



**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

Siemens Digital Industries Software

# Sette suggerimenti per aumentare la produttività di progettazione grazie alla CFD di progetto

## Sintesi

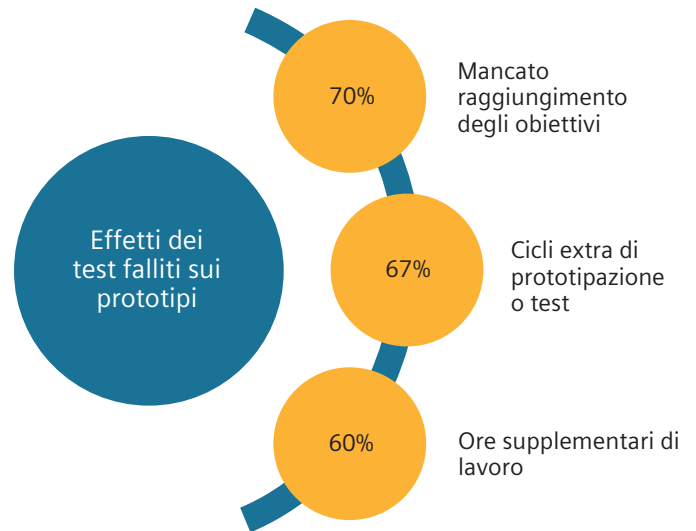
Il panorama manifatturiero globale sta attraversando una fase di radicale cambiamento, caratterizzata da una concorrenza sempre più aggressiva che coinvolge settori diversi, dalle case automobilistiche di primo livello ai produttori di componenti elettronici, e dalla riduzione progressiva del time-to-market dei nuovi prodotti. Questo scenario, altamente competitivo, richiede un'elevata produttività da parte delle aziende coinvolte, per ottenere risultati in modo più rapido e snello, senza comprometterne la qualità. In caso contrario, il rischio è quello di cedere il passo a concorrenti più determinati, disposti a tutto pur di dominare il mercato.

# Introduzione

Come si diventa più produttivi? Convieni veramente ripetere le solite azioni aspettandosi di ottenere un risultato diverso? Oppure sarebbe più appropriato esaminare ogni fase e assicurarsi di disporre di un processo ottimale che consente al proprio team di lavorare in modo più efficace e produttivo?

I sondaggi condotti da analisti di settore e fornitori di sistemi CAE mostrano come le aziende più virtuose, nei rispettivi mercati, valutino le prestazioni dei propri progetti nelle prime fasi di progettazione e promuovano la collaborazione e la condivisione delle conoscenze tra analisti e progettisti.

È interessante notare come i test di progetto, eseguiti solo in fase di prototipazione, risultano essere molto costosi. Secondo un rapporto di *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>, i test falliti sui prototipi, oltre al mancato raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal progetto, comporterebbero ulteriori cicli di test e la necessità di lavorare ore supplementari.



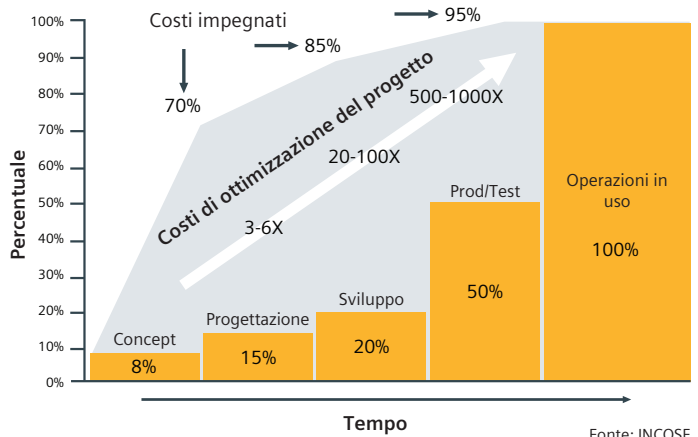
Fonte: *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>

# Simulare prima, simulare spesso

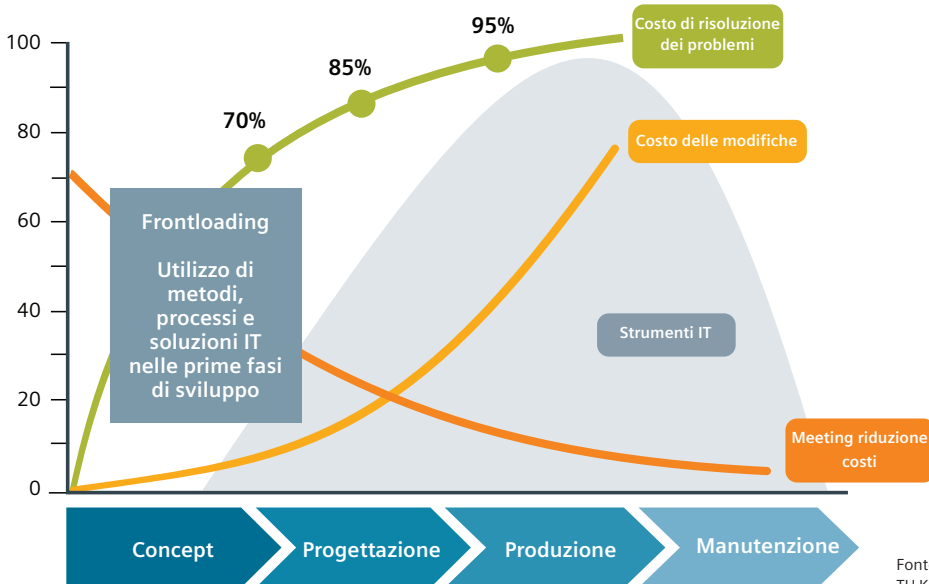
I vantaggi di anticipare la simulazione, nelle fasi iniziali del processo di progettazione, sono stati ampiamente documentati. Il costo di ogni modifica progettuale aumenta ad ogni passaggio, dal concept alla produzione. Secondo il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti (come riportato dalla Defense Acquisition University), mentre il 20% del costo attuale viene accantonato, l'80% del costo totale del ciclo di vita dei progetti di difesa degli Stati Uniti è determinato dalle fasi di test<sup>2</sup>. In altre parole, il costo del prodotto viene bloccato dalle decisioni prese durante le prime fasi di ideazione, quando il concept non è ancora definito. Inoltre, i costi per correggere i difetti aumentano man mano che si procede ulteriormente nel processo.

Sebbene questi dati provengano, in modo specifico, dal settore della difesa, probabilmente anche le realtà commerciali devono affrontare costi simili in termini di ciclo di vita dei prodotti. Per i progetti elettromeccanici, la simulazione effettuata nelle prime fasi del progetto è molto importante. Gli strumenti giusti devono essere disponibili al momento opportuno, in modo da poter

Costo percentuale cumulativo del ciclo di vita in funzione del tempo



Costi impegnati del ciclo di vita del prodotto, come riportato dalla Defense Acquisition University. La freccia mostra come la correzione degli errori, se effettuata nelle fasi iniziali, risulta essere meno costosa.



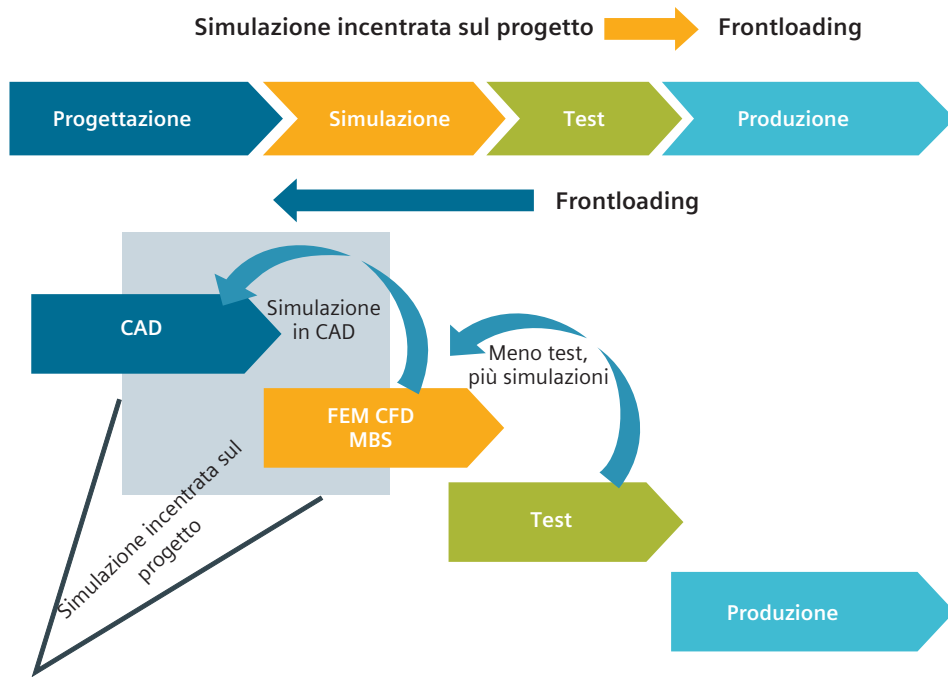
Fonte: Prof. Dr. Martin Eigner, VPE, TU Kaiserslautern

Valore economico del frontloading (Eigner, 2010).

consultare le informazioni in modo tempestivo. Questa pratica prende il nome di “frontloading”.

Molti strumenti di pre-simulazione sono ora disponibili per i progettisti. Circa 20 anni fa, con la comparsa dei primi strumenti di simulazione, fu introdotta la stress analysis relativa alle prime fasi di progettazione, la quale divenne rapidamente parte integrante del processo. Oggi, tutti i principali fornitori MCAD offrono tecnologie di simulazione a livello di progetto iniziale per l'analisi strutturale, come parte del proprio portfolio. Grazie alla simulazione strutturale, dopo aver effettuato l'analisi nelle fasi iniziali di progettazione, i produttori portano avanti la simulazione anche durante la fase di validazione. La simulazione diventa, così, un metodo per esaminare nuove idee progettuali e, al contempo, rifiutare quelle meno interessanti. Tuttavia, più che nella fase di verifica, la velocità è fondamentale nella fase di progettazione. Gli ingegneri, non solo devono simulare prima, ma anche spesso al fine di stare al passo con le continue modifiche apportate al progetto. Per mezzo di iterazioni continue, gli ingegneri possono scartare le idee meno interessanti e realizzare progetti più innovativi. Una volta esaminato un progetto e accertata la sua fattibilità, questo può proseguire fino alla fase di verifica.

**SUGGERIMENTO N° 1**  
*Valuta le prestazioni nelle prime fasi di progettazione e promuovi la collaborazione e la condivisione delle conoscenze tra analisti e progettisti, al fine di migliorare l'efficienza e la produttività all'interno della tua azienda.*

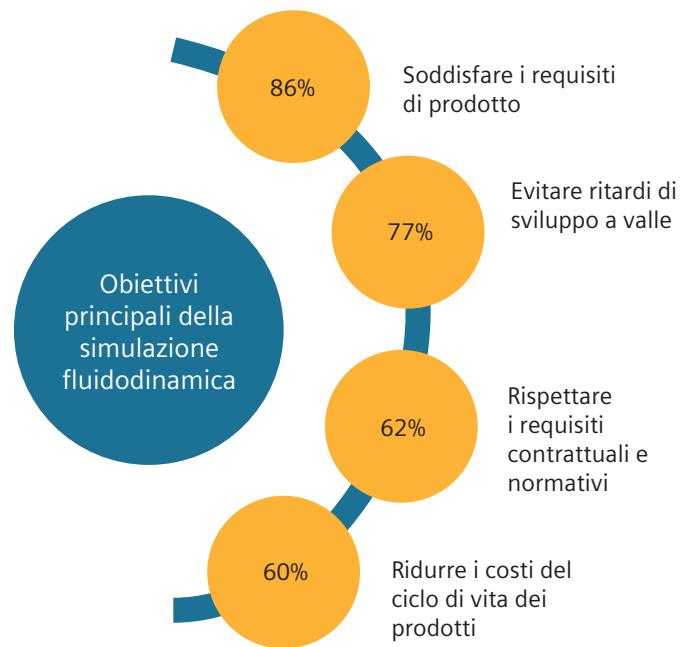


CAE centric design – CAE frontloading (Sabeur, 2015).

Oggi, questa pratica si è estesa a nuove aree, tra cui l'analisi della fluidodinamica computazionale (CFD), in precedenza riservata agli specialisti e utilizzata solo durante la fase di validazione. L'approccio froantloading offre l'ambiente ideale per la progettazione incentrata sulla CFD. In passato, un'analisi simile era chiamata CFD "Upfront", oggi si parla di CFD integrata nel CAD, con l'aggiunta di ulteriori vantaggi nel processo di fabbricazione dei prodotti. Dati provenienti da ricerche di mercato, come quelli presentati da *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>, evidenziano quali sono gli obiettivi principali della simulazione fluidodinamica come strumento di progettazione, ovvero:

- Soddisfare i requisiti di prodotto (ad esempio: riduzione del peso, aumento della velocità, comportamenti di sistemi complessi ecc.)
- Evitare i ritardi e i costi di sviluppo a valle (ad esempio: ridurre il numero di test e prototipi, ridurre gli ordini di modifica, ecc.)
- Rispettare gli obblighi contrattuali dei clienti e i requisiti normativi
- Ridurre i costi del ciclo di vita dei prodotti
- Ridurre i costi di produzione

In sintesi, i progettisti sono in grado di ridurre il numero di prototipi, ottimizzare i costi (avvalendosi di materiali migliori e di qualità superiore) e l'efficienza, nonché incrementare i margini di profitto dell'azienda.



Fonte: *Lifecycle Insights*<sup>1</sup>

## SUGGERIMENTO N° 2

*Aumenta l'efficienza e i margini di profitto dell'azienda riducendo il numero di prototipi e ottimizzando i costi (attraverso l'utilizzo di materiali migliori e di qualità superiore).*

# L'importanza di un'implementazione di successo

Una CFD anticipata comporta evidenti vantaggi, ma come implementarla al meglio?

Apportare qualsiasi modifica richiede una valutazione dei quattro principali elementi di progettazione e sviluppo prodotto:

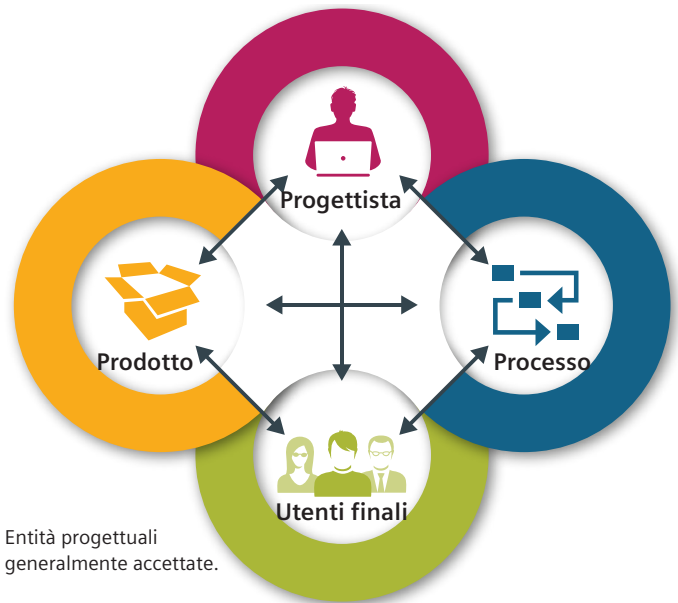
- Il prodotto in fase di progettazione
- Il processo utilizzato per progettare
- Il progettista
- L'utente finale del prodotto

Ogni considerazione rappresenta una potenziale fonte di complessità e miglioramento. Tuttavia, processi e progetti possono essere corretti al fine di ottenere guadagni immediati in termini di produttività. Di conseguenza, il prodotto ne risulterà automaticamente migliorato. (L'utente finale non sarà trattato all'interno di questo documento.)

## Il processo

Fedeli al concetto di frontloading, molte aziende leader hanno abbandonato il vecchio sistema di progettazione seriale, in cui le varie funzioni operano lungo un continuum, a favore di un processo di progettazione multidisciplinare, che richiede l'integrazione di più sistemi e processi di authoring. Ad esempio, il numero di componenti elettronici all'interno dei veicoli è cresciuto drasticamente, costituendo, oggi, il 35-40% del costo complessivo. La Mercedes-Benz Classe S dispone di oltre 100 ECU (Engine Control Unit), quasi come un Airbus A380 (esclusi i sistemi di intrattenimento in volo)<sup>4</sup>. I progettisti devono, quindi, poter accedere a diversi strumenti attraverso i domini meccanici ed elettrici/elettronici, per garantire una consegna tempestiva dei prodotti, in linea con le specifiche del cliente.

Per operare in modo efficace, un ambiente così complesso richiede un livello elevato di interdipendenze. Nonostante la complessità, le aziende che hanno saputo anticipare la CFD non hanno avuto bisogno di reinventare o modificare



i rispettivi processi di progettazione per trarne vantaggio. Inizialmente, molti responsabili di team credevano che l'utilizzo di strumenti già esistenti fosse vantaggioso, ma presto si resero conto che stavano costringendo i propri team a utilizzare gli strumenti sbagliati. Il fattore chiave del successo consiste nello scegliere la soluzione giusta, che offra la combinazione perfetta di funzioni specifiche dell'applicazione e che si adatti senza problemi ai processi di progettazione esistenti.

Tuttavia, non tutti gli strumenti CFD possono essere anticipati. Il software CFD utilizzato durante la fase di verifica, ad esempio, non è un buon candidato per il

## SUGGERIMENTO N° 3

*Un'implementazione di successo è la chiave per trarre vantaggio da una CFD di progetto.*

frontloading. Ciò si può osservare confrontando un processo CFD tradizionale, in cui il codice CFD riceve la geometria da un sistema CAD stand-alone, con un processo CFD integrato nel CAD.

Tutte le simulazioni CFD richiedono l'utilizzo di modelli CAD, la preparazione della geometria con attività di ripulitura e riparazione, funzionalità di meshing, soluzione, post-processing e generazione di report. Tuttavia, ogni tipo di software gestisce questo processo in modo diverso. L'approccio tradizionale richiede un continuo scambio dati con il CAD, con rischi derivanti da approssimazioni della geometria che potrebbero compromettere la simulazione CFD. Poiché la progettazione è di natura iterativa, questo processo deve essere ripetuto per ogni singola modifica apportata alla geometria. La CFD integrata nel CAD, invece, è contenuta nel software CAD e tutte le modifiche alla geometria avvengono al suo interno.

Diversi software CFD tradizionali hanno interfacce multiple verso l'esterno: una per il pre-processing, una per la soluzione e un'altra per il post-processing e

## SUGGERIMENTO N° 4

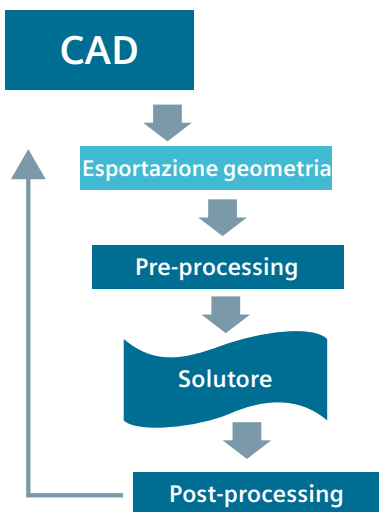
*Scegli la soluzione giusta che si adatti senza problemi ai processi di progettazione esistenti.*

*“La CFD integrata nel CAD consente di determinare i risultati della simulazione quasi alla stessa velocità con cui si apportano modifiche al progetto. Questo ci ha permesso di aumentare del 15% la portata della nostra nuova valvola di CO<sub>2</sub>, eliminando circa 50 prototipi e riducendo il time-to-market di quattro mesi.”*

VENTREX



CFD Tradizionale: Processo sequenziale



CFD di progettazione integrata nel CAD



Processo di simulazione CAE (Sabeur, 2015).

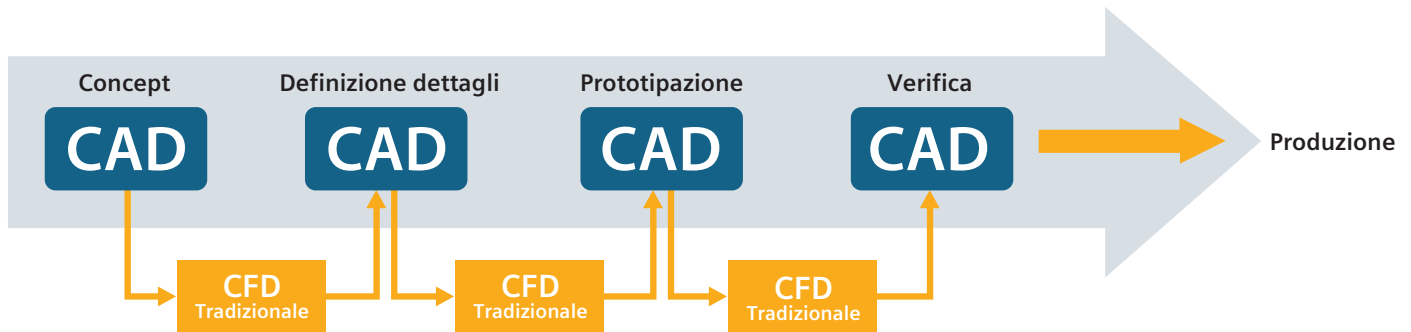
dispongono, il più delle volte, di interfacce proprietarie non integrate con il CAD. Prima di analizzare un modello, è necessario preparare, esportare i dati dal CAD e importarli successivamente nel software CFD dove il modello può essere "preparato" all'uso.

Anche gli strumenti CFD tradizionali presentano un numero considerevole di tecnologie, che necessitano di conoscenze e di una formazione avanzata per essere utilizzate, motivo per cui il compito è solitamente assegnato ad analisti specializzati. La maggior parte degli strumenti CFD tradizionali, ad esempio, supporta numerosi tipi di algoritmi di mesh. L'ingegnere deve saper

*“Con Simcenter FLOEFD siamo in grado di creare facilmente diversi scenari di simulazione per consentire ai progettisti di prendere le giuste decisioni in ottica di ottimizzazione. Simcenter FLOEFD fornisce, infine, previsioni sulle temperature superficiali nei sistemi IGBT/ShowerPower, prima di arrivare al prototipo finale con la sua realizzazione e collaudo.”*

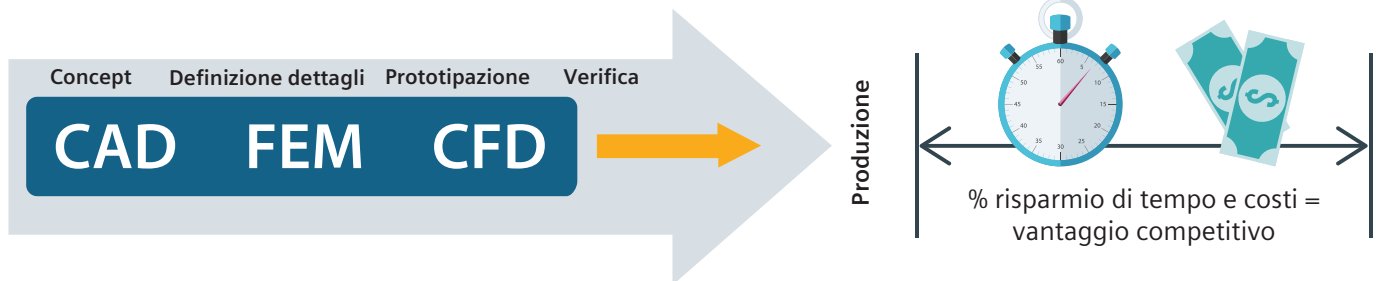
Danfoss Drives

### CFD Tradizionale



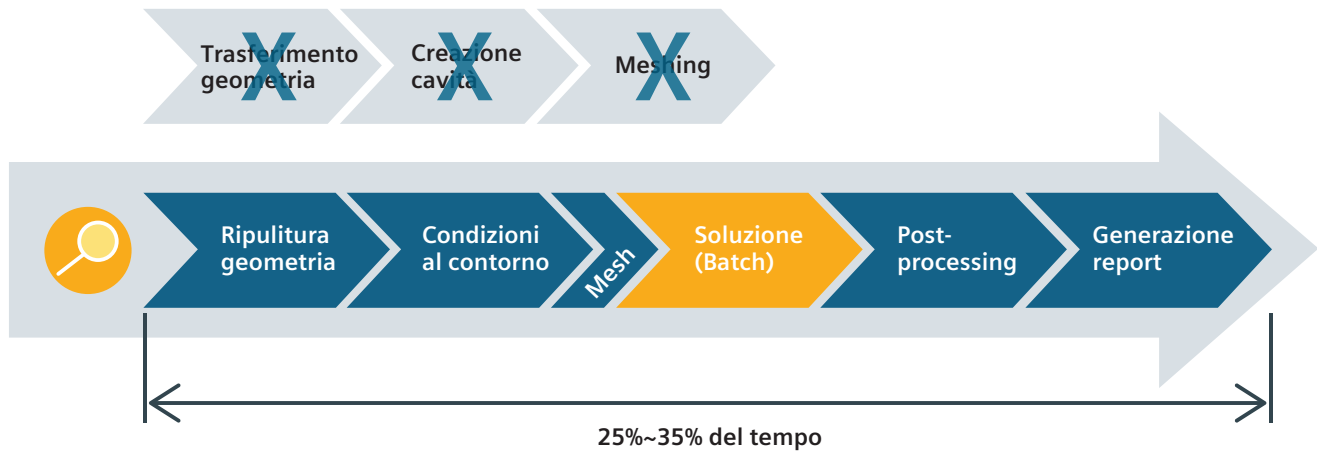
riconoscere i più appropriati a seconda dell'applicazione e lavorare sulla mesh fino al raggiungimento di un risultato ottimale per il modello e l'applicazione specifici. In sintesi, l'utilizzo di strumenti CFD tradizionali può essere dispendioso in termini di tempo e più lento del previsto in fase di progettazione.

### Processo CAE a livello di progetto





## CFD di progetto



Le soluzioni CFD di progettazione consentono un notevole risparmio in termini di tempo.

Tuttavia, le soluzioni CFD di progettazione offrono un'automazione intelligente integrata. Tali soluzioni sono state pensate e sviluppate come un'ulteriore caratteristica supportata all'interno del sistema CAD, insieme all'analisi del metodo degli elementi finiti, al fine di supportare il pre/post-processing della CFD integrata.

Inoltre, le soluzioni CFD di progettazione riducono in modo significativo il tempo di analisi: alcune aziende hanno riportato una riduzione dei tempi pari al 75%. Come è possibile tutto ciò? Le soluzioni CFD di progetto offrono tecnologie collaudate che riducono notevolmente la preparazione e il pre-processing del modello:

- Essendo completamente integrato nel CAD, il software utilizza la stessa geometria nativa per l'analisi. Non è più necessario, perciò, esportare i dati e prepararli all'analisi. Il software, inoltre, si inserisce facilmente nei vari contesti: non richiede, infatti, di apprendere una nuova interfaccia né di conoscerla in ogni suo dettaglio. L'analisi CFD rappresenta solo una funzionalità aggiuntiva offerta dal pacchetto CAD.
- Nell'analisi fluidodinamica e di scambio termico, l'obiettivo è comprendere cosa succede nello spazio vuoto (complementare al solido). Con la CFD tradizionale, è necessario creare una geometria aggiuntiva per rappresentare quello spazio. Le soluzioni CFD di progettazione, invece, riconoscono che lo spazio vuoto è costituito dal fluido, permettendo all'utente di non perdere tempo prezioso nel realizzare la geometria necessaria ed evitando così un passaggio inutile.

*“Grazie a Simcenter FLOEFD di Siemens Digital Industries Software siamo in grado di comprendere e ottimizzare il funzionamento dei fari, nonché analizzare, con il minimo sforzo, anche le geometrie e le condizioni di test più complesse. Inoltre, le nuove funzionalità come la radiazione basata sul metodo Monte Carlo e il modulo LED sono particolarmente utili per accelerare lo sviluppo di prodotti complessi.”*

*Automotive Lighting*

- Prima di iniziare l'analisi, il modello deve essere reso in un formato di mesh. Mediante la CFD tradizionale, l'ingegnere deve sapere esattamente quale algoritmo descriverà al meglio il fenomeno di flusso analizzato. Le soluzioni CFD di progettazione, invece, dispongono di un generatore di mesh completamente automatizzato, in grado di generare la mesh ottimale per il problema generato. Il software dispone, inoltre, di un'intelligenza integrata come SmartCells™, che consente di utilizzare anche mesh grossolane senza comprometterne la precisione. Per saperne di più, leggi il documento “SmartCells – Enabling Fast & Accurate CFD.”

Il National Institute for Aviation Research ha verificato i risparmi in termini di tempo offerti dal frontloading rispetto ai metodi tradizionali.

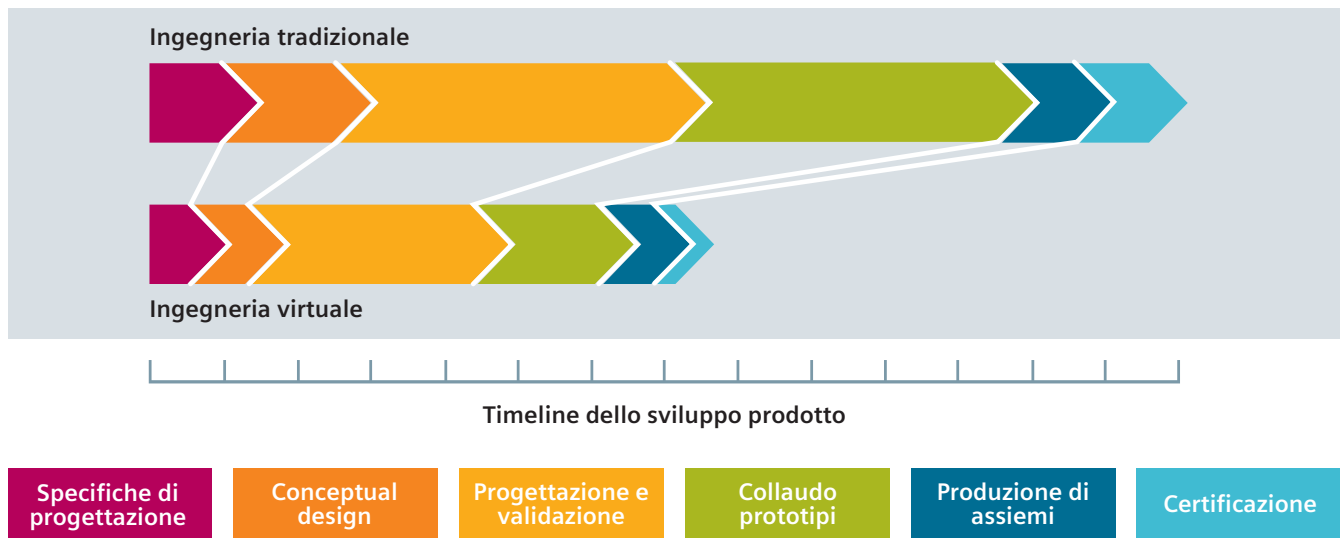
In breve, utilizzando lo strumento giusto per anticipare la CFD, è possibile ridurre in modo significativo i tempi di simulazione, ottenendo un processo di progettazione più rapido e competitivo.

## SUGGERIMENTO N° 5

*Scegli lo strumento giusto per la CFD di progetto. Ciò ti consentirà di ridurre in modo significativo i tempi di simulazione e ottenere un processo di progettazione più competitivo.*

*“In un solo giorno, siamo in grado di presentare al cliente il progetto completo, con tanto di funzionamento, risparmiando così circa tre settimane di lavoro e migliaia di euro di costi per ciascun modello.”*

JAZO



Simcenter FLOEFD e la CFD di progetto possono abbreviare i tempi di sviluppo (National Institute for Aviation Research).

## Il progettista

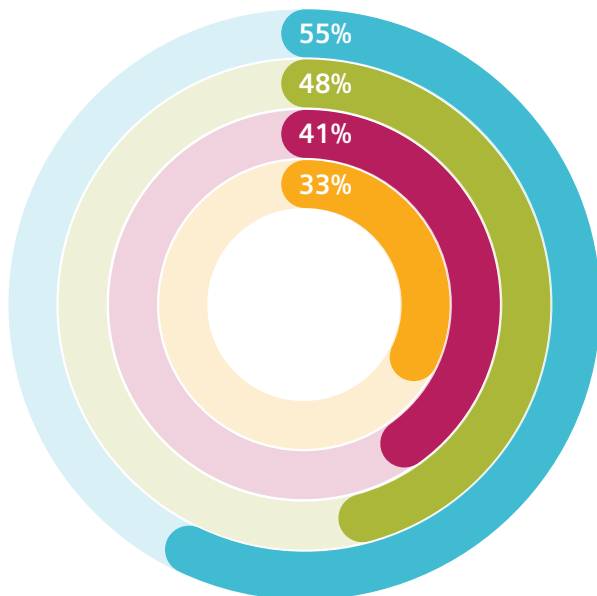
Il progettista di oggi è solitamente un ingegnere di area meccanica. Nel corso della propria formazione, la maggior parte degli ingegneri ha avuto l'occasione di conoscere i principi della CFD nelle sue diverse forme; ma soprattutto, un ingegnere che lavora su un prodotto è competente nell'area di ciò che sta progettando. Ad esempio, un ingegnere che progetta dispositivi di illuminazione dei veicoli ha potuto ottenere l'incarico grazie alla sua formazione in progettazione elettronica, che gli ha permesso di conoscere le proprietà e il comportamento di base dell'illuminazione dei veicoli. Sa bene, infatti, che i componenti elettronici generano calore e qual è l'effetto di un calore eccessivo sulle prestazioni; è consapevole che forzando un componente all'interno di un involucro, ciò potrebbe comportare dei problemi termici e conosce diversi componenti elettronici in grado di ridurre il calore, tra cui i dissipatori. Anche l'utilizzo stesso di materiali diversi può creare un ambiente operativo diverso, in grado di modificare l'effetto del calore.

In sintesi, gli ingegneri progettisti sono più che in grado di valutare il problema, esaminando più varianti del progetto per vedere quali idee sono più efficaci, testandole e realizzando progetti affidabili. Gli studi di settore<sup>1</sup> confermano come i progettisti stiano effettivamente



*“Il software Simcenter FLOEFD per la fluidodinamica computazionale consente anche ai progettisti meno esperti in analisi fluidodinamica di eseguire simulazioni termiche. Questo ci ha permesso di ottenere una progettazione corretta al primo tentativo, realizzando un solo prototipo ed evitando di apportare costose modifiche al progetto nelle ultime fasi del processo di sviluppo.”*

Azonix



- Un gruppo centralizzato di analisti dedicati alla simulazione
- Progettisti assegnati a vari progetti di sviluppo
- Piccoli team di analisti assegnati a vari progetti di sviluppo
- Analisti assunti da società terze (esternalizzate)

Fonte: Lifecycle Insights<sup>1</sup>

## SUGGERIMENTO N° 6

*L'utilizzo dello strumento più appropriato permette agli ingegneri di valutare i problemi, esaminare le varianti del progetto e studiare le tendenze.*

conducendo un gran numero di simulazioni fluidodinamiche:

Qui di seguito è possibile trovare alcuni esempi di implementazioni di successo del software Simcenter FLOEFD™, la soluzione CFD di progettazione di Siemens Digital Industries Software, da parte dei team di progettazione:

*“La scelta del software di analisi si è basata principalmente sulla possibilità che tutti i membri del team, a prescindere dal proprio livello di competenze, fossero in grado di utilizzarlo, compresi gli utenti meno esperti di analisi. Era necessario, inoltre, che lo strumento si integrasse con il software Pro/ENGINEER. Non volevamo creare un altro modello per l'analisi. Essendo la soluzione integrata nel CAD potevamo validare ripetutamente diversi modelli di analisi e passare da un processo all'altro (dalla progettazione all'analisi) senza alcuna difficoltà.*”

Seiko Epson

*“Abbiamo otto progettisti nel nostro gruppo e tre di loro si avvalgono di Simcenter FLOEFD. È così semplice da usare che, anche utilizzandolo una volta ogni tre mesi, non ci si dimentica come funziona. La particolarità di Simcenter FLOEFD, inoltre, è che ti permette di essere più vicino alla realtà.”*

Orbotech

*“Ci piace lavorare con Simcenter FLOEFD per la sua velocità di calcolo nelle analisi stazionarie. Poiché non abbiamo esperti specializzati in CFD, sono i nostri stessi progettisti ad occuparsi dell'analisi di simulazione. Simcenter FLOEFD è il miglior software per la CFD grazie alla sua impostazione di mesh automatica semplificata all'interno del nostro pacchetto CAD preferito, PTC Creo. Inoltre, abbiamo trovato molto valida la funzione CFD di Cut Cell.”*

Mitsubishi Materials Corporation

In altre parole, tutto ciò che serve ai progettisti è accedere agli strumenti giusti nella corretta fase di progettazione, per garantire un aumento della produttività nell'intero processo.

# Perché Simcenter FLOEFD è la soluzione giusta?

La tecnologia Simcenter FLOEFD, introdotta per la prima volta sul mercato nel 1991, viene utilizzata da migliaia di ingegneri per anticipare la CFD nel processo di progettazione.

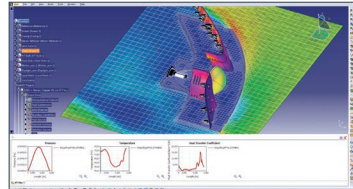
La soluzione FLOEFD, pluripremiata, non intralcia ne richiede di apportare cambiamenti al workflow esistente, adattandosi semplicemente al processo senza alcun problema. Offre, inoltre, una maggiore elasticità, poiché consente di testare molte più idee di progettazione in minor tempo, quando i costi di Ricerca e Sviluppo richiesti dal progetto sono più bassi e flessibili. Infine, aiuta i team di progettazione a diventare più efficienti nell'individuare e scartare in anticipo le idee non ottimali, e consente ai team di analisti di focalizzarsi sui problemi di analisi più complessi, effettuando le verifiche più rapidamente.

## Aumento della produttività verificato

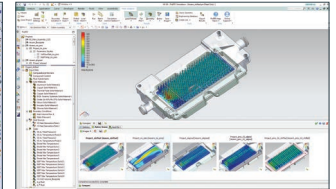
L'esecuzione di analisi mediante Simcenter FLOEFD è molto rapida. Questa velocità deriva dall'automazione intelligente, dall'utilizzo dell'ambiente CAD e dalla semplicità d'utilizzo. Simcenter FLOEFD è completamente integrato nei programmi CAD più diffusi. Nonostante le interfacce siano diverse a seconda del programma CAD utilizzato, l'esperienza rimane la stessa. I progettisti hanno affermato di essere in grado di utilizzare il software con sole otto ore di formazione, molto meno rispetto ai programmi CFD tradizionali, che possono richiedere fino a 12 mesi di formazione per essere utilizzati in modo produttivo.



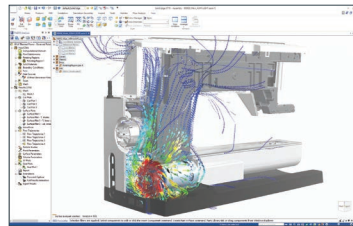
Simcenter FLOEFD si è aggiudicato numerosi premi ed è stato selezionato dall'NMI come finalista in due categorie.



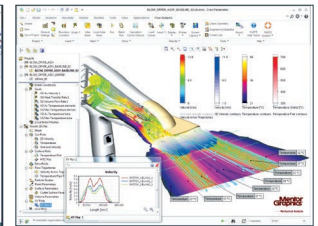
Simcenter FLOEFD per CATIA® V5.



Simcenter FLOEFD per Siemens NX™.



Simcenter FLOEFD per Siemens Solid Edge®.



Simcenter FLOEFD per PTC Creo®.

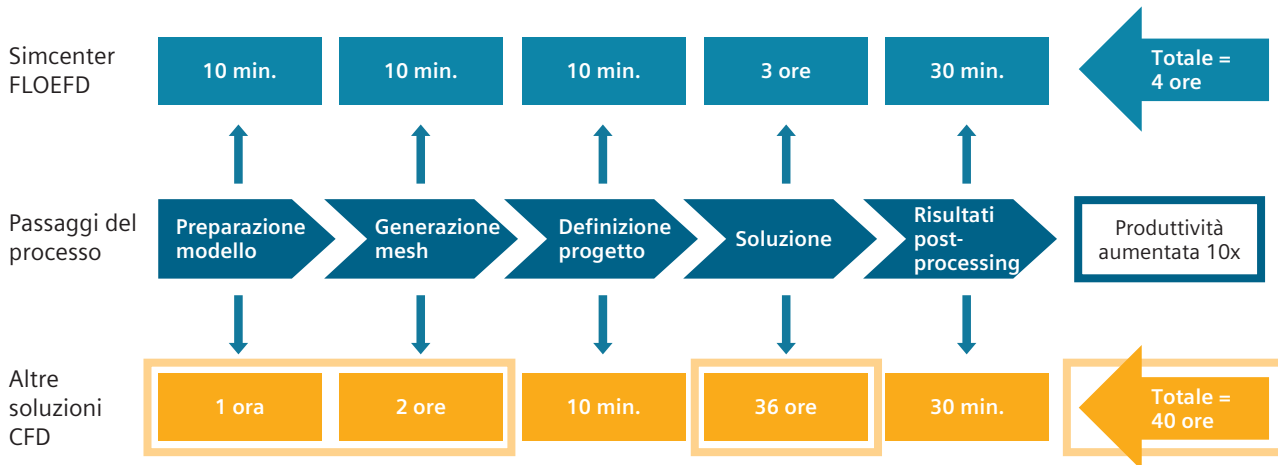
Poiché gli ingegneri utilizzano Simcenter FLOEFD in un ambiente CAD nativo e con una geometria nativa, non è necessario trasferire i dati dal CAD a Simcenter FLOEFD. Il modello risulta immediatamente disponibile per l'analisi, risparmiando così tempo e fatica. Procedure guidate, un linguaggio semplice e ampie librerie migliorano ulteriormente l'esperienza e consentono ai progettisti di configurare i modelli in modo semplice e veloce. Il generatore di mesh automatico consente ai progettisti di creare la mesh del modello con un intervento minimo. Inoltre, il software riconosce automaticamente la regione del fluido.

Simcenter FLOEFD semplifica l'analisi di più varianti del progetto. I progettisti modificano semplicemente il modello nel CAD, mentre Simcenter FLOEFD assegna automaticamente alla nuova variante le informazioni di analisi precedentemente impostate, comprese le condizioni al contorno e le proprietà dei materiali. Dopo il remeshing, il modello può essere nuovamente analizzato.

La velocità è fondamentale per consentire agli ingegneri di condurre le analisi in modo tempestivo e stare, così, al passo con una progettazione in rapida evoluzione. Simcenter FLOEFD consente notevoli risparmi in termini di tempo.

Durante un recente benchmark, i progettisti di un'azienda aerospaziale hanno sperimentato, con Simcenter FLOEFD, un aumento della produttività 10 volte superiore rispetto a un pacchetto CFD tradizionale, simulando la perdita di

pressione in un canale di forma complessa. A causa della riservatezza del progetto, non è possibile condividere qui ulteriori dettagli; tuttavia si riporta di seguito un riepilogo dei risultati ottenuti:



Lo strumento CFD tradizionale richiedeva più tempo in fase di pre-processing, in particolare per la preparazione del modello, che includeva il tempo necessario per trasferirlo fuori dall'ambiente CFD nel pacchetto CAD e ripararlo. Necessitava di più tempo anche per la generazione di mesh. Durante la fase risolutiva, infatti, lo strumento CFD tradizionale impiegava un tempo maggiore per risolvere il problema, date le dimensioni delle mesh. Probabilmente, l'incidenza del problema può essere risolta utilizzando il maggior numero possibile di processori. Tuttavia, a parità di hardware impiegato, Simcenter FLOEFD impiega meno tempo per risolvere lo stesso problema. Considerando l'intero processo, Simcenter FLOEFD ha impiegato solo 4 ore rispetto alle 40 del software tradizionale, per completare la stessa attività, con la stessa precisione. Inutile dire che il team di progettazione sta utilizzando Simcenter FLOEFD.

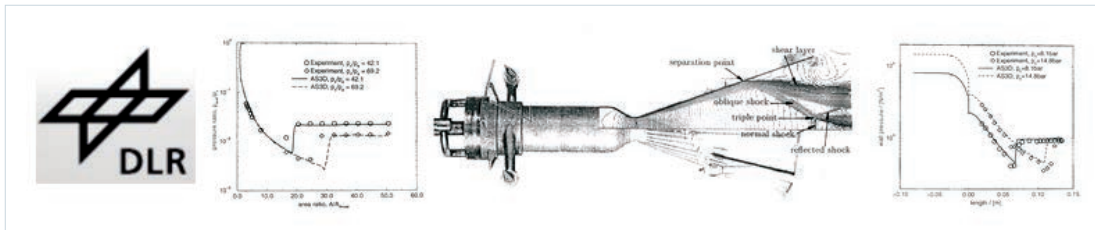
### Precisione comprovata

Nello scenario odierno, la velocità è un fattore fondamentale; tuttavia, la velocità abbinata alla precisione assicura un vero e proprio vantaggio competitivo.

La tecnologia FLOEFD di Simcenter trova le sue origini nell'industria aerospaziale russa, ed è in uso dal 1991. La sua prima validazione è stata realizzata in collaborazione con il German Aerospace Centrum (DLR) e riguardava la separazione del flusso in un ugello di un razzo. In seguito, i risultati della simulazione sono stati confrontati con quelli dell'esperimento e hanno dimostrato l'affidabilità della tecnologia.

*“L'intero processo di progettazione, simulazione e test fisici ha richiesto la metà del tempo che avrebbe impiegato utilizzando i processi di progettazione tradizionali.”*

Marenco AG



Separazione del flusso in un ugello di un razzo: la prima validazione del codice effettuata in collaborazione con DLR (German Aerospace Centrum).

Sin dagli inizi, la tecnologia Simcenter FLOEFD ha subito un discreto controllo da parte dei leader del settore aerospaziale e automotive. Di recente, la Society of Automotive Engineers of Japan (JSAE) ha pubblicato un benchmark in cieco dei sette principali software di simulazione CFD in commercio, per dimostrare la precisione di ogni strumento rispetto ai risultati di test validati nella galleria del vento. Simcenter FLOEFD ha dimostrato nuovamente la sua elevata precisione in questo benchmark imparziale.

Preciso e veloce - Simcenter FLOEFD è la soluzione giusta per la CFD di progettazione.

La simulazione CFD, come parte integrante nella fase di progettazione, non è più solo un lusso, è una necessità. Solo le aziende che provvederanno ad adottare questa tecnologia, otterranno il successo. Chi non lo farà continuerà a sprecare risorse preziose. La tua azienda può permettersi di appartenere a quest'ultimo gruppo? Contattatoci oggi stesso per un'analisi gratuita e approfondita su come migliorare la produttività del tuo team, aumentando, così, i tuoi profitti.

## SUGGERIMENTO N° 7

*Contatta Siemens oggi stesso per un'analisi gratuita e approfondita su come migliorare la produttività del tuo team.*

*“Il principale vantaggio di Simcenter FLOEFD è stata la sua integrazione, che ci ha permesso di lavorare all'interno di un sistema CAD e di utilizzare modelli CAD parametrici. Ciò ha reso più semplice la modifica di qualsiasi geometria e, di conseguenza, l'esecuzione di diverse varianti. Simcenter FLOEFD è uno strumento molto preciso che ci ha aiutato a lavorare su contratti che includevano geometrie molto complesse, tra le quali un sistema di supporto rotante alle estremità dello statore, impossibile da realizzare altrimenti”*

*E-Cooling GmbH*

*“Quando utilizzo un approccio CFD tradizionale per le simulazioni aerodinamiche, il più delle volte devo attendere settimane prima di ottenere dei risultati. Ora, sono in grado di ricevere un feedback tecnico entro poche ore. Un approccio iterativo viene adottato con i nuovi progetti che passano da progettazione a progettazione. Simcenter FLOEFD mi permette di analizzare rapidamente queste idee, in modo da poter effettuare una valutazione iniziale prima di procedere, in seguito, con analisi più dettagliate. Un modo estremamente efficace di lavorare quando si hanno tempistiche molto ristrette.”*

*Bromley Technologies Ltd.*

## Riferimenti

1. 2013, “Driving Design Decisions with Simulation,” *Lifecycle Insights*.  
<http://go.mentor.com/55ngt>
2. 2006, *Systems Engineering Handbook*.
3. 2009, Charette, Robert N., “This car runs on code,” *IEEE Spectrum*
4. 2006, “SmartCells – Enabling Fast & Accurate CFD,” Mentor Graphics 2016.  
<http://go.mentor.com/55ngt>

## Siemens Digital Industries Software

### Sede principale

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 972 987 3000

### Americhe

Granite Park One  
5800 Granite Parkway  
Suite 600  
Plano, TX 75024  
USA  
+1 314 264 8499

### Europa

Stephenson House  
Sir William Siemens Square  
Frimley, Camberley  
Surrey, GU16 8QD  
+44 (0) 1276 413200

### Asia-Pacifico

Unit 901-902, 9/F  
Tower B, Manulife Financial Centre  
223-231 Wai Yip Street, Kwun Tong  
Kowloon, Hong Kong  
+852 2230 3333

## Informazioni su Siemens Digital Industries Software

Siemens Digital Industries Software promuove la trasformazione delle aziende verso la "Digital Enterprise", dove ingegneria, produzione e progettazione elettrica incontrano il futuro. Le nostre soluzioni aiutano le aziende di ogni dimensione a sviluppare e trarre vantaggio dai digital twin, che mettono a disposizione nuove conoscenze, nuove opportunità e livelli crescenti di automazione, al fine di favorire l'innovazione. Per maggiori informazioni sui prodotti e servizi di Siemens Digital Industries Software, visita [siemens.com/software](https://www.siemens.com/software) o seguici su [LinkedIn](#), [Twitter](#), [Facebook](#) e [Instagram](#). Siemens Digital Industries Software – Where today meets tomorrow.

[siemens.com/software](https://www.siemens.com/software)

© Siemens 2019. Un elenco di marchi Siemens è disponibile [qui](#).  
Tutti gli altri marchi commerciali, marchi registrati o marchi di servizio appartengono ai rispettivi detentori.

76928-81720-C6-IT 3/20 LOC