



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO

Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali

*Caratterizzazione della resistenza al fuoco
di funi metalliche:*

*Analisi numerica e sperimentale della distribuzione
termica indotta in una prova di laboratorio*

Relatore: Prof. Ing. Vigilio Fontanari
Correlatori: Ing. Fabio Degasperi
Ing. Matteo Benedetti

Tesi di Laurea di:
Manuel Pallua

Anno Accademico 2004/2005

Introduzione

Negli ultimi anni la fune ha assunto un ruolo sempre più importante nel campo funiviario, strutturale e di macchine per il sollevamento pesi. I progressi nel miglioramento delle caratteristiche delle funi sono stati notevoli, specie nell'adeguamento della loro geometria e composizione chimica.

Dato questo progresso le funi metalliche non vengono più usate solamente nel campo delle funivie, ma sempre di più nel campo delle tensostrutture, in quanto permettono di realizzare costruzioni grandi, leggere ed esteticamente piacevoli.

Per migliorarne le proprietà sono state fatte diverse prove: trazione, flessione, torsione ecc. ma sempre a temperatura ambiente. La normativa attuale non prevede nessun collaudo delle funi ad alta temperatura ma si limita a determinare le proprietà minime a bassa temperatura. Recenti incidenti, ma anche l'uso maggiore delle funi nel campo civile, hanno svegliato l'interesse, soprattutto dei responsabili del laboratorio La.T.I.F. della provincia autonoma di Trento, ad effettuare studi sul comportamento a caldo delle funi.

Il Laboratorio La.T.I.F. della Provincia Autonoma di Trento ha interpreso la attività di ricerca in quest'ambito con l'intento di cercare a proporre un protocollo di prova standardizzato in modo da determinare la resistenza al fuoco di diverse tipologie di funi.

Per effettuare queste prove è stato ideato un forno elettrico che verrà posizionato all'interno della macchina per le prove a trazione con la quale verranno applicati i carichi di esercizio in modo da simulare le situazioni di carico reali.

La presente tesi si inserisce nell'ambito della collaborazione tra Università di Trento e La.T.I.F. finalizzata a realizzare un'analisi numerica preliminare per la determinazione dei principali parametri di prova in modo da seguire il più possibile le normative sulla resistenza al fuoco. Questa attività prevede una prima fase di valutazione della storia termica della fune durante la prova, seguita dallo studio del suo comportamento sotto carico ad elevata temperatura.

Il lavoro è diviso in due parti; una parte teorica nella quale si è cercato di simulare agli elementi finiti la distribuzione del calore all'interno del forno e la propagazione del calore all'interno delle funi, ed una seconda parte, di carattere sperimentale, nella quale è stata messa a punto l'apparecchiatura e sono state effettuate diverse prove per misurare la distribuzione del calore nel forno e nelle funi in modo da poterle confrontare con il modello teorico.

Nel primo capitolo viene data una panoramica sulla storia delle funi, le tipologie disponibili, sui processi di produzione, materiali usati e sulle forze che agiscono all'interno della fune.

Nel secondo capitolo vengono illustrate le problematiche che nascono nelle funi in esercizio, la loro manutenzione, i metodi di ispezione e incendi che hanno coinvolto le funi metalliche.

Nel terzo capitolo si entra nel dettaglio su quello che riguarda gli incendi e il decadimento delle proprietà meccaniche dell'acciaio ad alta temperatura .

Nel quarto e quinto capitolo vengono descritti gli studi effettuati e vengono analizzati i risultati.