



Università degli Studi di Udine

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

1[^] SESSIONE – ANNO 2017

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE JUNIOR

1[^] PROVA SCRITTA

ING/IND

Tema n. 1/B1

Il candidato presenti le tipologie di scambiatori più diffuse e, con riferimento agli scambiatori a superficie, illustri i metodi per la progettazione termica degli stessi.





Università degli Studi di Udine

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

1^ SESSIONE – ANNO 2017

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE JUNIOR

1^ PROVA SCRITTA

ING/IND
Tema n. 2/B1

Il candidato descriva il trattamento di tempra e rinvenimento di un acciaio con tenore di carbonio pari a 0.4 wt% discutendo la microstruttura e le proprietà meccaniche del materiale in seguito al trattamento termico.





Università degli Studi di Udine

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

1^ SESSIONE – ANNO 2017

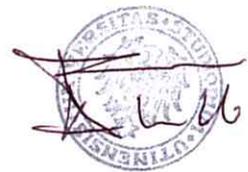
SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE JUNIOR

1^ PROVA SCRITTA

ING/IND
Tema n. 3/B1

Il candidato illustri la normativa in vigore per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro; descriva le principali figure professionali coinvolte e le loro mansioni, obblighi e responsabilità.





Università degli Studi di Udine

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

1[^] SESSIONE – ANNO 2017

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE JUNIOR

2[^] PROVA SCRITTA

ING/IND

Tema n. 1/B2

Il candidato illustri i principi di funzionamento, dal punto di vista termodinamico, delle pompe di calore a compressione di vapore duali ovvero in grado di produrre sia energia frigorifera nel periodo estivo, sia energia termica nel periodo invernale. Con riferimento alle pompe di calore alimentate elettricamente e per una sorgente termica a scelta, si approfondiscano le metodologie di prelievo del calore e le configurazioni impiantistiche.

Si valuti quindi il valore soglia che dovrebbe assumere il coefficiente di effetto utile di una pompa di calore elettrica, in assetto riscaldatore, per risultare conveniente rispetto a un generatore di calore tradizionale alimentato da gas naturale dal punto di vista dei costi di gestione. Si assumano i valori $C_{gas} = 0,068 \text{ €/kWh}_{ter}$ e $C_{elt} = 0,24 \text{ €/kWh}_{el}$ rispettivamente per il costo d'acquisto di un chilowattora termico e di un chilowattora elettrico.





Università degli Studi di Udine

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

1[^] SESSIONE – ANNO 2017

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE JUNIOR

2[^] PROVA SCRITTA

ING/IND

Tema n. 2/B2

Il candidato tracci il diagramma di stato per un sistema eutettico binario tra due componenti A e B a partire dalle seguenti informazioni:

- I due componenti presentano miscibilità completa allo stato liquido e parziale allo stato solido.
- La temperatura di fusione del componente A è pari a 1085°C, quella del componente B è pari a 950°C.
- A temperatura ambiente la solubilità reciproca tra A e B è trascurabile.
- È presente un punto di invarianza nel sistema in corrispondenza della temperatura di 779°C e di una concentrazione pari a 71.9 wt% del componente A.
- Alla temperatura di invarianza, la solubilità massima di B in fase α (soluzione di B in A) è pari al 8.0 wt%. Alla stessa temperatura, la solubilità massima di A in fase β (soluzione di A in B) è pari al 8.8 wt%.

Dopo aver tracciato il diagramma di stato, il candidato determini per una lega con composizione 20 wt% A - 80 wt% B a 700°C:

- Quali fasi sono presenti
- Le composizioni delle fasi presenti
- La percentuale in peso di ciascuna fase





Università degli Studi di Udine

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

1 ^ SESSIONE – ANNO 2017

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE JUNIOR

2 ^ PROVA SCRITTA

ING/IND

Tema n. 3/B2

Facendo riferimento ad un luogo di lavoro scelto a piacimento, il candidato elenchi i principali rischi presenti per la salute e sicurezza dei lavoratori e le relative misure di prevenzione e protezione.





Università degli Studi di Udine

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

1[^] SESSIONE - ANNO 2017

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE Jr.

PROVA PRATICA

ING/IND
Tema n. 1/B3

Una macchina frigorifera, funzionante con R-134a e condensata ad aria, deve essere progettata per fornire una portata d'acqua refrigerata alla temperatura di 7°C. In condizioni nominali, assumendo la temperatura dell'aria esterna pari a 35°C, la potenza frigorifera richiesta è pari a 200 kW.

Il candidato individui, con l'ausilio del diagramma allegato, i capisaldi del ciclo termodinamico, scelga la tipologia impiantistica, taglia e caratteristiche dei componenti giustificando tali scelte.

Il candidato approfondisca inoltre la possibilità di sfruttare il calore di desurriscaldamento del vapore in uscita dal compressore per riscaldare acqua.

Si assumano in maniera opportuna i dati mancanti.



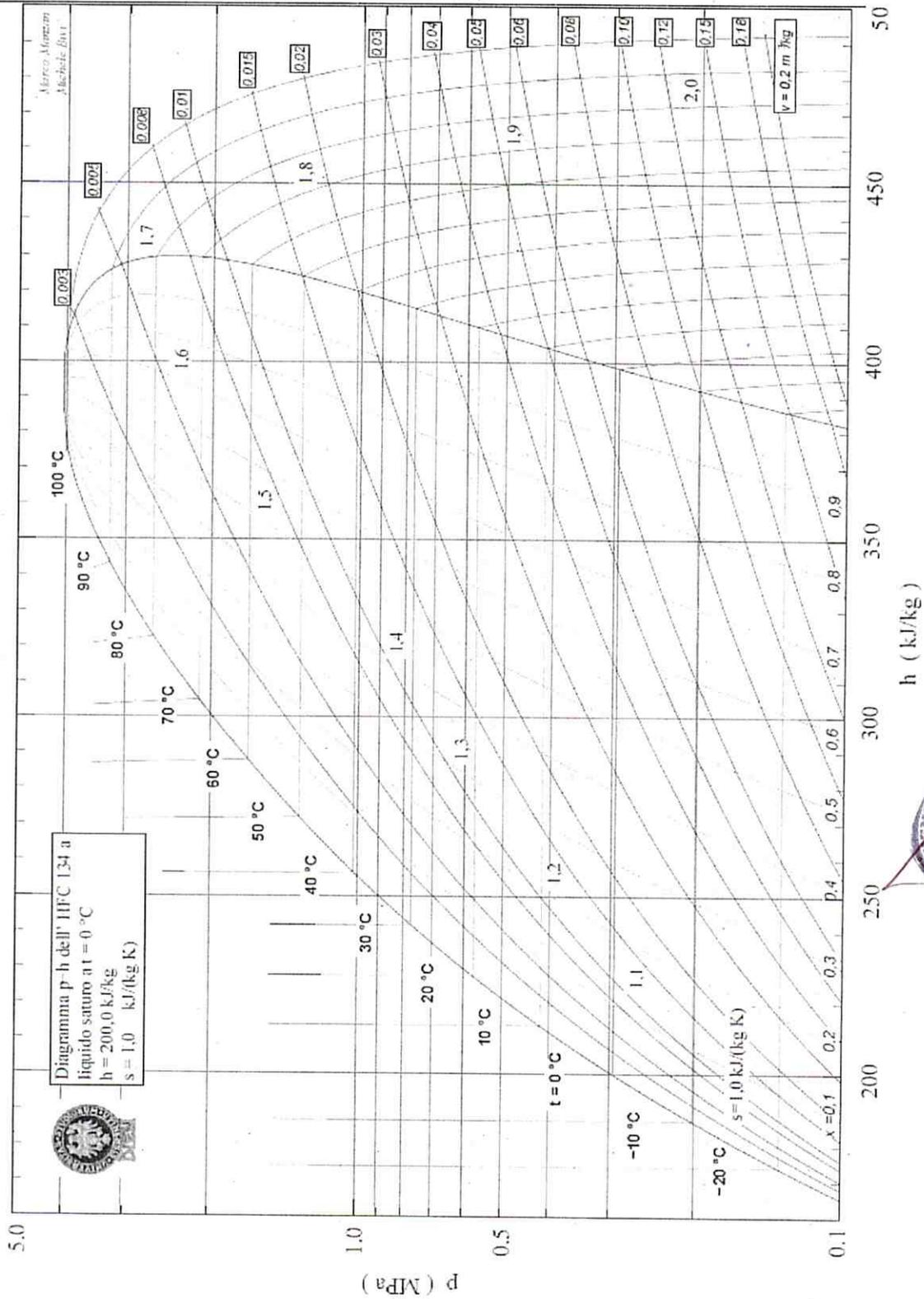


Università degli Studi di Udine

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

1[^] SESSIONE - ANNO 2017

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE DIPARTIMENTO DI ENERGETICA E MACCHINE





Università degli Studi di Udine

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

1[^] SESSIONE – ANNO 2017

SEZIONE B

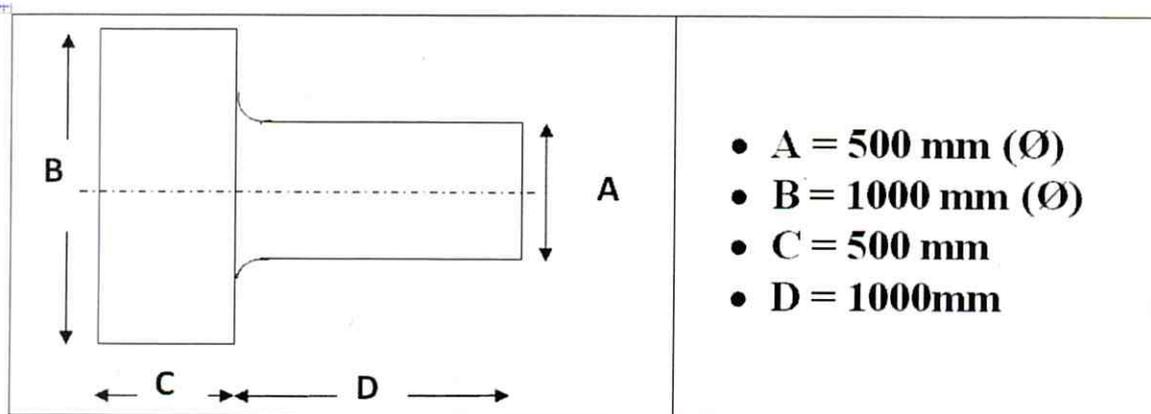
SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE JUNIOR

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 2/B3

Si consideri di produrre l'oggetto in disegno attraverso metodi di formatura per deformazione plastica a caldo del materiale (forgiatura). Il materiale, a fine processo produttivo, richiede delle caratteristiche meccaniche con uno snervamento superiore o pari a 700MPa ed una resilienza misurata al pendolo di Charpy superiore a 20KV [J] a temperatura ambiente. Si richiede inoltre una tensione al limite di fatica superiore a 350MPa (dato determinato con test su provino liscio). Il materiale deve contenere elementi che eliminano il problema della fragilità da rinvenimento.



Per l'oggetto indicato selezionare/indicare, giustificando opportunamente le scelte:

- Il tipo di materiale che soddisfa i requisiti sovra-elencati;
- La sequenza delle lavorazioni di forgiatura a caldo per ottenere un oggetto semi-lavorato che possa essere lavorato alle macchine utensili. Indicare anche il ciclo termico alla quale deve essere sottoposto il materiale, ovvero temperature massime e minime di forgia ($C_{eq} = C + (Mn:6) + ((Cr+Mo+V):5) + ((Ni+Cu):15)$). Dare delle indicazioni sommarie su forma e geometria del lingotto di partenza, dando delle giustificazioni sulla scelta con delle considerazioni metallurgiche.
- Indicare dei possibili test di laboratorio atti a determinare: macrostruttura, microstruttura, proprietà meccaniche statiche, tenacità e proprietà a fatica del materiale. Indicare sommariamente la geometria dei campioni e le zone di prelievo.

