

Anno Accademico 2003-04

Dipartimento di Meccanica e Aeronautica
Università di Roma "La Sapienza"

Docente: ing. Giovanni B. Broggiato

Elementi Costruttivi delle Macchine

3° anno Ingegneria Meccanica, Energetica e dei Trasporti - Roma
3° anno Ingegneria Meccanica - Latina

Costruzione di Macchine

5° anno Ingegneria Aerospaziale - Vecchio Ordinamento

Compendio tratto dalle dispense del Prof. Dario Amodio

Bibliografia

P. Davoli, L. Vergani, S. Beretta,
M. Guagliano, S. Baragetti:
Costruzione di Macchine 1,
McGraw-Hill

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

Programma del Corso

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.
- Cenni sul comportamento dei materiali in campo plastico: prova di flessione, tensioni residue.
- Tensioni e deformazioni indotte da carichi termici.

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.
- Recipienti in pressione a parete sottile: formule di Mariotte.

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.
- Metodi di conteggio dei cicli: Rain Flow.

Analisi dei principali elementi delle macchine:

- Parni, assi e alberi.
- Cuscinetti a rotolamento e a strisciamento.
- Generalità sulle trasmissioni meccaniche.
- Chiavette e linguette. Profili scanalati e dentati.
- Molle.
- Collegamenti filettati .
- Collegamenti saldati.

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
-