

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR

II Sessione 2019 - Sezione B
Settore Industriale

Prova PRATICA del 20 dicembre 2019

Il Candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.

Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara, ordinata, sintetica e leggibile.

La completezza, l'attinenza e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 1

Si consideri un edificio a destinazione specializzata di tipo amministrativo (uffici), costituito da quattro piani fuori terra, una copertura ed un piano interrato. Le dimensioni in pianta per tutti i livelli sono: lunghezza 50m, larghezza 15m e altezza 3m. I piani sono destinati agli usi di seguito specificati, oltre alla presenza di servizi igienici, disimpegni e scale.

- Interrato: cabina MT/BT, centrale termica, archivi.
- Terreno: reception clienti, sala d'attesa, sale riunioni
- Primo: Centro Elaborazione Dati (CED), uffici
- Secondo: uffici, locali cucina, mensa aziendale, bar
- Terzo: uffici
- Quarto: uffici

Il CED, data la sua importanza, richiede una continuità assoluta di alimentazione. Per la specificità dell'attività aziendale, ogni ufficio è dotato di uno o più PC. L'edificio è dotato di quattro ascensori posti nella sua parte centrale ed è interamente climatizzato (riscaldamento invernale e condizionamento estivo).

L'Ente Erogatore dichiara i seguenti dati relativi alla fornitura elettrica MT nel punto di consegna, per l'alimentazione dell'edificio:

- $V_n = 20$ kV trifase; neutro isolato.
- $S_{cc} = 350$ MVA (potenza di ctocto).
- $I_g = 100$ A (corrente di guasto verso terra lato MT).
- $t = 0,5$ s (tempo di eliminazione del guasto verso terra).

Giustificando l'assunzione di "ragionevoli" valori per i dati mancanti, il candidato proceda allo svolgimento dei seguenti punti:

1. Progetto della cabina di trasformazione e del quadro generale di bassa tensione (schema a blocchi, schema unifilare con l'indicazione delle principali caratteristiche dei componenti).
2. Dettaglio esecutivo degli impianti, limitatamente ad un locale "ufficio-tipo di dimensioni 4m x 4m, con la distribuzione luce e FM (schema unifilare del centralino di locale, dettagli sui dati nominali dei componenti).
3. Dimensionamento dell'impianto di terra.

La capacità di sintesi, l'ordine e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.

Tema n. 2

Si consideri un edificio di civile abitazione a torre, costituito da 8 piani, compreso il piano terra, con 4 alloggi per piano, più il piano interrato nel quale sono state ricavate le cantine ed il locale tecnico per la Centrale Termica. L'edificio ha dimensioni in pianta di circa 25 m * 25 m.

Il candidato scelga la disposizione degli alloggi, la suddivisione interna dei vani e la loro esposizione, formuli delle ipotesi realistiche in merito alla stratigrafia delle pareti opache e alle caratteristiche delle superfici vetrate, giustificandole alla luce della legislazione/normativa vigente.

Sviluppi il progetto preliminare dell'impianto di riscaldamento centralizzato, stimando i carichi termici invernali ed effettuando il dimensionamento di massima del generatore di calore (avente acqua come fluido termovettore ed alimentato a gas naturale), nell'ipotesi che l'edificio sia ubicato in una località per la quale la temperatura esterna minima di progetto valga -10°C .

Con riferimento ad un alloggio, effettui il dimensionamento di massima dei corpi scaldanti, vano per vano, e il diametro delle tubazioni al loro servizio.

Il candidato illustri, mediante uno schema funzionale, la rete di distribuzione del fluido termovettore, e per tale rete indichi il sistema di contabilizzazione del calore più appropriato.

Effettui il dimensionamento di massima delle colonne montanti ed elenchi e commenti gli accessori di cui deve essere dotato il generatore di calore.

Faccia infine una stima della potenza elettrica da installare in Centrale Termica e stimi inoltre il consumo di combustibile con riferimento ad una stagione termica di circa 200 giorni.

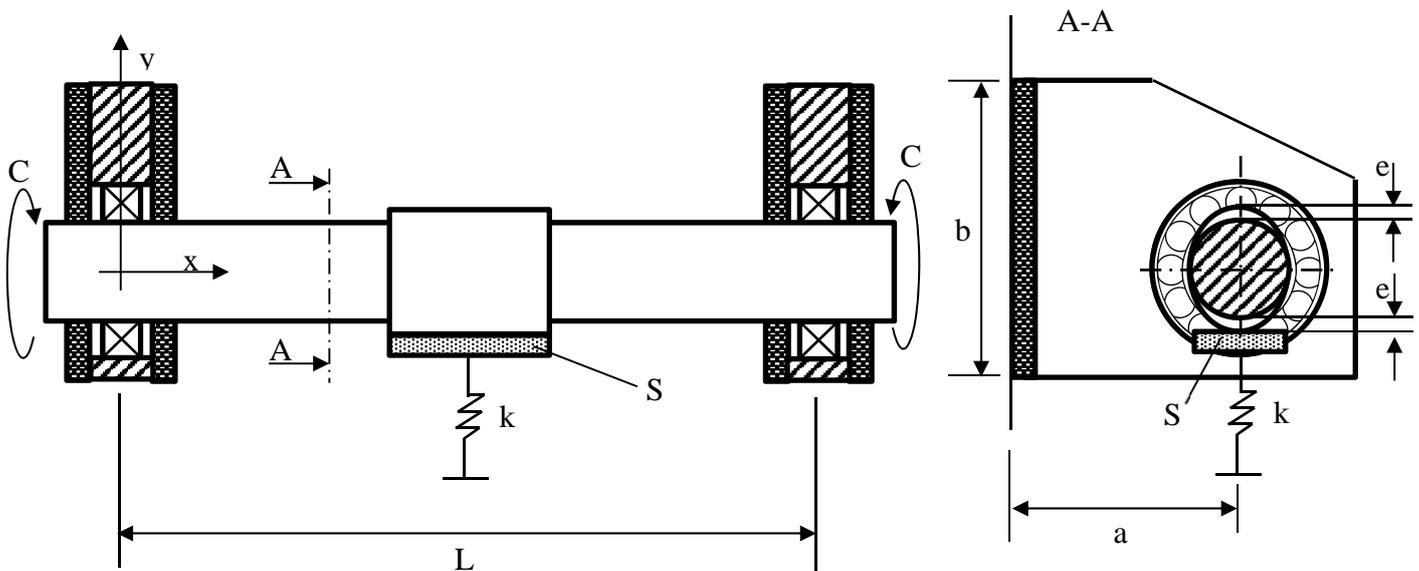
Tema n. 3

Un albero di diametro $d = 40$ mm è supportato da due cuscinetti a sfere posti a distanza $L = 300$ mm. Nella mezzeria dell'albero è calettata una camma con eccentricità massima $e = 5$ mm. La camma impegna una slitta (S) in grado di traslare ortogonalmente all'asse dell'albero secondo una rigidezza $k = 800$ N/mm. La slitta perde il suo precarico per $y = 0$. L'albero ruota alla velocità angolare $\omega = 250$ rpm in presenza di una coppia $C = 1200$ Nm. L'albero è in acciaio ($R_{p02} = 650$ MPa, $R_m = 850$ MPa).

I cuscinetti sono montati su una coppia di supporti saldati (spessore = 25mm, materiale: acciaio S355) come in figura ($a = 95$ mm). I cordoni di saldatura, di tipo angolare, sono di categoria 63 con piede $p = 8$ mm.

Trascurando l'incremento di sezione in corrispondenza della camma, si richiede quanto segue:

1. Verificare l'albero staticamente e calcolare il coefficiente di sicurezza.
2. Verificare l'albero a fatica in presenza di sollecitazione multiassiale.
3. Scegliere due cuscinetti a sfere in grado di garantire una durata di funzionamento minima $N = 500.000$ ore, calcolando altresì la durata attesa. Si trascurino le modalità di montaggio.
4. Calcolare la lunghezza (b) di ciascun cordone di saldatura che ne garantisca la resistenza statica.
5. Calcolare la durata a fatica della saldatura con una lunghezza pari al valore determinato al punto precedente.



Tema n. 4

Si deve produrre il particolare meccanico in figura in acciaio 35NiCr4 bonificato, avente il carico di rottura $\sigma_r=850$ N/mm².

Si scelga opportunamente il materiale dell'utensile ed i parametri di taglio. Si svolgano i punti:

- 1) indicare il ciclo di produzione per un lotto di 100 pezzi, assumendo il disegno del particolare completando con ogni indicazione costruttiva, ovvero segni di lavorazioni, rugosità e tolleranze;
- 2) calcolare il Tempo di Produzione Totale per il singolo pezzo, assumendo i tempi standard non produttivi dalle tabelle. Inoltre si calcoli il costo totale di produzione se il costo unitario di produzione vale $C_{pz}=7,5$ Euro/pz;
- 3) programmare in CNC la macchina utensile a controllo numerico (linguaggio ISO) nell'ipotesi di automatizzare la produzione per un numero di pezzi superiore;
- 4) si consideri di dover modificare una macchina utensile tradizionale per adattarla alle normative di sicurezza sul lavoro. Si riporti una relazione schematica relativa a tale intervento in osservanza della normativa vigente.

NB: Il candidato assuma i dati mancanti motivandoli adeguatamente

