

SOLUZIONE PLM PER MATERIALI COMPOSITI



See what you mean



“Circa l’80% dei componenti delle nostre auto da corsa è costruito con materiali compositi. Grazie alla loro leggerezza e resistenza alle sollecitazioni e all’erosione, questi materiali possono essere modellati nelle forme più innovative, ma sono molto costosi. Con la tecnologia PLM, Dome è riuscita a ottimizzare la progettazione e la produzione di parti composite, potendo così liberare risorse da dedicare all’innovazione e sviluppare soluzioni creative che rispondono alle richieste dei clienti. Questa tecnologia è fondamentale per continuare ad avere successo in un mercato come il nostro.”

Akihiro Oku
Direttore Tecnico, Dome Co., Ltd

Più resistenti e più leggeri

Dalle carenature degli aerei ai musci dei treni, dagli scafi delle imbarcazioni alle pale eoliche, i materiali compositi rappresentano una soluzione eccellente per rispondere alle richieste del mercato e alle esigenze di tutela ambientale, senza perdere di vista i costi.

Leggerissimi, resistenti e durevoli, i materiali compositi sono ideali per realizzare strutture leggere con prestazioni eccezionali. Progettare e produrre in serie elementi elaborati con materiali compositi è però un processo estremamente complesso e costoso.

Le soluzioni tradizionali per questi materiali consentono la progettazione, l’analisi e la fabbricazione di parti in materiali compositi con un processo sequenziale, lungo e non collaborativo, ulteriormente aggravato da operazioni prevalentemente manuali. Utilizzata già da tempo dalle principali aziende costruttrici di aeroplani ed elicotteri e dai loro fornitori, dai team di Formula 1 e dai progettisti e costruttori di imbarcazioni, la gamma completa di soluzioni sviluppate da Dassault Systèmes per progettare, simulare e fabbricare strutture composite su un’unica piattaforma virtuale aiuta le aziende a:

- > tenere sotto controllo i costi di sviluppo e produzione;
- > ridurre i tempi di ciclo della produzione e andare “a regime” più velocemente nel processo, dalla progettazione iniziale, passando per la preparazione alla produzione, fino ai processi in fabbrica;
- > gestire il grande volume di dati e specifiche e le centinaia di strati generati dalla progettazione alla produzione;
- > prevedere il comportamento complessivo per evitare di sovradimensionare una parte, minare alla radice le proprietà iniziali di leggerezza e incorrere in costi aggiuntivi;
- > effettuare la progettazione complessa e ripetitiva degli strati in modo da garantire la fabbricabilità, tenendo conto dei vincoli di produzione e generando tutti i dati necessari;
- > comunicare in maniera efficiente, favorire il concurrent engineering e gestire tutte le interazioni fra i team di ingegnerizzazione e di produzione o le diverse discipline trasversali, per evitare fraintendimenti, errori e ritardi.



Sviluppata in collaborazione con i leader di settore, la soluzione PLM completa di DS per i materiali compositi riunisce in un'unica piattaforma le funzionalità di CATIA per la definizione virtuale del prodotto, SIMULIA per il collaudo virtuale, DELMIA per la produzione virtuale, oltre alle soluzioni specializzate sviluppate da un'ampia rete di partner CAA qualificati. Tutte queste soluzioni sono concepite per favorire un utilizzo crescente dei materiali compositi e per rispondere alle esigenze sofisticate del settore, riducendo i rischi e i costi tipici dello sviluppo di strutture composite.

Il fulcro della soluzione è CATIA, che mette a disposizione un ambiente dedicato per la progettazione di strutture composite, con:

- > definizione completa dalla concezione iniziale alla progettazione dettagliata, fino alla preparazione e alla produzione;
- > contesti funzionali dedicati per integrare i requisiti di struttura, assemblaggio e produzione fin dalle fasi iniziali di progettazione;
- > collaborazione fra i diversi team grazie a potenti meccanismi di sincronizzazione;
- > ingegnerizzazione basata sulla conoscenza.

SIMULIA fornisce strumenti di simulazione avanzati e metodologie specifiche per i materiali compositi, per migliorare la progettazione, aumentare il valore dei collaudi virtuali e ridurre drasticamente il ricorso ai collaudi fisici, rispettando nel contempo sia i requisiti normativi sia le esigenze di competitività.

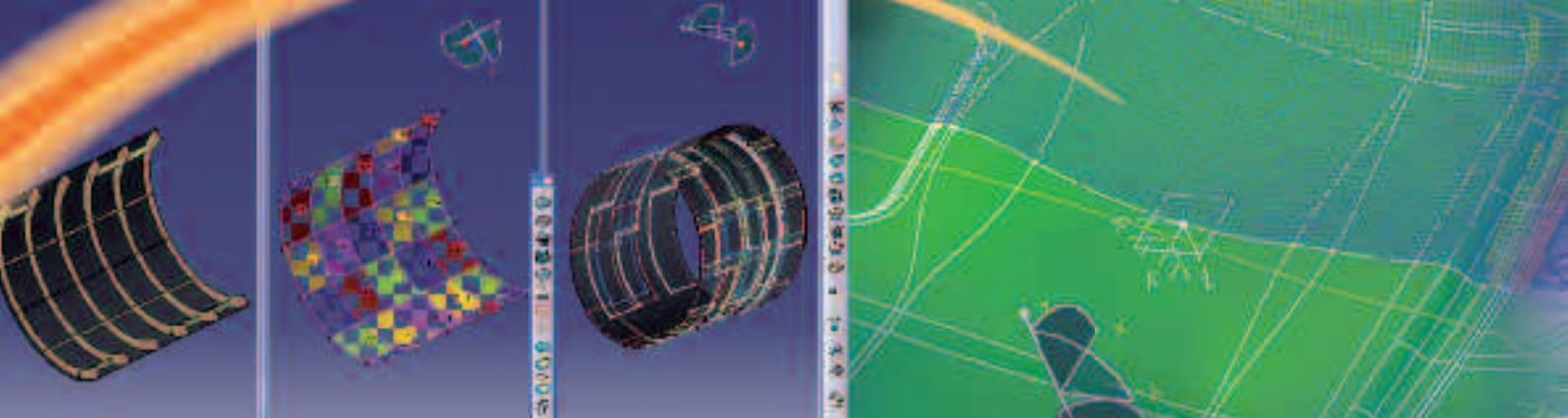
DELMIA offre funzioni di "digital manufacturing" dalla pianificazione alla validazione tramite simulazione, dalla generazione delle istruzioni di lavoro alla lavorazione effettiva sull'impianto.

DS ha definito anche diversi accordi di partnership con aziende primarie e costruttori di macchine per fornire soluzioni basate su tecnologie specifiche, dalla posa manuale allo stampaggio a trasferimento di resina (RTM), dalla posa automatica dei nastri ai sistemi di disposizione della fibra.

“**CATIA Composites Design è fondamentale per il nostro successo in quanto semplifica notevolmente il lavoro con i materiali compositi, che non solo richiede nuovo software e nuove macchine, ma comporta anche un modo completamente diverso di lavorare.**”

Youyi Wen,

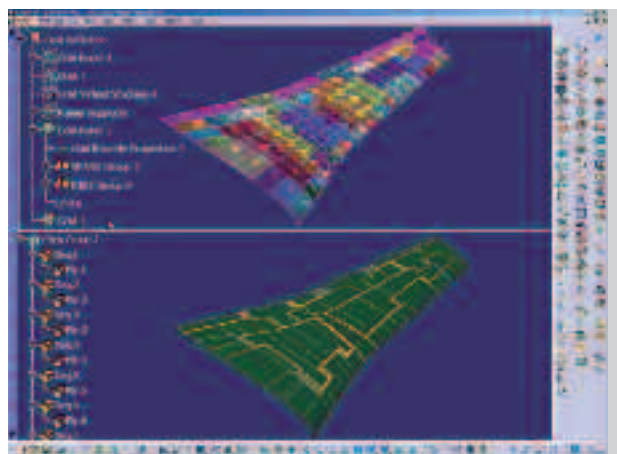
Direttore Reparto Compositi,
Chengdu Aircraft Industrial Group.



Dal metallo nero all'uso ottimale dei compositi

CATIA Composites Design

L'obiettivo dell'ambiente integrato PLM di DS per i materiali compositi è fornire al progettista funzionalità uniche per lavorare in un contesto funzionale, avere riscontri precisi dalla simulazione e dalla produzione, persino prevedere ed evitare problemi fin dalle prime fasi del processo. La soluzione principale CATIA Composites Design (CPD) è destinata alla progettazione in ambienti contestuali per garantire che le parti rispettino i vincoli strutturali (contesto di analisi), possano essere fabbricate (contesto di produzione) e assemblate (contesto di assieme). Oltre a un'infrastruttura dedicata per acquisire e conservare le informazioni appropriate all'interno dell'ambiente di progettazione, CPD offre funzioni di creazione e modifica per ogni contesto operativo, insieme a funzionalità di simulazione specifiche per permettere al progettista di simulare facilmente il comportamento strutturale di una parte o il processo in fabbrica.



Progettare nel contesto dell'analisi

Qualità e ottimizzazione prevedendo il comportamento delle parti

Esistono diversi modi per cominciare la progettazione di una parte in materiale composito. Fra questi, la progettazione a zone è ideale per acquisire i vincoli di analisi e prevedere il comportamento della parte nell'ambiente di progettazione importando le leggi di spessore dall'analisi delle sollecitazioni. CPD offre funzioni semplici per la creazione e la modifica di zone (geometrie e profili laminari). La modellazione a zone consente un notevole risparmio di tempo grazie alla capacità di generare solidi concettuali o superfici IML per anticipare l'integrazione delle parti in materiale composito nel mockup e per consentire un processo di concurrent engineering con parti accoppiate. Passando dalla progettazione preliminare a quella dettagliata, CPD consente la generazione automatica degli strati con una produttività elevata, partendo dalle zone, con una gestione automatica della scalinatura degli strati e delle regole di sovrapposizione. La capacità di passare velocemente e automaticamente dalle zone agli strati, mantenendo nel contempo la piena associatività, permette al progettista di concentrarsi sull'intento progettuale e contribuisce a ridurre drasticamente il numero di operazioni geometriche necessarie per progettare una parte. Per facilitare l'ottimizzazione del peso e della resistenza della parte e la simulazione del suo comportamento, riducendo al tempo stesso i tempi di ciclo di progettazione, la progettazione nel contesto dell'analisi fornisce un collegamento integrato fra progettazione e FEA. L'integrazione con il solutore CATIA V5 Linear Elfini consente iterazioni veloci di progettazione e analisi in piena associatività con la definizione delle zone e degli strati, tenendo conto dell'effettiva angolazione delle fibre. Composites Link di Simulayt mette in comunicazione CPD e Abaqus/CAE nelle fasi di progettazione concettuale e dettagliata. Progettisti e analisti possono così comunicare in maniera efficiente durante il processo di sviluppo dei compositi, risparmiando tempo, migliorando la qualità del prodotto e prevenendo errori costosi.

Progettare nel contesto dell'assieme

Ottimizzare la definizione di strutture complesse

Con CPD i progettisti di materiali compositi possono anche acquisire le informazioni dell'assieme all'interno dell'ambiente di progettazione. Dai pannelli delle ali, ai barili della fusoliera, agli scafi di imbarcazioni, la metodologia a griglia è un approccio rivoluzionario che consente ai progettisti di automatizzare e ottimizzare la definizione di strutture grandi e complesse nel contesto delle sottostrutture accoppiate.

- > posizionamento di elementi di irrigidimento (rinforzi) e telai come elementi di riferimento;
- > vincoli di scalettatura e distanza per questi elementi;
- > importazione dei dati di sollecitazione (sequenze di sovrapposizione o leggi di spessore) per ogni cella della griglia.

Quando il progettista è pronto per generare gli strati dalla griglia, è possibile ottimizzare ulteriormente il progetto scegliendo fra diversi algoritmi, forme degli strati e schemi di scarico (drop-off) personalizzabili. Sono inoltre disponibili funzioni avanzate di modifica degli strati per personalizzare il progetto, ad esempio invertendo i bordi dello strato per ottimizzare gli scarichi e le forme degli strati stessi, reindirizzando alcune serie di strati lungo un percorso preferito, calcolando o modificando facilmente sezioni di scarico locali.

Progettare nel contesto di produzione

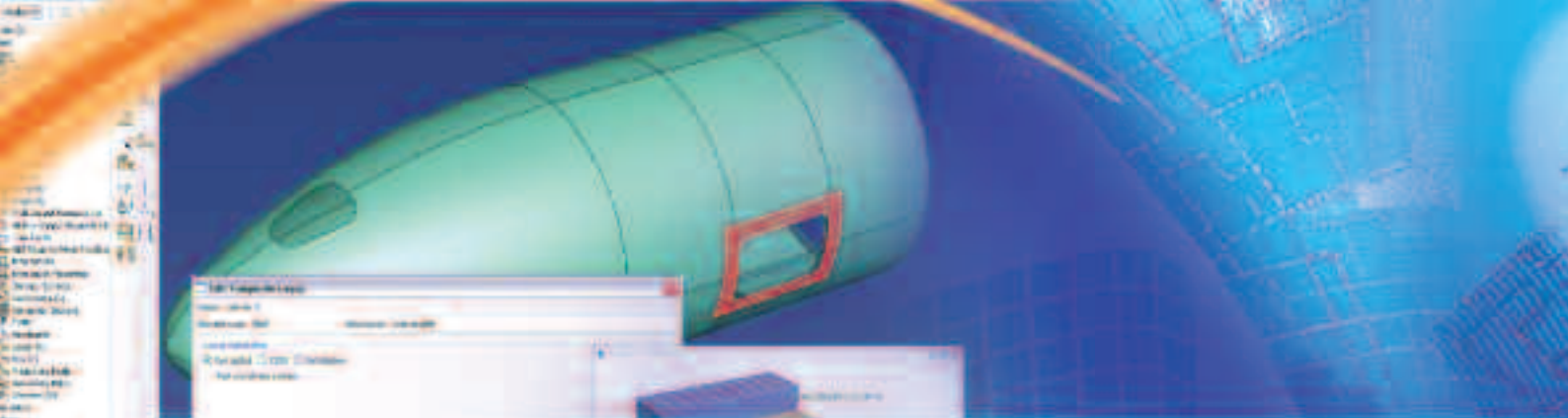
Prevenire i problemi per evitare procedure empiriche in fabbrica

Per quanto valido possa essere un progetto, bisogna comunque garantire che le parti di materiale composito possano essere fabbricate in modo semplice, uniforme ed economico e, inoltre, rispettino i requisiti iniziali.

A tale scopo sono disponibili funzioni dedicate per tenere conto dei vincoli di produzione fin dalle prime fasi del processo di progettazione.

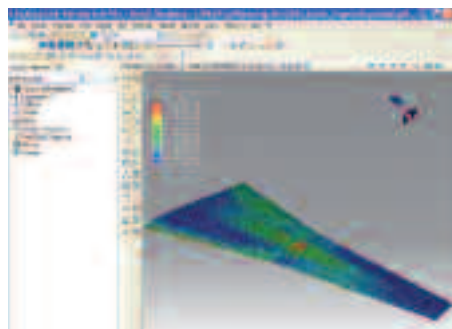
- > Calcolo del materiale in eccesso per la finitura
- > 3D Multi-Splice per l'adattamento della larghezza del rotolo
- > Frece per rimuovere distorsioni significative della fibra dagli strati
- > Calcolo della lunghezza minima del nastro in caso di processo automatizzato
- > Automazione di rampe e scarichi per tenere conto dei limiti delle macchine

La progettazione nel contesto produttivo offre la possibilità di valutare le deformazioni della fibra negli strati, adottare misure correttive nelle prime fasi del processo e generare il prodotto finito corretto (ad esempio sviluppi in piano) fin dal primo tentativo, eliminando così gran parte degli errori che possono emergere successivamente in fabbrica. Le informazioni sulla posa delle fibre possono essere acquisite all'interno dell'ambiente di progettazione, realizzando strategie avanzate di posa delle fibre, come ad esempio curve guida o settori, e diverse modalità di propagazione. Le soluzioni avanzate dei nostri partner (come AFM di Simulayt e Pam-Quickform di ESI Group) completano il processo di CATIA per i materiali compositi con le migliori funzionalità di simulazione per le fibre. In tutti i casi, la visualizzazione diretta degli sviluppi in piano nelle simulazioni di fabbricabilità aiuta l'utilizzatore a prendere decisioni fondate.



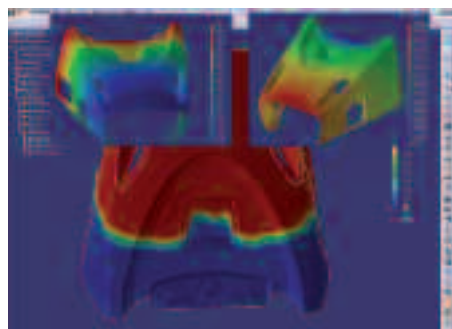
Simulazione realistica dei compositi

Guidare la progettazione



La verifica delle strutture di materiale composito richiede test molto lunghi e normalmente viene svolta in una fase troppo avanzata del ciclo di sviluppo per avere un impatto significativo sul processo di progettazione. Per prevedere con precisione il comportamento strutturale complesso delle parti, in una fase sufficientemente precoce per intervenire in maniera utile sul progetto, tutto il set di dati di Composites può essere analizzato con la suite di prodotti FEA Abaqus di SIMULIA e altri solutori in commercio. L'analisi a elementi finiti con Abaqus di SIMULIA offre ai tecnici funzionalità avanzate per simulare il comportamento reale dei compositi, valutando fra l'altro fenomeni di delaminazione e danneggiamento attraverso elementi di coesione e tecnica della chiusura virtuale (VCCT). Abaqus/CAE consente una costruzione avanzata del modello di materiale composito e si integra direttamente con CPD attraverso il prodotto Composites Link sviluppato da Simulayt. Progettisti e analisti possono così comunicare in maniera efficiente durante il processo di sviluppo, risparmiando tempo, migliorando la qualità del prodotto e prevenendo errori costosi. Inoltre, CATIA Structural Analysis for Designers consente veloci iterazioni di analisi del progetto in maniera associativa. Grazie al trasferimento automatico delle proprietà dei compositi con angolo reale delle fibre, questo strumento effettua l'analisi termomeccanica, l'analisi delle frequenze e l'analisi di imbozzamento con criteri di valutazione specifici.

Risolvere situazioni complesse in produzione



I riscontri dalla produzione possono essere altrettanto utili per affinare e consolidare il processo. Ora le informazioni sulla produzione di compositi provenienti da soluzioni di posizionamento automatizzate come iCPS di Ingersoll possono essere certificate in Abaqus/CAE, tenendo conto del percorso effettivo delle fibre. Le simulazioni di reticolazione non lineare con le funzioni termomeccaniche di Abaqus possono inoltre risolvere problemi come reticolazione incompleta o instabile, ritorno elastico (spring back) e stress residuo. Infine, per processi di infusione e di stampaggio RTM o VARTM, si possono effettuare simulazioni specifiche con PAM-RTM di ESI Group per ottimizzare il processo di iniezione/stampaggio a monte. Questo software permette di analizzare i parametri di flusso della resina, il tempo di riempimento e il campo di pressione, aiutando inoltre a individuare le posizioni migliori per le valvole di ingresso e gli sfiati in modo da evitare zone secche (dry spot).

Ottimizzare la produzione con il Digital Manufacturing

Tutti i processi di fabbricazione possono essere simulati e ottimizzati a livello virtuale per ridurre gli scarti di produzione e i relativi costi, effettuando simulazione di stratificazione, proiezione laser, lavorazione a controllo numerico, posa di nastri e iniezione di resina.

Le tradizionali attività di posa manuale comprendono operazioni di nesting, taglio e proiezione laser.

I dati dei materiali compositi possono essere collegati a sistemi di nesting come TruNEST di Magestic Systems e la soluzione integrata Panogen di CIMPA. Inoltre, per la posa manuale, la soluzione integrata TruLASER View di Magestic alimenta tutti i principali sistemi di proiezione laser direttamente da CATIA Composites Design. Un vantaggio importante di TruLASER View è la capacità di visualizzare in anteprima e ottimizzare la proiezione laser a video prima di andare in produzione, evitando così di procedere per tentativi.



Sfruttando la capacità di DELMIA di gestire prodotti, processi e risorse per materiali compositi in un unico ambiente, DS collabora direttamente con i fornitori di macchine per la posa di nastri e fibre al fine di garantire che il flusso di processo sia perfettamente compatibile con le loro attrezzature. Queste soluzioni comprendono:

- > INGERSOLL: iCPS for Designer e iCPS for NC Programmer
- > MTORRES: Torres Layup
- > CIMPA (macchine Forest Liné): Tape Generation e Tape Manufacturing
- > CINCINNATI: ACE V2 Interface

Infine, sono disponibili diverse procedure per la documentazione di fabbrica: si può scegliere fra il classico manuale degli strati con disegni oppure l'ePly-Book digitale di DELMIA che consente di interrogare dinamicamente il master 3D con tutte le operazioni e le istruzioni di lavoro associate.

“I componenti della fusoliera che abbiamo progettato con CATIA si accoppiano in modo perfetto, esattamente come nella simulazione. Grazie a questa precisione siamo riusciti a rispettare le tempistiche di collaudo e produzione per portare in volo il Phenom 100 entro la metà del 2007 e in servizio effettivo nel 2008.”

Humberto Pereira,
Direttore Ingegneria e Sviluppo, Embraer

Dassault Systèmes Italia

Via Grosio, 10/10
20151 Milano
Tel. 02 33 43 061

Dassault Systèmes (Sede Centrale)

10, rue Marcel Dassault
78140 Vélizy Villacoublay
FRANCE
Tel. + 33 1 61 62 61 62

Dassault Systèmes of America Corp.

6320 Canoga Avenue
Trillium East Tower
Woodland Hills, CA
91367-2526
USA
Tel. +1 818 999 2500

Dassault Systèmes Kabushiki Kaisha

Pier City Shibaura Bldg 10F
3-18-1 Kaigan, Minato-Ku
Tokyo 108-0022
JAPAN
Tel. +81 3 5442 4011



Dassault Systèmes

Leader mondiale nelle soluzioni 3D e Product Lifecycle Management (PLM), Dassault Systèmes offre soluzioni di valore a più di 100.000 clienti in oltre 80 nazioni. Pioniere del mercato del software 3D – in cui opera sin dal 1981 – Dassault Systèmes sviluppa e commercializza software applicativo PLM e servizi destinati a supportare i processi industriali e a fornire una rappresentazione 3D dell'intero ciclo di vita dei prodotti, dal loro concepimento, alla manutenzione, al riciclo. Il portafoglio Dassault Systèmes è costituito da CATIA (per la progettazione del prodotto virtuale), SolidWorks (per la progettazione meccanica 3D), DELMIA (per la produzione virtuale), SIMULIA (per il testing virtuale), ENOVIA (per la gestione collaborativa del ciclo di vita) e 3DVIA (per rappresentazioni realistiche in 3D). I titoli Dassault Systèmes sono quotati all'Euronext Paris (#13065, DSY.PA) e le ADR (American Depository Receipt) di Dassault Systèmes possono essere trattate "over-the-counter" (OTC) al Nasdaq statunitense (DASTY). Per maggiori informazioni, visitate il sito www.3ds.com.

CATIA, DELMIA, ENOVIA, SIMULIA e SolidWorks e 3D VIA sono marchi registrati di Dassault Systèmes o delle sue filiali negli Stati Uniti e/o in altri Paesi.

Immagini gentilmente concesse da Dassault Falcon / Etienne de Malglaive / GAMMA, Dassault Aviation / Philippe Stroppa / GAMMA, Toyota Motorsport GmbH, Seaway, Hélicoptères Guimbal.

