Dipartimento di Meccanica e Aeronautica
Università di Roma "La Sapienza"
Corso di Laurea di 1° livello in Ingegneria Meccanica

Elementi Costruttivi delle Macchine

Compendio tratto dalle dispense del Prof. Dario Amodio

Bibliografia

U. Pighini:
Elementi Costruttivi delle Macchine
Volume II - Editoriale ESA
Parte 2 e Parte 3 - Disponibili in fotocopia

R. C. Juvinall, K. M. Marshek:
*Fondamenti della Progettazione dei Componenti
delle Macchine*
Edizioni ETS

Dispense disponibili on-line:
<http://www.costruzionedimacchine.it>

Argomenti trattati nel corso

Prestazioni dei materiali
*Criteria e procedure di progetto
per l'impiego ottimale dei materiali*

Progetto di componenti
*Metodologie e procedure di calcolo e verifica di
componenti strutturali delle macchine*

Prestazioni dei materiali

**Comportamento
elastico**

**Comportamento
plastico**

**Comportamento
a frattura**

Fatica ad alto numero di cicli

Fatica oligociclica

Scorrimento viscoso

Contatto
Pressione superficiale

Usura

Comportamento dinamico

Urti

Argomenti trattati nel corso

Prestazioni dei materiali
*Criteria e procedure di progetto
per l'impiego ottimale dei materiali*

Progetto di componenti
*Metodologie e procedure di calcolo e verifica di
componenti strutturali delle macchine*

Progetto di componenti

Assi ed alberi

**Linguette e
chiavette**

Molle

Cuscinetti

**Generalità sulle trasmissioni
meccaniche**

- cinghie
- ingranaggi
- catene
- giunti
- freni

**Collegamenti
filettati e chiodati**

Saldature

Introduzione alla progettazione meccanica:

- Nozioni generali sulle modalità di danneggiamento e cedimento degli organi meccanici.
- Comportamento meccanico dei materiali e loro caratterizzazione attraverso la prova di trazione.
- Descrizione matematica dello stato di tensione e deformazione: cerchio di Mohr.
- Relazioni costitutive: legge di Hooke.

Criteri generali di dimensionamento degli organi meccanici:

- Definizione di tensione ideale/equivalente, limite ed ammissibile.
- Significato ed utilizzo del coefficiente di sicurezza.
- Criteri di resistenza.
- Confronto tra i principali criteri di resistenza.
- Richiami sulla verifica delle travature isostatiche.

Fatica ad alto numero di cicli:

- Descrizione del danneggiamento strutturale per fatica.
- Caratterizzazione a fatica dei materiali.
- Fattori che influenzano il comportamento a fatica degli organi meccanici.
- Diagrammi di fatica.
- Criteri di dimensionamento a fatica.

Criteri di cumulo del danno:

- Teoria lineare di Miner.
- Teoria bilineare di Manson.

Analisi dei principali elementi delle macchine:

- Assi e alberi.
- Cuscinetti a rotolamento e a strisciamento.
- Chiavette e linguette. Profili scanalati e dentati.
- Generalità sulle trasmissioni meccaniche.
- Molle.
- Collegamenti filettati e chiodati.
- Saldature.

Prestazioni dei materiali

Criteri e procedure di progetto per l'impiego ottimale dei materiali

Agenti che inducono danno

Agenti che inducono danno

Forza

- Stazionaria
- Transitoria
- Ciclica
- Random

Pressione, deformazione termica, forze inerziali...

Temperatura

- Bassa
- Ambiente
- Elevata
- Stazionaria
- Transitoria
- Ciclica
- Random

Tempo

- Molto breve
- Breve
- Lungo

Ambiente reattivo

- Chimico
- Nucleare

Classificazione del danno

- Deformazione / Tensione elastica
  - indotte da carichi statici o dinamici
  - indotte da dilatazioni termiche
- Superamento del limite elastico - deformazione permanente
- Collasso plastico
- Rottura duttile o fragile
- Eccessiva pressione superficiale
- Fatica
  - ad alto numero di cicli
  - oligociclica
  - termica
  - dovuta ad impatto
- Propagazione stabile / instabile di fratture
- Corrosione

- Scorrimento viscoso - Creep
  - tempo lungo
temperature medio alte
  - tempo breve (stress rupture)
altissime temperature
  - rilassamento termico
- Usura
  - adesiva
  - abrasiva
- Shock meccanico - Impatto
- Fretting
- Shock termico
- Buckling
- Danneggiamento da radiazione

Effetti combinati Sinergie di danneggiamento

- Fatica / Corrosione
- Fretting / Corrosione
- Creep / Fatica
- Buckling / Creep
- Tensione / Corrosione
- Impatto / Fatica
- ....