

Courtesy KTM Technologies GmbH



## COMFORT E SPORTIVITÀ

### Martin Perterer

Head Of Research And Simulation,  
KTM Technologies GmbH, Salzburg, Austria

**La progettazione dei compositi, in particolare di quelli in fibre di carbonio, evolve continuamente seguendo lo sviluppo di nuove fibre, materiali e applicazioni nelle soluzioni a strato.**

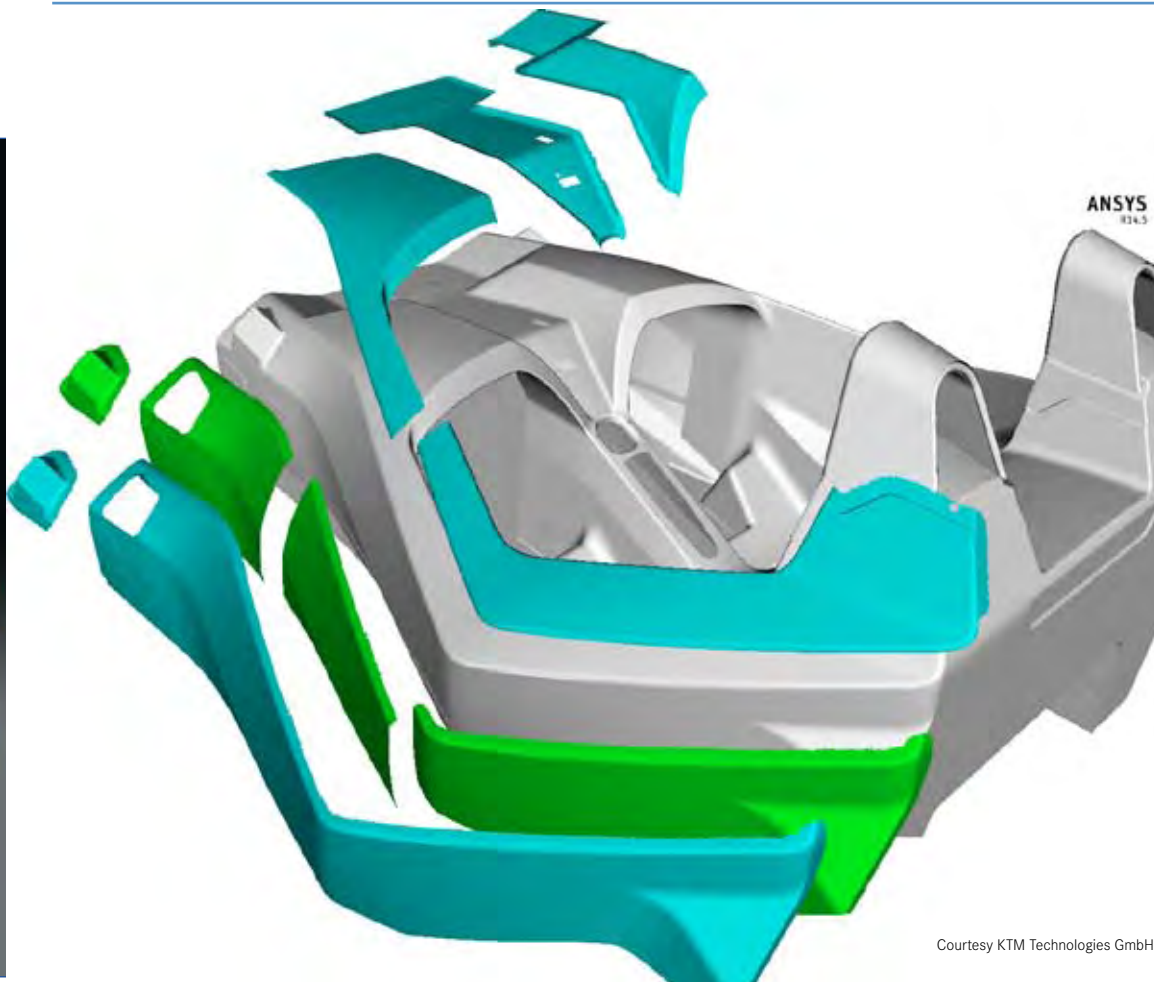
L'impiego di materiali compositi è in costante aumento in molti settori industriali e contribuisce allo sviluppo di nuovi design e di tecnologie per l'analisi e l'ottimizzazione. Tutte le aziende sono sottoposte alla pressione di dover immettere sul mercato prodotti innovativi che superino le performance dei concorrenti e che soddisfino le richieste del mercato. Inoltre, l'introduzione sempre più veloce di nuovi prodotti e tecnologie non può prescindere da elementi quali la qualità, affidabilità e rapidità di immisione sul mercato. I compositi sono la soluzione

ideale per tutti quei prodotti che richiedono l'impiego di materiali leggeri.

KTM Technologies è una società dedicata alla progettazione in fibre composite. La sede austriaca di KTM Group, fondata nel 2008, è specializzata in prodotti per la mobilità quali automobili, motociclette e biciclette e impiega compositi ad alte prestazioni. KTM Technologies applica un approccio olistico nel rapporto con i propri clienti: tutti i dipartimenti lavorano in sinergia, dalla progettazione allo sviluppo fino alla produzione, a vantaggio del cliente.

La progettazione dei compositi, in particolare di quelli in fibre di carbonio, evolve continuamente seguendo lo sviluppo di nuove fibre, materiali e applicazioni nelle soluzioni a strato.

La sfida che KTM Technologies deve affrontare è quella di raggiungere il delicato equilibrio tra esigenze del cliente, aspetti economici e performance. Per vincerla, KTM Technologies si avvale di ANSYS per la progettazione di materiali compositi e per la simulazione fluidodinamica dell'aerodinamica del KTM X-BOW al fine di garantire ai passeggeri il massimo comfort riducendo la turbolenza nell'abitacolo.



Courtesy KTM Technologies GmbH

KTM X-BOW, dal progetto al prototipo in soli 18 mesi grazie all'approccio cross-functional del team di progettazione

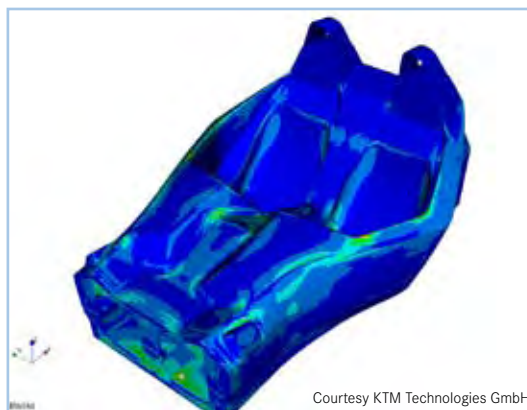
La struttura esteriore della monoscocca è in compositi con oltre 300 strati.

La valutazione di tutti i possibili problemi per i vari strati di compositi nella monoscocca ha consentito un risparmio economico e di tempi.

### ANSYS COMPOSITE PREPPOST

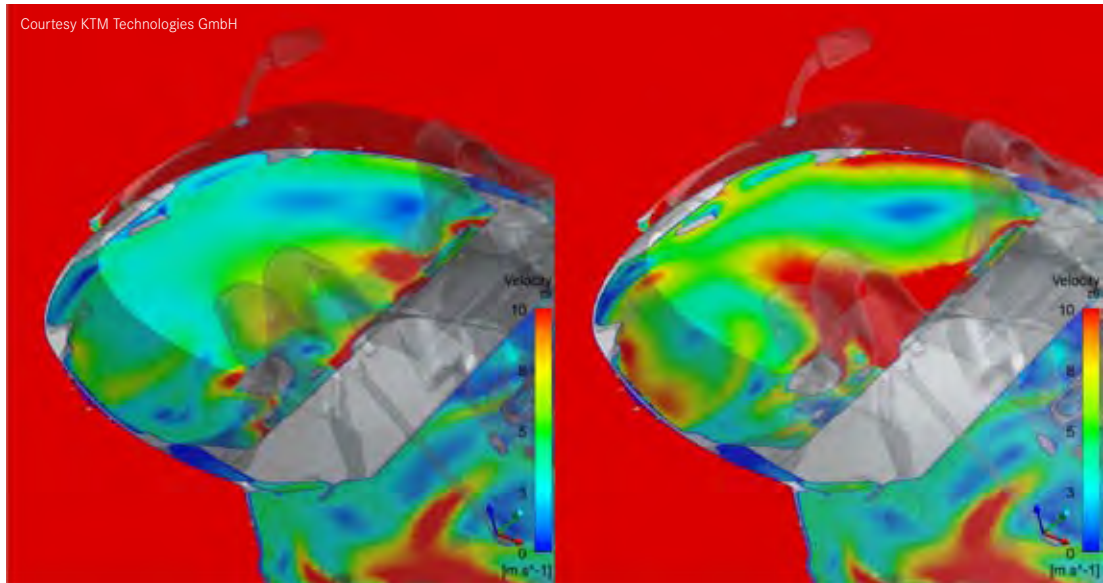
Nella progettazione di materiali compositi, due o più materiali con differenti proprietà forniscono leggerezza, resistenza e flessibilità, caratteristiche fondamentali per prodotti dalle forme complesse. KTM utilizza ANSYS Composite PrepPost per le simulazioni in fase di sviluppo prodotti al fine di consentire agli ingegneri di prendere decisioni in tempi rapidi prima di coinvolgere altre risorse. L'interfaccia user friendly del software consente alle nuove risorse di avere una veloce curva di apprendimento e di raggiungere rapidamente i risultati. I progettisti devono infatti prevedere i comportamenti del prodotto nel mondo reale, sul terreno di gara o su strada. Prevedere cedimenti, delaminazione e altre variabili prima di produrre prototipi fisici o il prodotto finito è un fattore critico. In particolare, per i compositi, solo grazie a un software di simulazione affidabile è possibile prevedere con dettaglio il comportamento dei singoli layer. Fare simulazioni con ANSYS Composite PrepPost consente di evitare costosi problemi in stadi avanzati di progettazione o produzione che potrebbero compromettere l'intero progetto.

Grazie alle capacità uniche dei software ANSYS, i progettisti sono in grado di definire, in



Courtesy KTM Technologies GmbH

fase di simulazione, l'esatto orientamento di ciascuno strato. La prima fase consiste solitamente nell'ottimizzare la geometria, con l'inserimento di rinforzi o supporti in aree problematiche. Successivamente, una volta selezionata la struttura, possono ottimizzare il design dei compositi. Un fattore fondamentale per i progettisti quando simulano differenti geometrie complesse è la flessibilità. Con ANSYS Composite PrepPost le variazioni possono essere fatte velocemente, una volta settati i parametri. Gli ingegneri possono costruire, lanciare e modificare molto facilmente modelli di simulazione ed avere addirittura informazioni sui costi, particolarmente utili per determinare l'impatto di



Grazie all'impiego dei software ANSYS per la simulazione fluidodinamica, KTM ha progettato una barriera per il vento per garantire maggior comfort ai passeggeri. La simulazione è stata performata ad una velocità di guida di 140 km all'ora. Il rosso indica la velocità più elevata (la velocità dell'aria con il wind-blocker a sinistra e senza a destra).

ciascuna variabile sui vari strati. Grazie all'identificazione anticipata di queste variabili si può garantire un risparmio di tempo e di costi in tutte le fasi di realizzazione del prodotto.

Dopo diverse analisi e passaggi, il risultato è un ply-book che può essere impiegato in fase di produzione. ANSYS Composite PrepPost consente all'azienda produttrice di essere sicura della qualità e dell'affidabilità che i propri prodotti avranno sul mercato. KTM ha impiegato i software ANSYS per la progettazione di una bicicletta elettrica e di un'automobile sportiva. Questi sono solo due esempi di come KTM sia un'azienda di successo nel campo dei compositi.

#### KTM X-BOW SPORTS CAR

La KTM X-BOW (Cross-Bow) è un'auto sportiva leggera che dimostra le potenzialità delle strutture composite quando sono ottimizzate in fase di progettazione. Quest'auto, nata per le gare sportive, può circolare anche su strada. La carrozzeria incorpora un'innovativa monoscocca in fibre composite di carbonio, una tecnologia pionieristica precedentemente esclusiva dei veicoli da competizione che conferisce leggerezza e sicurezza. Grazie al design della monoscocca, la superficie esterna costituisce la struttura principale, come un guscio d'uovo, in opposizione ad una cornice interna. Questo approccio conferisce la resistenza strutturale richiesta grazie a materiali compositi con fino a 300 strati sovrapposti in alcuni punti. Grazie all'impiego di ANSYS Composite PrepPost per la progettazione, KTM ha potuto investigare numerose varia-

bili quali le dipendenze direzionali di vari strati, le proprietà fisiche e i possibili orientamenti. Ogni dettaglio è stato analizzato con precisione e simulato per garantire il raggiungimento dei risultati voluti. I progettisti hanno sfruttato appieno la flessibilità del software e hanno ottenuto tre opzioni di design e, in poche ore, sono stati in grado di determinare quale soluzione fosse la migliore. Il design prescelto è stato sottoposto a numerosi test sotto carichi diversi prima di passare alla fase finale. Siccome tutti i componenti (incluse le sospensioni e i sedili) sono interconnessi al design della monoscocca, sono stati effettuati diversi test per analizzare i carichi statici e dinamici. Ad esempio i punti di montaggio del motore posteriore sulla cornice in alluminio posteriore devono sopportare carichi estremi, incluse forze di torsione durante l'accelerazione in curva. Il design speciale della X-BOW ha impiegato un braccio in torsione connesso direttamente alla monoscocca in carbonio. Il primo design della X-BOW era stato realizzato senza l'impiego di ANSYS Composite PrepPost. Dopo aver impiegato il software, gli ingegneri hanno deciso di ridurre il peso della monoscocca del 20%, aspetto fondamentale nel design di un'auto sportiva. Inoltre i progettisti si sono avvalsi anche dei software ANSYS per l'analisi fluidodinamica con l'obiettivo di ridurre il flusso di alta velocità nell'abitacolo e inserire un filtro per il vento in modo da incrementare il comfort dei passeggeri.

*(Support for KTM Technologies GmbH is provided by ANSYS channel partner CADFEM. Parts of this article originally appeared in CADFEM Journal)*