

Lezione 21 - Cuscinetti (Volventi)

Esame (3 ore)

↳ 2 parti

Cuscinetti: Usi:

1. Sostegno organi
2. Fissare Vincoli
3. Consentire rotazione
4. Consentire la trasmissione di coppia

Tipi:

- Cuscinetti radenti (lisci) → con olio
- Cuscinetti volventi (a rotolamento)

Vantaggi: di volventi

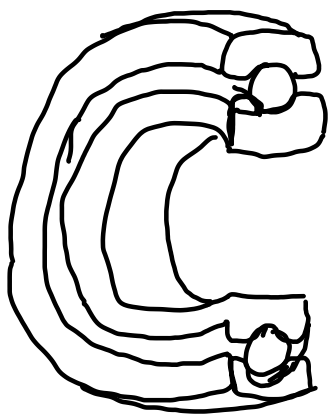
⋮

Svantaggi: di volventi

⋮ - necessità

- non adatti a regimi di rotazione complicati

- complessità



Con tempo per fatica si possono danneggiare le
palle e gli anelli, si formano creche per
sforzi interni elevati

Verifichiamo che non si danneggi fino ad esser fuori
uso

ISO 281

Verifica Statica:

P_0 = carico statico equivalente

C_0 = capacità di carico statica

f_s : fattore di sicurezza

$$P_0 = \frac{C_0}{f_s} \Rightarrow f_s = \frac{C_0}{P_0}$$

P_o carico statico equivalente

$$P_o = X_o \cdot P_r + Y_o \cdot P_a$$

P_r = carico radiale su cuscinetto

P_a = carico assiale su cuscinetto

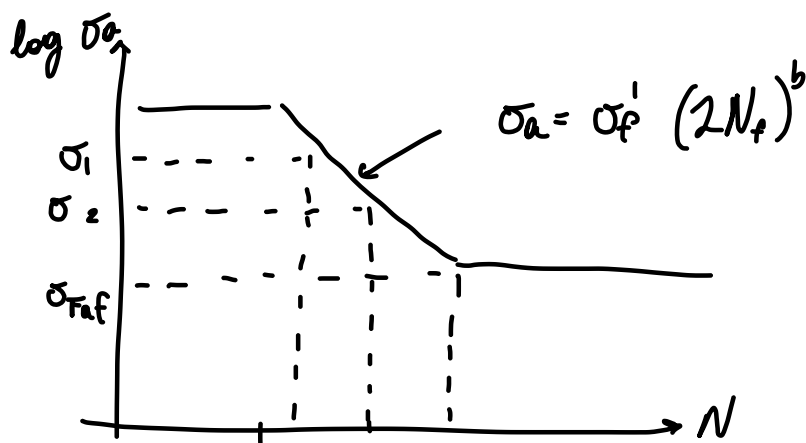
X_o, Y_o : coefficiente forniti da costruzione per cuscinetto

$f_s > 1$: sicuro

$f_s < 1$: non sicuro

Verifica Dinamica \rightarrow per vita finita

- Metodo Generale -



$$n_i N_i \quad N_2 \quad N_f$$

Se applichiamo σ_{a1} per N_1

1 ciclo di σ_{a1} $\frac{1}{N_1}$

n_1 cicli $\sigma_{a1} \rightarrow \frac{n_1}{N_1}$ vita residua $\rightarrow 1 - \frac{n_1}{N_1}$

n_2 cicli a σ_{a2}

In capo elastico

$$\sum \frac{n_i}{N_i} = 1$$

ci da una stima della vita quando ci son
cicli di ampiezza variabile

$$\sigma_a = \sigma_f' (2N_f)^{\frac{1}{b}} \quad N_f = \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma_a}{\sigma_f'} \right)^{\frac{1}{b}}$$

Con 50% probabilità di cedimento:

$$N_f = \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma_f'}{\sigma_a} \right)^{\frac{1}{b}} = \left(\frac{\sigma_f'}{2^{\frac{1}{b}}} \cdot \frac{1}{\sigma_a} \right)^{\frac{1}{b}} = \left(\frac{C}{\sigma_a} \right)^p$$

→ Stress per avere failure dopo mezzo ciclo

b = parametro del materiale, inclinazione retta di Wohler

Applicazione ai cusciuli

$$N_f = \left(\frac{C}{\sigma_a} \right)^p$$

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

↓
10 milioni
di cicli di
carico

C → coefficiente di carico dinamico

P → carico dinamico equivalente

$p = 3$ sfere

$p = 10/3$ rulli

$$P = X \cdot P_r + Y \cdot P_a$$

se $P = C$ $N_f = 1 \text{ milione}$

se $P = 2C$ $N_f = 125000 \text{ sefero}$

$N_f \sim 99000 \text{ se nulli}$

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 \cdot n} \cdot L_{10}$$

↳ Durata in ore

$U_t \rightarrow$ coefficiente statico d'intaglio

$U_s \rightarrow$ come materiale reagisce ad intagli

↳ $U_s = 1$ (plastici)

$U_s = U_t$ (fragili)

$U_f \rightarrow$ coefficiente a fatica d'intaglio