

ESAMI DI STATO  
per l'abilitazione all'esercizio della professione di  
INGEGNERE INDUSTRIALE  
Junior

SECONDA SESSIONE 2013

## Prova Pratica

### Traccia n. 1 (macchine)

Una pompa centrifuga preleva acqua da un bacino e la invia ad un serbatoio, il cui pelo libero si trova a 30 [m] sopra quello del bacino, tramite una condotta lunga 2 [Km]. Sapendo che la pompa gira a 2900 [giri/1'], fornisce una prevalenza di 80 [m] e presenta un coefficiente di portata  $\phi=0.2$ , un rendimento idraulico  $\eta_v = 0.8$ , un rapporto  $l_2/D_2 = 0.1$ , un angolo  $\beta_2 = 150^\circ$ , determinare il lavoro  $L_i$ , il diametro esterno della girante, la portata fornita e la potenza assorbita dalla macchina (si assuma,  $\xi = 0.98$ ,  $\eta_m = 0.96$ ,  $\eta_v = 0.97$ ).

Conoscendo il valore dell' NPSH per la su definita portata  $h_0 = 4$  [m] ed assumendo le perdite nel condotto di aspirazione pari a  $L_w = 18$  [m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>], determinare l'altezza massima di installazione della bocca di aspirazione ( $p_{amb} = 1$  [bar];  $T_{H_2O} = 18$  °C)

Volendo ridurre la portata del 30% si faccia il confronto, in termini di potenza risparmiata, fra la regolazione per laminazione alla mandata e quella per variazione del numero di giri (si facciano opportune ipotesi sulla variazione dei rendimenti e dei parametri).

Infine si calcoli la portata che si avrebbe se si raddoppiasse il diametro della condotta (si faccia riferimento alle condizioni prima della regolazione).

### Traccia n. 2 (gestionale)

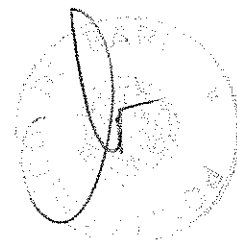
Si consideri uno stabilimento per la produzione di due prodotti, P1 e P2. Sono necessarie tre diverse materie prime, di cui in tabella 1 sono riportati costi unitari, disponibilità, fabbisogno per unità di prodotto. In tabella 2 sono riportati invece i costi di trasformazione delle materie prime ed i prezzi di vendita dei due prodotti. Accordi con i clienti impongono la produzione di almeno 500 unità/settimana di P1 e 200 unità/settimana di P2. Si ritiene tuttavia che non sarebbe possibile collocare sul mercato più di 4000 unità/sett. di P1.

Tabella 1

Materie prime	Costo unitario (€/kg)	Disponibilità (kg/sett.)	Fabbisogno (kg/unità)	
			P1	P2
A	1,8	1000	0,2	0,3
B	2,1	1300	0,3	0,3
C	2,7	1800	0,6	0,3

Tabella 2

Prodotto	Costo trasf. (€/unità)	Prezzo (€/unità)
P1	0,5	10
P2	0,6	8





## CANDIDATO \_\_\_\_\_

Si determinino:

- 1) il mix di produzione ottimale per lo stabilimento;
- 2) i fattori di produzione esauriti e la disponibilità residua dei fattori non esauriti in corrispondenza di tale mix;
- 3) come si modificherebbe il mix ottimale se la disponibilità delle materie prime aumentasse del 20%.

Si supponga inoltre di dover scegliere l'ubicazione del suddetto stabilimento. In tabella 3 sono riportate, in coordinate cartesiane, le ubicazioni dei fornitori delle tre materie prime e dei due magazzini di distribuzione che servono lo stabilimento. Si supponga che l'approvvigionamento delle materie prime avvenga attraverso un unico trasporto settimanale da ciascun fornitore e che invece ciascun magazzino di distribuzione riceva il prodotto attraverso due consegne settimanali. Tutti i trasporti sono a carico dell'azienda proprietaria dello stabilimento, ad eccezione di quelli di materia prima A che sono a carico dei fornitori. Il costo dei trasporti di materie prime è di 4 €/km. Il costo dei trasporti di prodotto finito è invece di 6 €/km.

Tabella 3

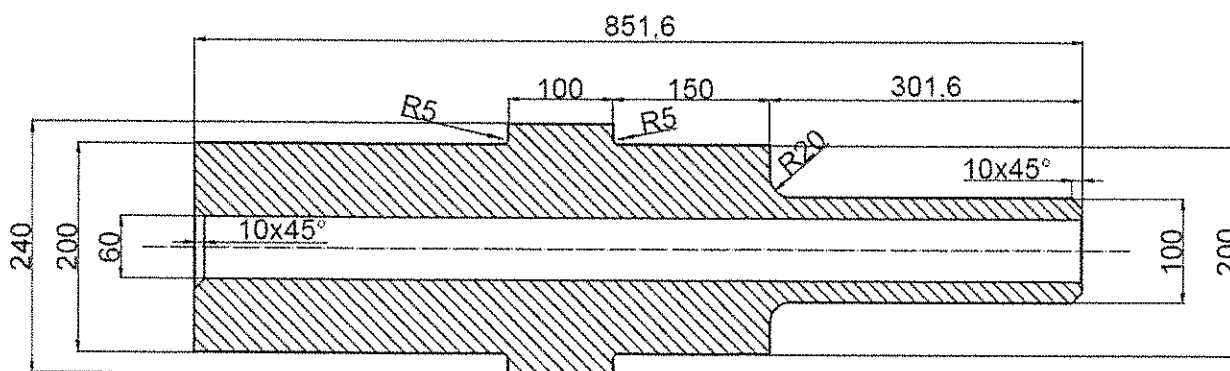
	Coordinate (km)
Fornitore 1 – Materia prima A	(0,60)
Fornitore 2 – Materia prima A	(40,80)
Fornitore 3 – Materia prima B	(70,30)
Fornitore 4 – Materia prima B	(10,50)
Fornitore 5 – Materia prima C	(20,40)
Magazzino distribuzione 1	(40,100)
Magazzino distribuzione 2	(120,80)

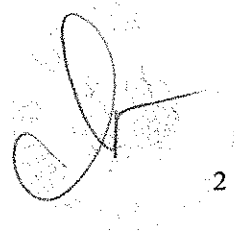
Si determinino:

- 1) l'ubicazione dello stabilimento che minimizza il costo dei trasporti esterni;
- 2) il valore di tale costo minimo per un anno (50 settimane) di funzionamento dell'impianto.

### Traccia n. 3 (Tecnologia Meccanica)

L'albero in figura (le cui dimensioni sono espresse in mm) è realizzato in acciaio 18NiCrMo5. Il candidato ne progetti il ciclo di lavorazione stimandone i tempi di lavorazione complessivi. Si riportino, giustificandole, le scelte operate sui processi produttivi e sui relativi parametri di lavorazione. Il candidato effettui inoltre una stima della potenza richiesta per la realizzazione del componente.

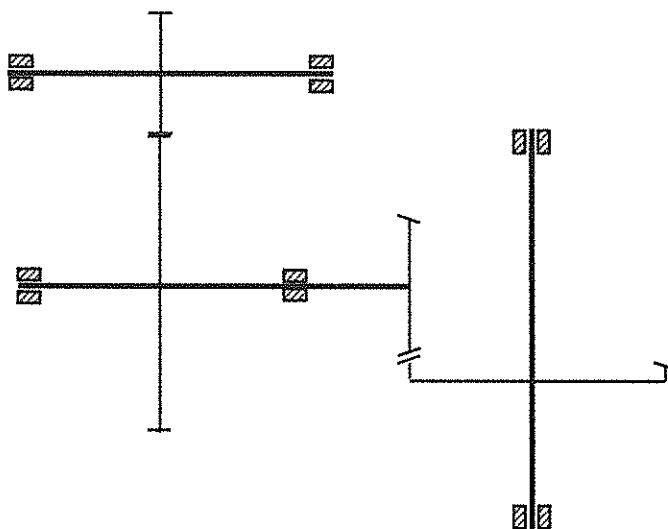




**Traccia n. 4 (Costruzione di Macchine)**

Il rotismo schematizzato in figura deve trasmettere una potenza di 80 kW con velocità di ingresso di 3000 giri/min. Noti i rapporti di trasmissione  $\tau_{CIL}=0.35$  e  $\tau_{CON}=0.45$  ed ipotizzando una durata complessiva di 10000 ore si richiede di:

- 1) Dimensionare tutte le ruote dentate.
  - 2) Dimensionare staticamente e dinamicamente tutti gli alberi.
  - 3) Scegliere i cuscinetti più adatti per i vari alberi e disegnare il relativo montaggio.
  - 4) Scegliere e dimensionare i collegamenti.
- Scegliere il materiale e assumere tutte le dimensioni ed i parametri geometrici ritenuti necessari.

**Traccia n. 5 (Elettrotecnica)**

Il sistema di figura si trova a regime.

A tasto T aperto determinare:

1. la potenza dissipata dal resistore  $R_5$ ;
2. la potenza complessa erogata dal generatore di corrente  $i_1$ .

Quando viene chiuso il tasto T determinare:

3. la capacità  $C$  atta a rifasare il sistema a  $\cos\varphi=0.95$ ;

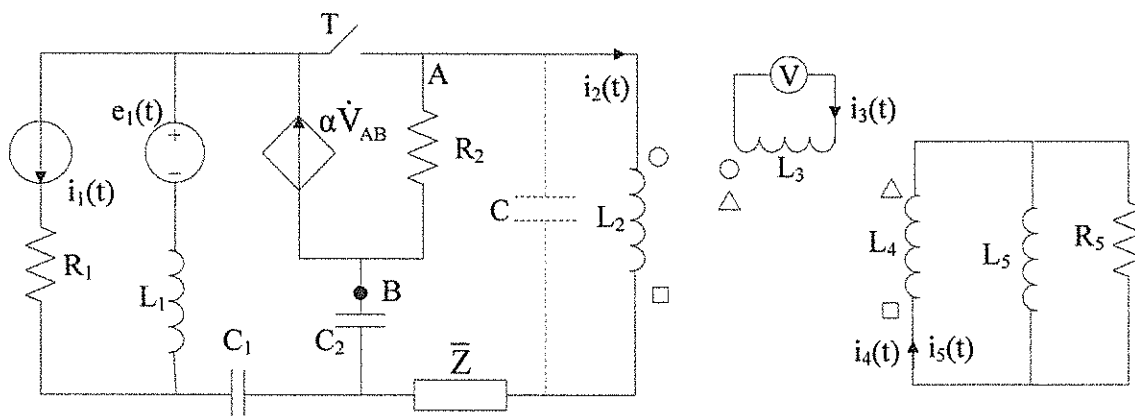
Dopo che è stato rifasato il carico determinare

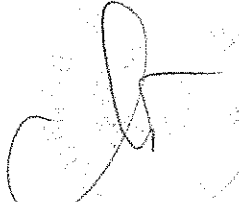
4. la tensione misurata dal voltmetro ideale  $V$ .
5. la potenza dissipata dal resistore  $R_2$  e la potenza associata all'induttore  $L_5$ .

$e_1(t)=3\sqrt{2}\cos(\omega t-\pi/3)$  V,  $i_1(t)=2\sqrt{2}\sin(\omega t)$  A,  $R_1=4\ \Omega$ ,  $R_2=10\ \Omega$ ,  $R_3=20\ \Omega$ ,  $L_1=3\text{ mH}$ ,  $L_2=10\text{ mH}$ ,  $L_3=20\text{ mH}$ ,  $L_4=50\text{ mH}$ ,  $L_5=100\text{ mH}$ ,  $\bar{Z}=5+j20\ \Omega$ ,  $\alpha=0.2\ \Omega^{-1}$ ,  $\omega=314\text{ rad/s}$ ,  $k_{23}=0.6$ ,  $k_{34}=0.7$ ,  $k_{24}=0.9$ .



CANDIDATO \_\_\_\_\_



  
4