
Comportamento meccanico dei materiali

Finalità

Il corso presenta modelli del comportamento meccanico dei materiali, metodologie per la loro caratterizzazione sperimentale ed intende fornire una panoramica delle possibilità offerte dai nuovi materiali nella progettazione meccanica. Oltre ad approfondimenti relativi ai materiali a base metallica, si esaminano materiali non metallici quali i polimeri. Particolare attenzione sarà dedicata al legame struttura - proprietà meccanica dei materiali compositi

Programma

Introduzione al corso. Contenuti e relazione con altri corsi della LS Meccanica, scale dimensionali e modelli del comportamento meccanico, materiali di interesse per la meccanica, deformazione elastica e permanente, struttura e modalità di deformazione di metalli, polimeri e compositi.

Comportamento indipendente dal tempo. Elasticità anisotropa equazioni costitutive di una lamina e di un laminato multidirezionale (teoria della laminazione). Elasto-plasticità prova di trazione, attrezzature e modalità; risposta tensione-deformazione nominale e reale; modelli del comportamento elasto-plastico; micromeccanismi di deformazione e frattura. Elasto-plasticità (carichi ciclici) modalità di prova; effetto Bauschinger; cicli di isteresi e partizione della deformazione; risposta tensione-deformazione ciclica; comportamento hardening e softening, rilassamento e ratchetting; deformazione plastica ciclica all'intaglio, regola di Neuber. Meccanica della frattura: stato di tensione all'apice del difetto, fattore di intensità degli sforzi; utilizzo come strumento progettuale; effetti della deformazione plastica all'apice del difetto; modalità di determinazione e fattori influenzanti la tenacità a frattura Fatica ad alto numero di cicli: concetti di base.

Comportamento dipendente dal tempo. Scorrimento viscoso (creep): comportamento lineare e non-lineare con la tensione; curve di resistenza al creep e loro estrapolazione; viscoelasticità lineare: modelli, caratteristiche di rilassamento della tensione e recupero della deformazione, effetto di sequenze di carico; creep sotto carichi multiassiali; deformazione a creep di strutture; smorzamento e dissipazione sotto carichi ciclici.

Attività d'esercitazione

Sono previste esercitazioni in aula.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova scritta ed una orale (facoltativa per chi raggiunge la sufficienza nella prova scritta).

Propedeuticità

Nessuna

Testi consigliati

N.E. DOWLING: "Mechanical behaviour of materials", 2nd Ed., Prentice-Hall, 1999.

I.M. DANIEL, O. ISHAI, "Engineering mechanics of composite materials", Oxford University Press, 1994 (per consultazione)