

Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere

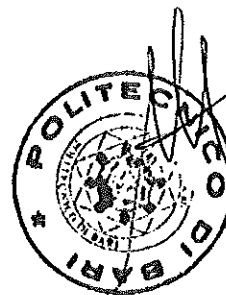
Laurea di primo livello in ingegneria Meccanica

Un cancello con massa di 300 kg è movimentato con motore elettrico collegato ad un riduttore che aziona, con un pignone di uscita, una cremagliera solidale al cancello stesso. Noti i seguenti dati:

- Coefficiente di attrito delle guide 0.3
- Tempo di apertura di 32 s
- Traslazione di apertura 4,5 m
- Tempo di avvio ad accelerazione costante 2 s
- Motore elettrico ruota a 1500 RPM
- Numero denti pignone 18
- Materiale pignone\cremagliera $\sigma_t = 600 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_y = 450 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{ca} = 320 \text{ N/mm}^2$ $HB = 350$
(σ_{ca} = Limite a fatica alterna)
- Ampiezza caratteristica a fatica della giunzione saldata $\Delta\sigma_A = 56 \text{ N/mm}^2$
- Durata 15 anni con 35 azionamenti giornalieri (1x azionamento = apertura + chiusura)

Si chiede al candidato di:

1. Rappresentare graficamente il sistema con uno schizzo tecnico quotato a norma ISO
2. Dimensionare il pignone e la cremagliera
3. Si proponga l'architettura del riduttore con schema cinematico, individuando i rapporti di trasmissione e tenendo conto che il pignone deve essere a sbalzo
4. Dimensionare a fatica la saldatura del tipo a cordone d'angolo a tratti tra cremagliera e cancello e rappresentarla a disegno
5. Disegnare il montaggio dei cuscinetti, motivando il tipo di montaggio adottato e gli anelli da montare con interferenza





L3

Politecnico di Bari
Esami di Stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere junior

I Sessione 2010
Ingegneria Meccanica / Industriale

Prova pratica di progettazione

Un motore alternativo a combustione interna ad accensione spontanea presenta i seguenti valori della coppia motrice forniti dalla casa costruttrice

N (giri/min)	1000	1250	1700	3000	4000	4500	5000
C (Nm)	90	150	200	190	170	150	110

Determinare il valore della potenza massima ed il relativo numero di giri.

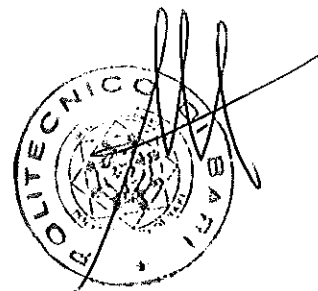
Per un collaudo, il motore deve essere provato al banco utilizzando un freno dinamometrico a correnti parassite, raffreddato mediante acqua prelevata da un serbatoio avente una capacità di 40 m³ e contenente acqua alla temperatura di 20°C. Per il raffreddamento del motore, il radiatore del motore viene sostituito da uno scambiatore acqua/acqua, anch'esso utilizzando l'acqua prelevata dal serbatoio.

Sapendo che, alla massima potenza, il motore presenta un consumo specifico $q_b = 200$ g/kWh di gasolio e che la potenza termica ceduta al circuito di raffreddamento del motore è pari al 30% della potenza termica sviluppata idealmente nel corso della combustione, determinare la quantità di combustibile consumata e l'energia termica ceduta all'acqua presente nel serbatoio nel corso di una prova della durata di 10 min.

Sapendo che il liquido di raffreddamento proveniente dal motore entra nello scambiatore a 90°C e ne esce a 80°C, facendo l'ipotesi di scambiatore del tipo a tubi e mantello ad un solo passaggio, determinare:

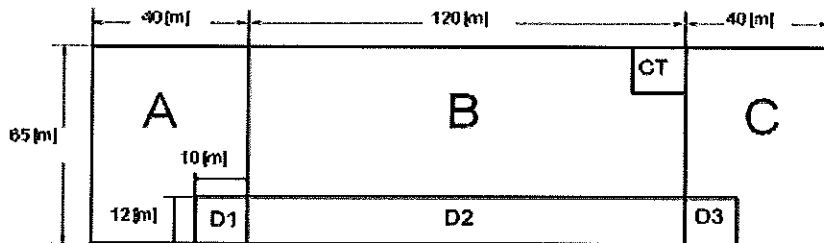
- la portata di acqua che deve essere prelevata dal serbatoio e fatta circolare nello scambiatore acqua/acqua per il raffreddamento del motore;
- il diametro, il numero e la lunghezza dei tubi dello scambiatore di calore.

Il candidato fornisca uno schema di massima del circuito attraverso il quale l'acqua viene prelevata dal serbatoio, inviata allo scambiatore acqua/acqua e reimpressa nel serbatoio, indicando i componenti principali presenti nel circuito, la posizione della pompa, gli organi di regolazione e quelli necessari a mantenere in pressione il circuito, nonché la strumentazione.

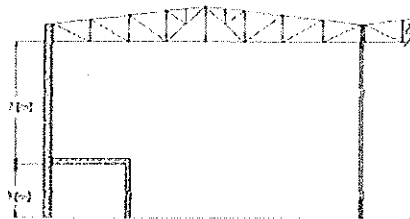


Si effettui la progettazione di massima di un insediamento industriale destinato alla lavorazione di materie plastiche considerando i dati di progetto sotto riportati.

PIANTA E SEZIONE DI STABILIMENTO



A : Magazzino prodotti finiti
B : Reparti di lavorazione
C : Magazzino materie prime
D1 : Uffici magazzino prodotti finiti
D2 : Uffici reparti di lavorazione
D3 : Uffici magazzino materie prime
CT : Centrale termica



Sequenze di lavorazione	
S _A	2 → 4 → 2 → 5
S _B	1 → 3 → 6 → 3
S _C	3 → 1 → 2 → 4
S _D	1 → 2 → 6 → 5
S _E	3 → 1 → 6 → 5

Centri di Lavoro ↓	POTENZIALITA' PRODUTTIVA DEI CENTRI DI LAVORO [pezzi / (h × centro)]				
	Prodotti				
1	-	40	25	30	40
2	20	-	30	20	-
3	-	45	25	-	25
4	30	-	20	-	-
5	30	-	-	30	20
6	-	25	-	25	30
Produzione [pezzi/h]→	100	150	150	130	170
Dimensioni Base×H	5×6×3	5×6×3	5×6×3	5×6×3	5×6×3
POTENZA DI TARGA [KW]	60	70	50	40	75

L'impianto industriale è operativo per due turni lavorativi giornalieri, per un totale complessivo di 16 ore, richiedendo acqua per i seguenti valori di portata Q in [m³/h]:

Ora ⇒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Q ⇒	72	80	68	88	72	64	76	88	68	64	60	56	52	72	80	68

Si dimensiona l'impianto di autoclave considerando: frequenza ammissibile del sistema di pompaggio di 15 (avv/h), P_{max}=7 bar, P_{min}=3bar.

MATERIE PRIME STOCCATE				
Materiale↓	REPARTO→	A	B	C
Polipropilene (Hi=46MJ/kg)		600000	25000	60000
PET (Hi=44 MJ/kg)		50000	20000	50000
Imballaggi (Hi=18 MJ/kg)		3000	1000	2000

Si progetti l'impianto antincendio a servizio dello stabilimento considerando una classe di rischio II.

