

Formula Electric Belgium (FEB) è un team di circa 40 studenti che ogni anno crea un'auto elettrica da corsa basata sulle tecnologie più recenti e più ecologiche. Il team è stato fondato nel 2010. Da allora, il team ha cercato di risalire nella classifica mondiale della Formula Student partecipando a gare annuali durante i mesi estivi. Gli studenti hanno iniziato con un'auto con un telaio in tubi di acciaio, nessun pacchetto aerodinamico,

bassa efficienza, con un peso complessivo di 340 kg e con un'accelerazione da 0 a 100 km/h in 4,1 s. Trent'anni dopo, la loro auto ha una monoscocca in fibra di carbonio, un sofisticato pacchetto aerodinamico e un'accelerazione da 0 a 100 km/h inferiore a 2.5 s. Tutte queste innovazioni sono state possibili solo grazie a partnership strette con diverse aziende. Il team partecipa a 3-4 gare all'anno. La classifica finale di queste competizioni si basa su eventi sia dinamici (accelerazione, skid pad, autocross e resistenza) sia statici (analisi dei costi, analisi di progettazione e piano aziendale). Oltre alle gare (la-

Sviluppo di un cambio ad alte prestazioni

GRAZIE AL SUPPORTO DI KISSOFT, GLI STUDENTI DELLA FORMULA ELECTRIC BELGIUM HANNO SVILUPPATO UN CAMBIO DI ULTIMA GENERAZIONE COMPATTO, LEGGERO E RESISTENTE IN TUTTE LE POSSIBILI CIRCOSTANZE

Gilles Renard



Apollo, auto FEB per la stagione 2023



1.
INGRANAGGI
DEL SISTEMA
EPICICLOIDALE
DOPO LA
FINITURA

2.
INGRANAGGI DEL SISTEMA
EPICICLOIDALE (CORONA,
PLANETARIO A DUE STADI
E SOLARE)

voro tecnico) essi hanno anche molto lavoro non tecnico come BR, PR, reclutamento e impartiscono lezioni STEM a studenti delle scuole secondarie per informare le nuove generazioni sulle possibilità della scienza e dell'ingegneria.

Il valore del software

Formula Electric Belgium (FEB) utilizza KISSsoft dal 2017. KISSsoft ha enormemente aiutato il team nello sviluppare un cambio di ultima generazione, che è capace di essere performante in tutte le possibili circostanze. Sulla base delle positive esperienze degli ultimi anni, FEB intende rendere ancora più compatto il montaggio del cambio per l'auto di quest'anno. Il team si avvale di un cambio epicicloidale composto. Generalmente, in questo tipo di cambio, il portatreno costituisce l'uscita del cambio. Quest'anno il layout verrà modificato, rendendo la corona dentata l'uscita. Questo migliora la guidabilità dell'auto, l'accelerazione e riduce le perdite aerodinamiche. Per questa innovazione, il team di ingegneri farà nuovamente uso di KISSsoft, un software che permette simulazioni dettagliate e un'approfondita analisi dell'interazione tra gli ingranaggi. KISSsoft garantisce accuratezza e versatilità in termini di calcolo di resistenza consentendo anche di verificare l'analisi dei contatti e permettendo una progettazione finale del cambio oggetto dello studio a tutto tondo.

Un nuovo layout del cambio

Questo nuovo layout del cambio FEB è stato già indagato in modo approfondito in due tesi di master durante i due anni passati. Queste tesi forniscono chiari esempi su come KISSsoft abbia aiutato gli studenti a risolvere specifici problemi. La sfida più grande in una vettura Formula Student è la combinazione di un cambio compatto, leggero e sufficientemente robusto, in grado di superare le condizioni critiche a cui l'auto è sottoposta durante la competizione. Ecco alcuni esempi applicativi in cui KISSsoft ha fornito un indispensabile supporto nel risolvere agevolmente difficili problematiche:

- **Materiali:** le simulazioni possono essere eseguite facilmente usando diversi tipi di materiali permettendo di individuare il miglior materiale per l'applicazione.
- **Durata di vita e carico:** i cambi Formula Student sono 'speciali' per durata di vita e per carico rispetto, ad esempio, alle normali utilitarie. KISSsoft facilita l'analisi dei diversi tipi di carico in base a torsione e velocità. La durata di vita è calcolata sul peggior fattore di carico. Differenti condizioni di carico possono essere utilizzate per ottimizzare la microgeometria degli ingranaggi.

- **Analisi di layout:** una volta individuato un possibile layout della riduzione, interassi, diametri degli ingranaggi, KISSsoft fornisce indicazioni di errore, quando determinate configurazioni non sono fisicamente realizzabili.
- **Dettaglio e possibilità (microgeometria degli ingranaggi):** l'analisi di contatto permette di inserire, anche integralmente, gli errori di deviazione e inclinazione, oltre alle modifiche microgeometriche degli ingranaggi (spoglie, bombature, eliche) per effettuare analisi approfondite. Per la definizione del profilo, i membri del team utilizzano l'analisi di contatto con un processo iterativo che ottimizzare, le spoglie di testa e di piede degli ingranaggi, al fine di aumentare la durata di vita e minimizzare il peso.

Con il supporto di partner come KISSsoft AG, il team FEB 2024 è estremamente motivato a migliorare ulteriormente il design dell'auto di quest'anno. Per il dipartimento Powertrain, il nuovo layout del cambio sarà l'aspetto più innovativo. KISSsoft permette al team di realizzare simulazioni dettagliate dell'ingranaggio indispensabili per raggiungere questo obiettivo. •