

Descrivere l'effetto della dimensione media del grano cristallino di una lega metallica rispetto alla resistenza a fatica per una geometria con intaglio

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2025-26

Costruzione di Macchine

(Prof. S. Bagherifard, Prof. F. Ballo, Prof. L. Patriarca)

Tema d'esame: 17 Luglio 2026

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

4	
5	
Totale	

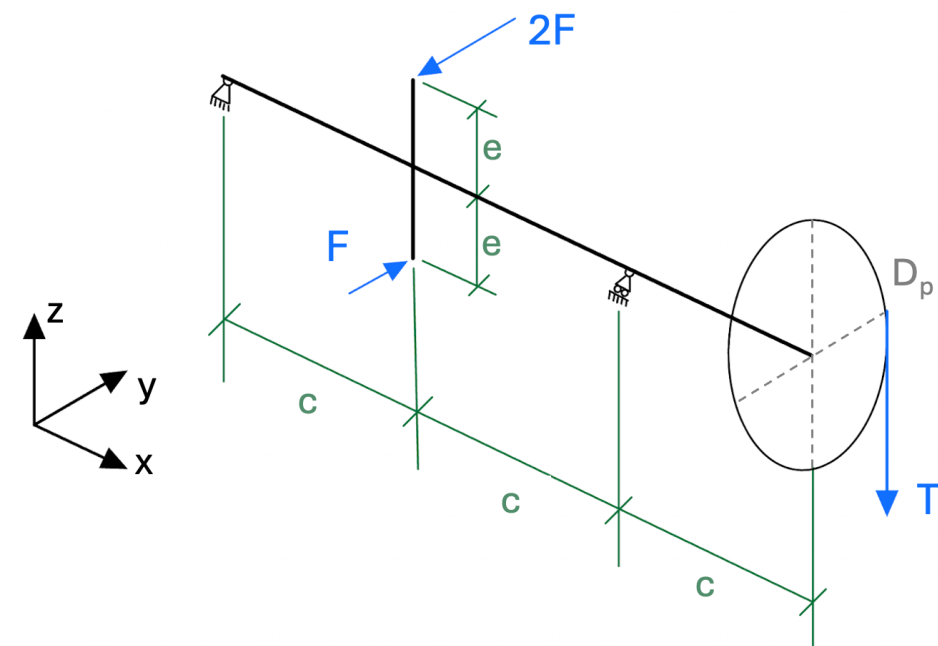
Nota: Verranno valutate esclusivamente le risposte agli esercizi fornite sugli apposti fogli prestampati

CM: Esercizio 4.

La figura mostra lo schema di un albero sostenuto da due cuscinetti che formano un sistema cerniera-carrello a terra.

L'albero è azionato da un motore (non rappresentato in figura) mediante una cinghia collegata a una puleggia di diametro D_p calettata sull'albero; il tiro della cinghia è pari a T . La forza T è da considerarsi fissa rispetto a un osservatore solidale al sistema di riferimento xyz e di modulo costante nel tempo. L'albero aziona due palette di lunghezza e che sono montate in mezzzeria rispetto alla posizione dei cuscinetti. Le forze che le palette scambiano con il fluido in cui sono immerse (F e $2F$, rispettivamente) sono da considerarsi solidali all'albero, pertanto rotanti rispetto al sistema di riferimento xyz .

- 1) Determinare il valore del tiro della cinghia T e delle forze F e $2F$ considerando che l'albero gira a una velocità di rotazione $n = 1500$ rpm e il motore fornisce una potenza di $W = 15$ kW (rendimento unitario).
- 2) Tracciare i diagrammi delle azioni interne nella struttura albero + palette, limitatamente ai momenti flettente M_f e torcente M_t , specificando le convenzioni adottate e separando i diagrammi per forze fisse e rotanti.
- 3) Effettuare la verifica a fatica della sezione dell'albero in corrispondenza delle palette considerando un coefficiente di intaglio teorico pari a $K_t = 1.6$ per entrambe le azioni interne di flessione e torsione.
- 4) Considerando un sovraccarico del 60% verificare che nella stessa sezione del punto 3) il materiale impiegato rimanga in campo elastico specificando il corrispondente coefficiente di sicurezza.



Coefficienti:

$b_2 = b_3 = 0.82$

$q = 0.95$

Geometria:

$d = 30\text{ mm}$ (diametro dell'albero)

$c = 300\text{ mm}$

$e = 120\text{ mm}$

$D_p = 180\text{ mm}$ (diametro della puleggia)

Materiale: acciaio C40 bonificato

$R_m = 660\text{ MPa}$

$R_{sn} = 380\text{ MPa}$