

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ.B  
I SESSIONE 2013  
SETTORE INDUSTRIALE

**PROVA PRATICA**

Un edificio adibito ad uso uffici dovrà essere alimentato da una consegna dell'Ente Distributore in media tensione a 20 kV.

L'edificio si sviluppa su 3 piani, ciascuno di altezza pari a 3 m e superficie di 1200 m<sup>2</sup> (40 m x 30 m). Il carico contemporaneo dell'edificio può essere calcolato assumendo:

- 110 W/ m<sup>2</sup>,  $\cos\phi = 0,85$ ;
- un carico dell'impianto di condizionamento pari a 250 kVA;
- un carico complessivo degli impianti tecnologici e speciali pari a 40 kVA.

Il candidato, assumendo tutte le ipotesi che riterrà necessarie, esegua il progetto di massima dell'impianto elettrico d'utente, dimensionando:

- il trasformatore MT/BT di cabina;
- il quadro elettrico generale di BT;
- i circuiti di distribuzione primaria in BT, supponendo di utilizzare due quadri principali per ogni piano.

Il candidato illustri i risultati delle elaborazioni mediante:

- uno schema planimetrico dell'impianto con l'indicazione della posizione (arbitraria) dei diversi componenti del sistema;
- gli schemi unifilari del quadro generale BT, di uno dei quadri BT di piano.

## PROVA PRATICA

Traccia Macchine e Sistemi Energetici (2)

Un impianto di turbina a gas a combustione interna mono-albero è caratterizzato dai seguenti dati:

Potenza effettiva.....	10 MW
Rapporto di compressione .....	14
Temperatura ingresso turbina.....	1100 °C
Rendimento adiabatico isoentropico del compressore .....	0.86
Rendimento adiabatico isoentropico della turbina .....	0.87
Rendimento meccanico .....	0.98
Combustibile: metano con potere calorifico .....	50 MJ/kg

Allo scarico della turbina è posto uno scambiatore di calore per la produzione di acqua calda a servizio di un'utenza industriale, che richiede una temperatura di ingresso del fluido pari a 70 °C e lo restituisce allo scambiatore a 40 °C.

Si determinino la potenza termica e la portata di acqua calda producibili.

Si rappresentino le trasformazioni che hanno luogo nello scambiatore sul piano T-Q.

Si dimensionino le superfici dello scambiatore di calore.

Si assumano opportuni valori per le grandezze non fornite.

Prima sessione

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della Professione di Ingegnere

Sezione B dell'Albo

Prova pratica

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

Progettare uno scambiatore di calore a fascio tubiero per raffreddare una corrente di kerosene della portata di  $10 \text{ m}^3/\text{hr}$  da  $120^\circ\text{C}$  a  $40^\circ\text{C}$  usando acqua alla temperatura di  $25^\circ\text{C}$ .

Determinare la funzione di trasferimento di un processo la cui risposta ad una sollecitazione a gradino è la seguente:

t [hr]	Portata [Kg/hr]	Temperatura [ $^\circ\text{C}$ ]
0	25	193.3
0	27.5	193.3
0.5	27.5	193.8
1.0	27.5	195.1
1.5	27.5	196.7
2.0	27.5	197.7
2.5	27.5	198.4
3.0	27.5	199.6
3.5	27.5	199.8
4.0	27.5	200.2
4.5	27.5	200.6
5.0	27.5	200.8
5.5	27.5	200.9
6.0	27.5	201.1
6.5	27.5	201.3
7.0	27.5	201.3
7.5	27.5	201.4
8.0	27.5	201.5
9.0	27.5	201.6
10.0	27.5	201.6
11.0	27.5	201.7
12.0	27.5	201.7

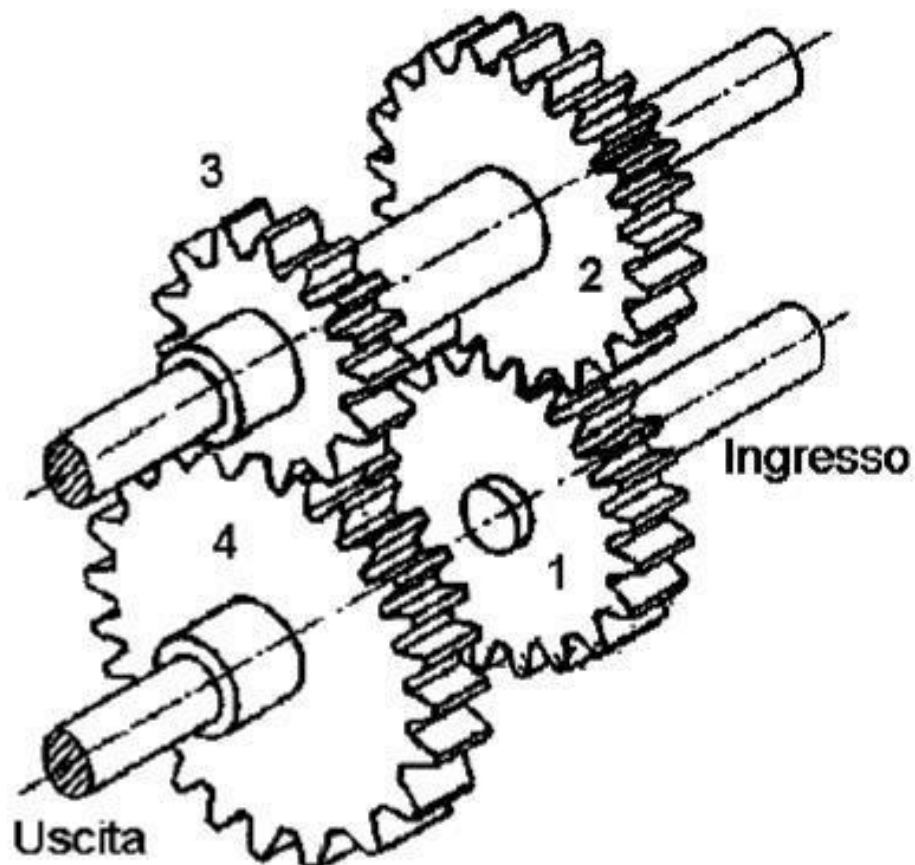
e progettare un controllore feedback per mantenere un set point di  $190^\circ\text{C}$ .

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZ.B  
I SESSIONE 2013  
SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Traccia: Costruzione di Macchine

Lo schema seguente riproduce gli alberi di un riduttore meccanico, caratterizzato dalle specifiche costruttive di seguito indicate.



La figura mostra le ruote dentate e gli alberi di un riduttore.

Dati:

Coppia in ingresso

$$C = 160 \text{ Nm}$$

Velocità albero di ingresso

$$n = 1450 \text{ rpm}$$

Materiale ruote dentate e alberi

$$\sigma_r = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 450 \text{ N/mm}^2$$

Rapporti di trasmissione

$$\tau_{34} = 1/3$$

$$\tau_{12} = 1/2$$

Ai fini della progettazione si richiedono:

- 1) Dimensionamento delle ruote dentate;
- 2) Dimensionamento degli alberi di trasmissione;
- 3) Scelta e dimensionamento dei cuscinetti;
- 4) Disegno di assieme con i dettagli di collegamento e montaggio.

Assumere opportunamente i dati mancanti.