

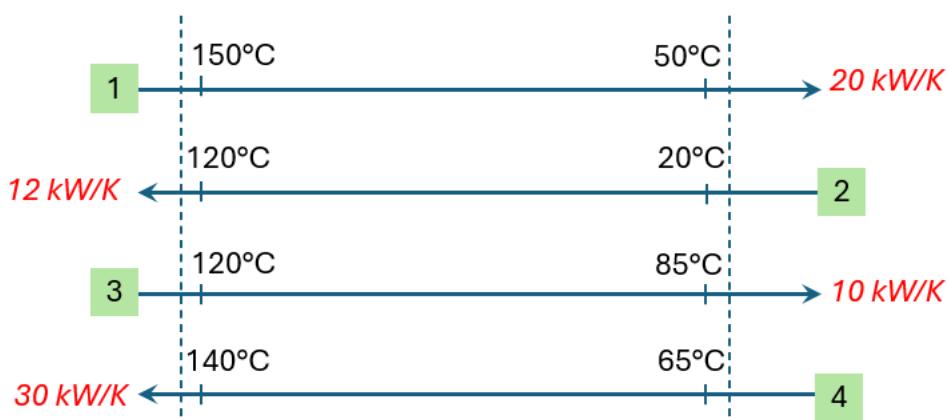
POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE
DI INGEGNERE CIVILE-AMBIENTALE / INDUSTRIALE / DELL'INFORMAZIONE

I Sessione 2024 - Sezione A

Settore civile e ambientale
Settore industriale
Settore dell'Informazione

Classe 33/S – Ingegneria Energetica e nucleare
Prova scritta del 25 luglio 2024

- 1) Una Centrale Termoelettrica cogenerativa utilizza un ciclo a vapore in contropressione, caratterizzato da due surriscaldamenti e da uno spillamento di rigenerazione (utilizzando uno scambiatore di calore a miscela) fatto all'uscita della turbina di alta pressione.. L'energia termica, ad un livello di temperatura utile per una rete di teleriscaldamento, si ottiene dalla sezione di condensazione. Il candidato:
 - Schematizzi l'impianto idoneo a realizzare tale ciclo, evidenziando la funzione di tutti i componenti: generatore di vapore, turbine a vapore (una di alta e una di bassa pressione), condensatore, ecc, ecc;
 - Tracci, qualitativamente, sui diagrammi termodinamici di Gibbs e di Mollier il ciclo termodinamico;
 - Indichi valori realistici di pressione e temperatura del fluido motore in corrispondenza dei capisaldi del ciclo;
 - Descrivga brevemente la procedura per il calcolo del rendimento di primo principio dell'intero impianto.Ipotizzando il tipo di combustibile utilizzato, indichi quali provvedimenti possono essere presi e che processi utilizzati al fine di ridurre o controllare le emissioni inquinanti, e descriva i dispositivi atti a implementare tali processi.
- 2) Si intende progettare la rete di scambiatori di calore per uno stabilimento industriale che coinvolge i fluidi riportati in figura, assumendo la minima differenza di temperatura di 20°C. Si determini e disegni una configurazione possibile della rete degli scambiatori di calore corrispondente ai fabbisogni di energia minima, commentando le scelte progettuali che vengono effettuate.



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SEZ. A - INGEGNERIA INDUSTRIALE
PROVA SCRITTA
(25 luglio 2024)
Classe 31/S – Ingegneria elettrica

Quesito 1

Uno a scelta tra a) e b).

Nei sistemi elettrici dedicati alla generazione, al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica, il candidato illustra le finalità e i principali strumenti utilizzati per il controllo della:

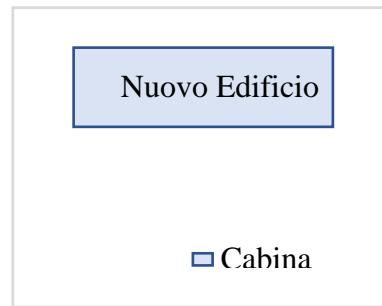
- a) tensione
- b) frequenza

Quesito 2 (Prova progettuale)

La gestione di un centro commerciale sta pianificando l'edificazione di un ulteriore edificio, che si aggiungerà ai tre già esistenti. Ogni edificio esistente è alimentato da una cabina di trasformazione autonoma da 15 kV/400 V. Tutte le cabine sono interconnesse in un sistema ad anello.

Per il nuovo edificio, è prevista la costruzione di un'altra cabina, che sarà integrata nello stesso sistema ad anello. Il nuovo edificio sarà strutturato su tre piani e si prevede l'installazione delle seguenti potenze totali:

- 300 kW per il sistema di condizionamento;
- 60 kW per scale mobili e ascensori;
- 200 kW per i negozi;
- 100 kW per l'illuminazione ;
- 40 kW per vari servizi.



Dopo aver formulato e giustificato le opportune ipotesi progettuali e dopo avere integrato a suo giudizio le informazioni non esplicitate nel testo, il candidato dovrà:

1. posizionare su una mappa i principali quadri e linee di alimentazione, considerando che la cabina si trova a 50 m dall'edificio, il quale ha dimensioni di 100 m x 30 m e 15 m di altezza;
2. dimensionare la cabina dedicata all'alimentazione del nuovo edificio, tracciando anche uno schema unifilare dei quadri generali e indicando le caratteristiche delle diverse apparecchiature;
3. dimensionare la connessione elettrica, che dalla cabina alimenta i quadri principali del nuovo edificio, con modalità di posa: linee in cavo interrato;
4. sviluppare il progetto di massima dell'impianto di illuminazione della sala conferenze, che si trova al piano terra del nuovo edificio e ha dimensioni di 20 m x 10 m e 4 m di altezza.

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

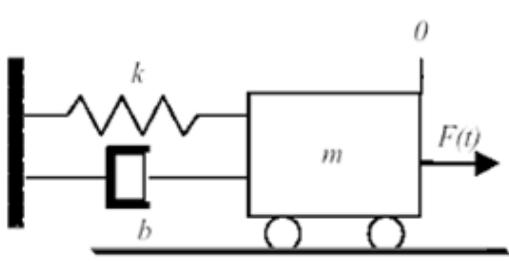
**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE**
PRIMA SESSIONE 2024 – SEZIONE A
TEMA MECCATRONICA

Esercizio 1

Il candidato descriva l'analisi di una catena cinematica, fornendo la definizione di cinematica diretta e inversa nel contesto dei manipolatori industriali, aiutandosi con un esempio proveniente dalla propria esperienza (formativa o professionale)

Esercizio 2

Parte A.



Il candidato consideri il sistema meccanico massa-molla-smorzatore illustrato nella figura e ne ricavi un modello fisico considerando come ingresso la forza F e come uscita la posizione p della massa (tralasciando l'attrito con il terreno). Inoltre, il candidato verifichi che la funzione di trasferimento del sistema è la seguente:

$$\frac{P(s)}{F(s)} = \frac{1}{ms^2 + bs + k}$$

Parte B.

Il candidato progetti un dispositivo di controllo per il sistema massa-molla-smorzatore studiato nella parte A dove $m = 1.5 \text{ kg}$, $k = 0.25 \text{ N/m}$ e $b = 0.5 \text{ Ns/m}$, tale che soddisfi i seguenti requisiti:

- 1) La posizione p a regime deve essere esattamente uguale alla posizione di riferimento supposta costante;
- 2) la posizione p deve raggiungere il 90% della posizione di riferimento al massimo in 20 secondi.

Il candidato trasformi questi requisiti in specifiche (come intese abitualmente in ambito controllistico), ed eventualmente ne aggiunga altre ritenute necessarie. Quindi, sulla base delle specifiche e del modello dell'impianto, progetti un dispositivo di controllo utilizzando come metodo il progetto in frequenza e/o la sintesi diretta. Non è necessario discutere la eventuale discretizzazione e le caratteristiche dei dispositivi di conversione A/D e D/A.