da un'ampia gamma di software CAD ed EDA (Electronic Design Automation). Grazie al collegamento bidirezionale completamente parametrico a SOLIDWORKS, le modifiche di progettazione apportate in CST Studio Suite possono essere importate direttamente nel progetto EMC SOLIDWORKS e viceversa.

## Materiali

Sono molteplici le aree di applicazione, ad esempio il magnetismo, la fotonica e la fisica biologica, dove gli effetti elettromagnetici caratteristici sono frutto delle proprietà di materiali complessi non lineari. CST Studio Suite include numerosi modelli di materiali per consentire la simulazione di una vasta gamma di fenomeni, tra cui effetti plasmonici e fotonici, ferromagnetismo, emissione di elettroni secondari e riscaldamento biologico.

## Modelli corporei

L'interazione dei campi EM nel corpo umano è un elemento di considerazione cruciale per la progettazione di numerosi dispositivi e fornisce informazioni sia sulle prestazioni dei prodotti che sulla sicurezza, soprattutto nel settore sanitario

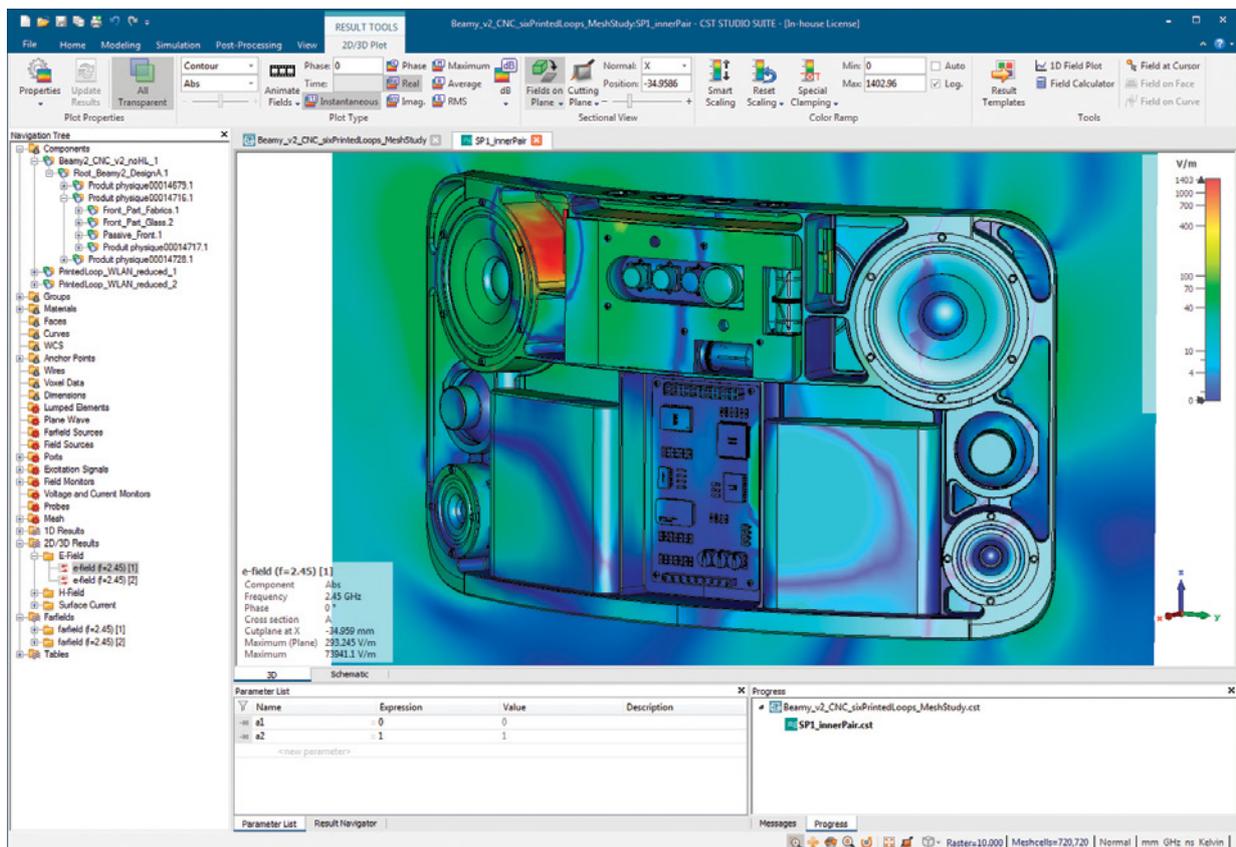
e delle scienze naturali. A tale scopo, CST Studio Suite include modelli corporei basati sul voxel e sul CAD, con struttura interna dettagliata e proprietà EM e termiche realistiche.

## Meshing

La creazione di mesh accurate costituisce una parte essenziale del processo di simulazione. CST Studio Suite offre la creazione di una mesh rapida e automatica, con funzionalità di affinamento e adattamento automatico per migliorare la qualità della mesh nelle parti critiche del modello. La tecnica proprietaria Perfect Boundary Approximation (PBA)<sup>®</sup> utilizzata da CST Studio Suite conserva i vantaggi di velocità associati a una mesh di tipo staircase convenzionale, anche per modelli con miliardi di celle di mesh, ma consente anche di modellare con precisione strutture curve e dati CAD complessi.

## Sintesi

CST Studio Suite offre una gamma di strumenti di sintesi per la creazione automatica di modelli di potenziali progetti, tra cui Filter Designer 2D per i filtri planari, Filter Designer 3D per i filtri a cavità ad accoppiamento incrociato e Array Wizard per gli array di antenne. Antenna Magus per la progettazione di antenne e FEST3D per la progettazione di guide d'onda completano la serie di strumenti di sintesi a disposizione degli utenti di CST Studio Suite.



# SIMULAZIONE

## Solutori

I solutori rappresentano gli elementi di base di CST Studio Suite. CST STUDIO SUITE offre solutori all'avanguardia per la simulazione EM, da quelli di uso generale come i solutori nel dominio del tempo (Time Domain) e della frequenza (Frequency Domain), adatti per un'ampia gamma di scenari, a quelli più specializzati per applicazioni quali elettronica, dispositivi elettronici, motori e cavi. Gli effetti multifisici possono essere simulati anche utilizzando solver di meccanica termica e strutturale da abbinare ai solver EM per un flusso di lavoro integrato.

## Ottimizzatori

Uno dei vantaggi principali della simulazione è la possibilità di ottimizzare i dispositivi per migliorarne le prestazioni, metterli a punto in base a specifiche rigorose o ridurne i costi di produzione. CST STUDIO SUITE include ottimizzatori locali e globali, integrati, che possono essere utilizzati con tutti i solutori per ottimizzare qualsiasi parametro di progettazione del modello.

## Post-elaborazione

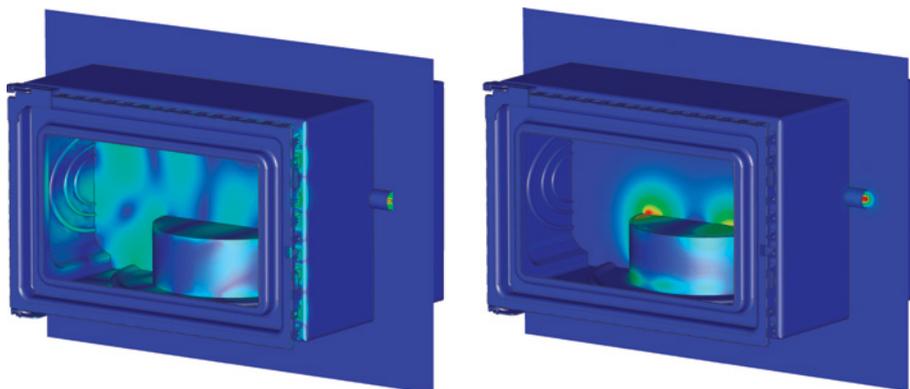
La post-elaborazione consente di utilizzare i risultati della simulazione in un'ampia gamma di analisi per replicare le misurazioni più comuni e le cifre di merito. I modelli di post-elaborazione in CST Studio Suite offrono soluzioni per i flussi di lavoro più comuni, come diagrammi a occhio per l'elettronica, mappatura dell'efficienza per i motori e analisi del campo per la MRI, nonché modelli versatili di uso generale per la creazione di flussi di lavoro personalizzati.

## Simulazione ibrida e a livello di sistema

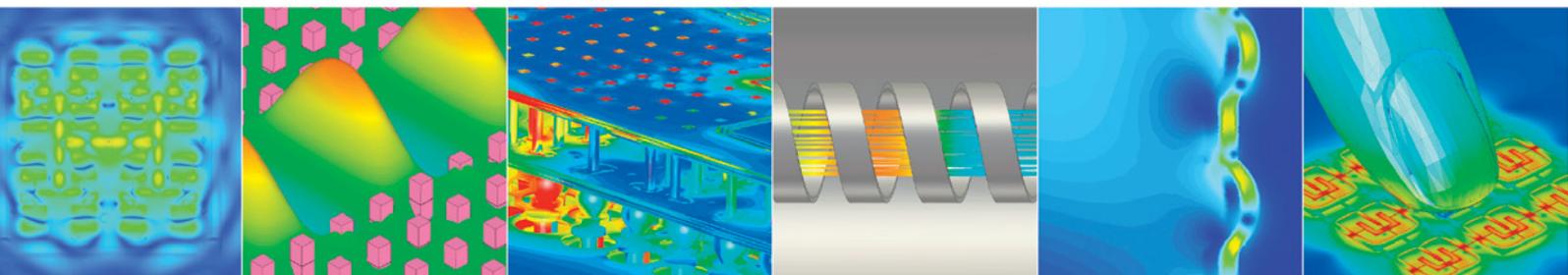
Aspetti diversi della simulazione sono spesso adatti a solutori diversi. Ad esempio, le antenne vengono spesso simulate meglio con il solutore nel dominio del tempo (Time Domain Solver), ma le piattaforme di grandi dimensioni come i veicoli sono più adatte al solutore di tipo equazione integrale (Integral Equation Solver). Un'analisi delle prestazioni installate di un'antenna da veicolo a veicolo (V2V) su un'auto include entrambi. Il framework System Assembly and Modeling (SAM) in CST Studio Suite consente di combinare le simulazioni in un singolo modello 3D o in un flusso di lavoro automatico collegato, mentre l'attività del solutore ibrido consente di combinare più solutori in una singola attività di simulazione.



**Scienze naturali:** campo elettrico dell'antenna di un pacemaker all'interno del corpo umano



**Macchine e impianti industriali:** simulazione EM (a sinistra) e termica (a destra) di un forno a microonde durante l'uso



## APPLICAZIONI INDUSTRIALI

### Industria aerospaziale e difesa

- Prestazioni delle antenne installate
- Effetti elettromagnetici ambientali e dei fulmini
- Radar
- Interferenze tra due siti

### Costruzioni, città e territorio

- Schermatura di edifici
- Cablaggi
- Protezione dai fulmini
- Comunicazione interna

### Energia e materiali

- Componenti ad alta tensione
- Generatori e motori
- Ottimizzazione dei pannelli solari
- Trasformatori

### Macchine e impianti industriali

- RFID
- Test non distruttivi (NDT)
- Motori e attuatori
- Saldatura e litografia
- Tasso di assorbimento specifico (SA)

### Scienze naturali

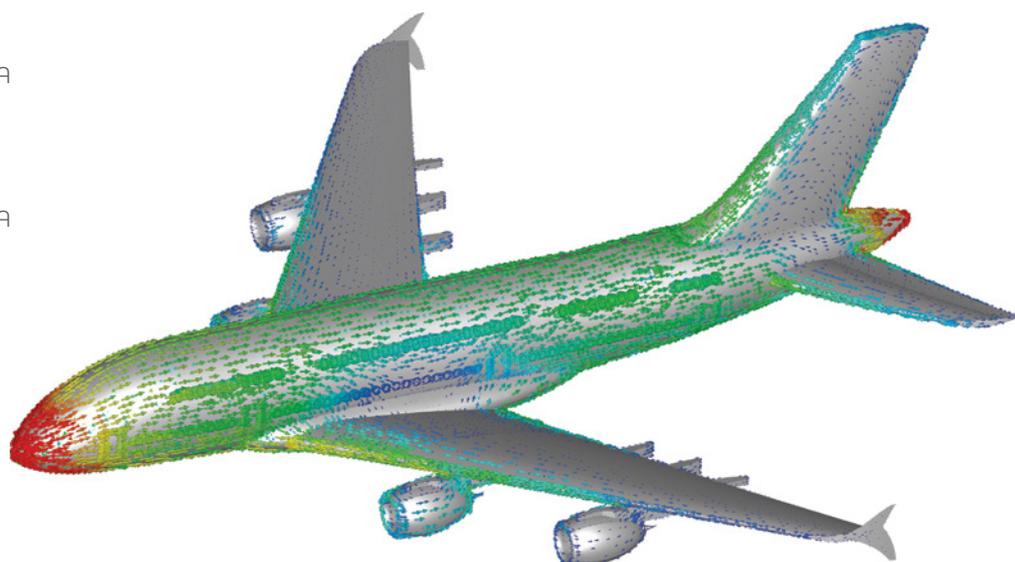
- MRI
- Tasso di assorbimento specifico (SA)
- Sicurezza degli impianti
- Dispositivi indossabili
- Diatermia RF
- Tubi a raggi X

### High-tech

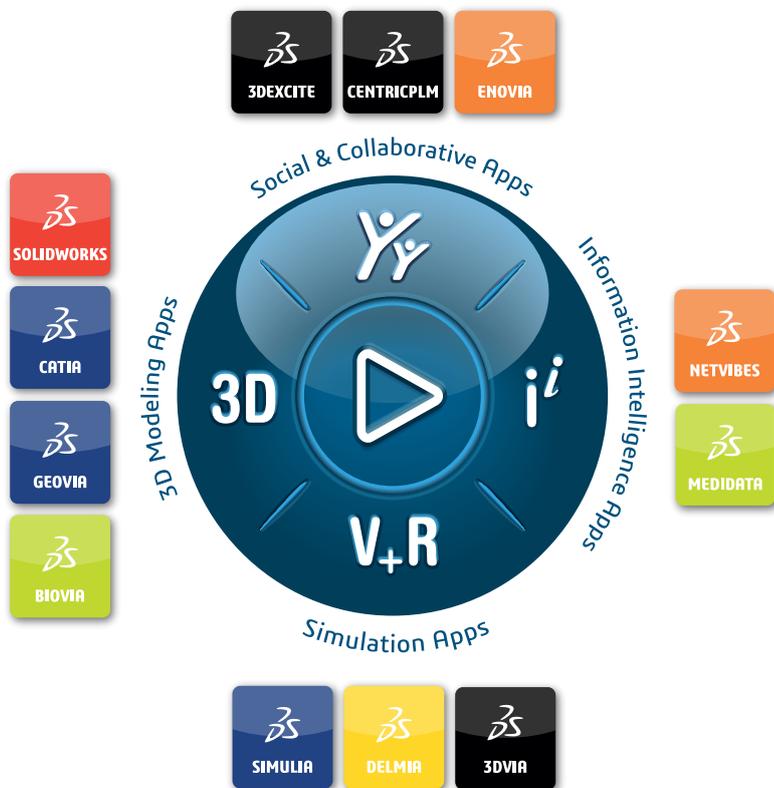
- Prestazioni delle antenne
- Componenti a microonde e RF
- Compatibilità elettromagnetica (EMC)
- Integrità del segnale e della potenza (SI/PI)
- Touchscreen
- Cavi e connettori
- Esposizione al tasso di assorbimento specifico (SAR)

### Trasporti e mobilità

- Prestazioni di antenne installate
- Compatibilità elettromagnetica (EMC), inclusi i cablaggi
- Radar automobilistici
- Motori elettrici
- Ricarica wireless
- Elettronica di bordo
- Sensori



**Industria aerospaziale e difesa:** correnti di superficie su un aereo durante la scarica di un fulmine



## La piattaforma **3DEXPERIENCE**® migliora le applicazioni del marchio al servizio di 11 settori industriali ed offre un'ampia gamma di esperienze di soluzioni industriali.

Dassault Systèmes, the **3DEXPERIENCE** Company, è un catalizzatore per il progresso umano. Mettiamo a disposizione di aziende e privati ambienti di collaborazione virtuali in cui immaginare innovazioni per un mondo sostenibile. Creando riproduzioni virtuali esatte del mondo reale con le nostre applicazioni e la piattaforma **3DEXPERIENCE**, i nostri clienti ampliano i confini dell'innovazione, dell'apprendimento e della produzione.

I 20.000 dipendenti di Dassault Systèmes offrono valore a oltre 270.000 aziende di tutte le dimensioni e di tutti i settori industriali in oltre 140 Paesi. Per ulteriori informazioni, visitare il sito web [www.3ds.com/it](http://www.3ds.com/it).

### Europa/Medio Oriente/Africa

Dassault Systèmes  
10, rue Marcel Dassault  
CS 40501  
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex  
Francia

### Asia/Pacifico

Dassault Systèmes K.K.  
ThinkPark Tower,  
2-1-1 Osaki, Shinagawa-ku,  
Tokyo 141-6020  
Giappone

### Americhe

Dassault Systèmes  
175 Wyman Street  
Waltham, MA 02451 USA