

INDAGINE NUMERICO-SPERIMENTALE SULLA VITA A FATICA DI UN ASSALE PER VEICOLI COMMERCIALI

S.Beretta^a, A.Rigamonti^a, K.Valiullin^a, H.Desimone^b

^aDipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, via La Masa 34 – 20156 Milano, e-mail: stefano.beretta@polimi.it

^bTenaris Dalmine, piazza Caduti 1 – 20158 Dalmine, e-mail: dalhjd@dalmine.it

SOMMARIO

La moderna progettazione a fatica nel campo *automotive* è basata su metodologie consolidate che consentono di evitare pericolose rotture anche nelle condizioni più gravose di marcia del veicolo. Risulta importante considerare i carichi agenti sul componente e le caratteristiche di resistenza a fatica del materiale impiegato. In particolare, nel caso in esame di un assale posteriore di un veicolo commerciale, è necessario porre l'attenzione su due aspetti critici. Il primo è rappresentato dall'uso diffuso di giunzioni saldate per il collegamento dei mozzi ruota e delle sospensioni; il secondo prende in considerazione la possibile insorgenza di fatica da *fretting* a causa del forzamento del semi-assale nella scatola del differenziale. Nel presente lavoro è stata analizzata l'influenza di entrambi gli aspetti sulla vita a fatica del componente.

Nel caso delle saldature, gli sforzi ottenuti da analisi ad elementi finiti (*FEA*) sul componente, applicando i metodi *Hot-Spot (HS)* e *Local-Stress (LS)*, sono stati messi a confronto con i diagrammi di fatica presenti nelle norme sui componenti saldati al fine di ottenere una stima della vita a fatica.

L'analisi della fatica da *fretting* è stata condotta sia sperimentalmente con delle prove di fatica su provini micro-intagliati, sia tramite *FEA*. In particolare, le analisi numeriche sono state effettuate sia sul provino che sul componente al fine di stimare sia la dimensione del massimo difetto superficiale accettabile, sia la vita a fatica del componente.

ABSTRACT

The modern fatigue design in the automotive field is based on well known and reliable approaches, which allow to avoid failures even in the most detrimental conditions. It is important to consider the real loads acting on the component and the fatigue resistance of the material employed. Particularly, considering the rear axle of a commercial vehicle, it is needed to focus the attention on two critical aspects. First of all, the common praxis is to use welded joints for the hub and brackets for the suspensions; then fretting fatigue could arise because of the fitting of the axle onto the differential housing. In the present work, both these aspects have been analysed.

The fatigue assessment of the welded joints has been made by means of *Hot-Spot (HS)* and *Local-Stress (LS)* coupled to a finite element analysis (*FEA*); the obtained stresses have been compared with a suitable Wohler curve for each joint in order to derive its life prediction.

The fretting fatigue assessment have been performed both with experimental tests on micro-notched specimens, and *FEA*. More in detail, the numerical analysis have been carried out both on the specimen and component in order to assess the dimension of the maximum acceptable defect and the fatigue life of the component.