

# MASSIMA EFFICIENZA

Con l'ausilio del metodo degli elementi finiti, Lenze ha raddoppiato la gamma attuale dei motoriduttori ortogonali compatti serie GKR e ha realizzato un sistema di trasmissione con un peso ottimizzato

**L**e carcasce dei nuovi riduttori ortogonali compatti GKR05 e GKR06 (figura 1) sono state progettate con l'ausilio di un sistema CAD 3D e realizzate in lega di alluminio tramite pressofusione. Grazie alle informazioni tridimensionali, i dati per la creazione dello stampo sono letti direttamente dal sistema 3D della macchina operatrice. Questo metodo consente inoltre di realizzare, già allo stadio di progettazione iniziale, la prototipazione rapida delle carcasce. Con il metodo FEM è poi possibile eseguire calcoli sulla deformazione



1. I nuovi motoriduttori ortogonali compatti GKR05 e GKR06.

e simulare le tensioni interne del materiale.

Per realizzare le nuove carcasce GKR05 e GKR06 con il metodo FEM, il progetto tridimensionale è stato inizialmente sottoposto a un'analisi

il tecnico addetto alla pressofusione. In questo modo, ad esempio nel caso dello studio dei supporti di fissaggio del riduttore, si è riusciti a raggiungere il miglior compromesso. Infatti, mentre i costruttori richiedono pareti con spessore maggiorato, queste per contro aumentano il rischio di formazione di cavità durante la fusione.

Riduttori Lenze tipologia e serie	Grandezze: rapporti di riduzione [i] e coppia [Nm]							
	03	04	05	06	07	09	11	14
Coassiali GST	i = 2,8...80 ≤ 45	i = 1,6...80 ≤ 73	i = 1,6...336 ≤ 170	i = 1,6...400 ≤ 375    ≤ 710		≤ 1625    ≤ 3000		i = 4...400 ≤ 6000
Ad assi paralleli pendolari GFL	-	i = 3,5...80 ≤ 190	i = 3,35...530 ≤ 345	i = 4...800 ≤ 650	i = 3,55...800 ≤ 1300    ≤ 3100		7,1...800 ≤ 6000    ≤ 11300	
Ortogonal a coppia conica GKR	i = 5...80 ≤ 45	i = 5...60 ≤ 90	i = 3,6...78 ≤ 240	i = 3,4...98,9 ≤ 450		-	-	-
Ortogonal a coppia conica GKS	-	i = 5...315 ≤ 180	i = 7,1...7900 ≤ 325	i = 6,3...1400 ≤ 700    ≤ 1300		≤ 3000    ≤ 6000		i = 12,5...1400 ≤ 11800
Ortogonal a vite senza fine GDS	-	i = 5,6...200 ≤ 180	i = 5,6...1175 ≤ 360	i = 5,6...1800 ≤ 720    ≤ 1250		-	-	-

dei valori attuali relativi alle tensioni e deformazioni insorte. Successivamente, per ottimizzare la carcassa, i calcoli hanno tenuto conto dei più diversi fattori di carico, delle condizioni ambientali esterne e delle forze generate dagli ingranaggi e scaricate sui supporti della carcassa. Un primo calcolo ha consentito di ricavare delle ipotesi di ottimizzazione, di cui è stata valutata la fattibilità in collaborazione con

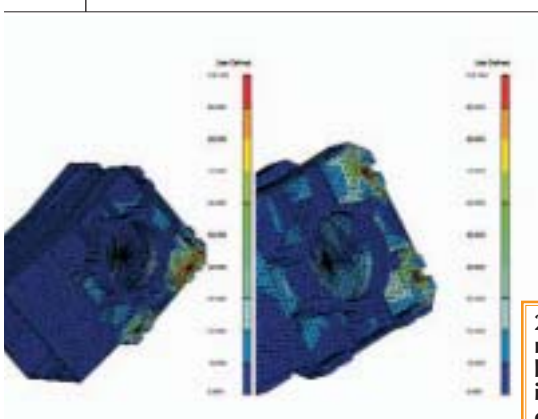
## RAPIDA REALIZZAZIONE DI MODIFICHE

Sono quindi stati necessari nuovi calcoli per ricavare le tensioni e la deformazione.

La modifica del disegno 3D della carcassa ha richiesto comunque un impegno minimo, perché grazie alla stretta integrazione del sistema CAD con il modulo di calcolo FEM, non è stato necessario ricreare da zero il nuovo modello.

Grazie all'ottimizzazione della carcassa con l'ausilio del metodo FEM si è riusciti a ridurre le tensioni nelle aree critiche di circa il 70% rispetto alla prima variante. Nella figura 2, le aree in rosso rappresentano chiaramente le tensioni massime che si verificano in due diverse condizioni di carico (fissaggio alla base, a sinistra, a destra: avvitamento sul lato opposto all'ingresso del riduttore).

Ralf Guhl, Sviluppo motoriduttori di Lenze AG, Hameln.



2. Le aree in rosso rappresentano le tensioni massime in due diverse condizioni di carico.