



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

2[^] SESSIONE – ANNO 2025

SEZIONE A

**SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE**

2[^] PROVA SCRITTA

ING/IND

Tema n. 1/A1

Con riferimento al diagramma di stato Al-Cu riportato in Figura 1, il candidato svolga i seguenti punti:

- Si descrivano le variazioni della microstruttura per una lega contenente il 4.5% di Cu durante il raffreddamento lento a partire dalla temperatura di 570°C.
- Si calcoli la percentuale teorica di fase Al₂Cu che si forma a temperatura ambiente (25°C) quando un campione di lega di alluminio con il 4.5% in peso di rame viene raffreddato molto lentamente dalla temperatura di 570°C. Si assuma che la solubilità del rame nell'alluminio a 25°C sia pari allo 0.02% in peso e che la fase Al₂Cu contenga il 54% in peso di rame.
- Si descriva la microstruttura ottenuta dopo raffreddamento rapido in acqua dalla temperatura di 570°C.

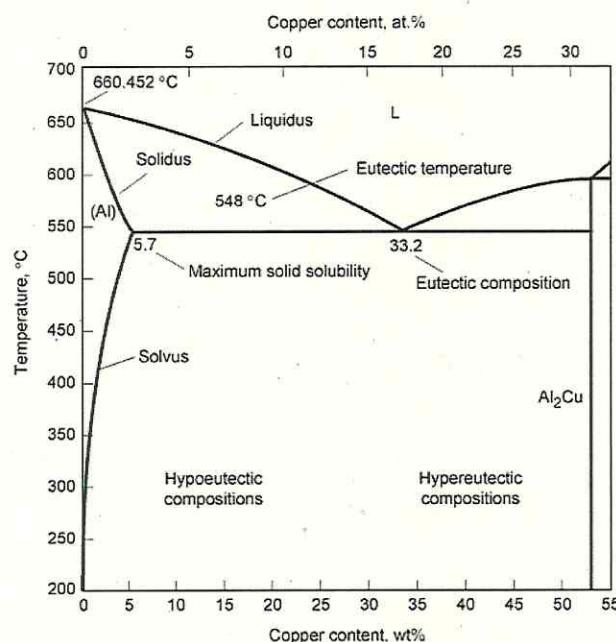


Figura 1 Diagramma di stato Al-Cu.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

2[^] SESSIONE – ANNO 2025

Tema n. 2/A1

Il candidato discuta in modo approfondito la progettazione di massima e la realizzazione di un riduttore di giri destinato a collegare un generatore di potenza (es. motore elettrico) ad alta velocità e coppia relativamente bassa a un organo utilizzatore (rotazione a bassa velocità e coppia elevata). Si riportino eventuali formule matematiche utili alla progettazione e si discuta il loro utilizzo.

Il candidato è invitato ad affrontare i seguenti punti, giustificando le scelte progettuali effettuate:

1. Scelta della tipologia e definizione del rapporto di riduzione. Analizzare e confrontare le principali soluzioni tecniche per la riduzione del numero di giri (es. ingranaggi, trasmissione a cinghia con pulegge; soluzioni miste). Spiegare in maniera esaustiva in che modo il numero di giri in uscita è modificato rispetto al numero di giri in ingresso.
2. Discutere i criteri che guidano la scelta della tipologia in funzione dei requisiti di progetto (es. rapporto di riduzione richiesto, ingombro, efficienza, costo, rumorosità, manutenzione).
3. Indicare i materiali tipici per gli organi principali (es. acciai per ingranaggi, materiali per carter e alberi) e motivare la scelta.
4. Discutere la scelta della tipologia di cuscinetti, la loro disposizione e le metodologie di lubrificazione.

Il candidato, in qualità di progettista, è chiamato ad integrare l'uso di software CAD e strumenti di analisi FEM per la verifica strutturale e a fatica dei componenti considerati critici.