



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 5/A3

PARTE 1

L'azienda MRC Electronics produce nel proprio stabilimento ogni giorno 150 unità U di schede elettroniche di tipo EM1 per la propria clientela B2B; 4 operai lavorano nella catena di montaggio AL1 in un singolo turno diurno S da 8 ore. In media, il controllo di qualità rileva che il 12% delle unità prodotte D sono difettose e devono perciò essere scartate dalla produzione.

Si chiede dunque:

- (1) Qual è la produttività P della forza lavoro L impiegata nello stabilimento per produrre le schede elettroniche EM1 (nota: non si considerano le unità difettose)?
- (2) Se l'azienda decidesse di applicare Six Sigma nel proprio stabilimento, quale sarebbero i benefici (elencarli sinteticamente)?
- (3) Cambierebbe qualcosa per le unità difettose rilevate dal controllo di qualità?

PARTE 2

La direzione tecnica desidera produrre ogni giorno 192 unità U di un nuovo tipo di schede elettroniche EM2 nella seconda catena di montaggio AL2. Per le schede di tipo EM2 si utilizzerà sempre un singolo turno diurno S da 8 ore anche per la catena di montaggio AL2 e saranno interessati altri operai. Per ciò che riguarda il controllo qualità, il numero di unità difettose prodotte sarà trascurabile. Al fine di produrre le schede di tipo EM2, sono previste le seguenti attività:

<u>Attività</u>	<u>Tempo T i (secondi)</u>	<u>Predecessore(i)</u>
(a)	40	nessuno
(b)	80	(a)
(c)	30	(d), (e), (f)
(d)	25	(b)
(e)	20	(b)
(f)	15	(b)
(g)	120	(a)
(h)	145	(g)
(i)	130	(h)
(l)	115	(c), (i)
TOTALE (T)	720	



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

Si chiede dunque specificando tutti i passaggi:

(4) Qual è il cycle time C (in secondi / unità)?

(5) Qual è il minimo numero teorico di stazioni di lavoro per produrre le schede EM2?

(6) Determinato un cycle time di 150 secondi / unità, è possibile trovare una ripartizione delle attività in solo 5 stazioni di lavoro W? Se così, mostrare graficamente la ripartizione (un grafo che rappresenti la successione delle operazioni ed un grafo per le stazioni di lavoro). Se non fosse possibile trovare una ripartizione in 5 stazioni di lavoro, trovarne un'altra che interessi il minor numero di stazioni di lavoro (nota: l'ingegnere riceverà una gratificazione se riuscirà a minimizzare il numero di operai necessari per la catena di montaggio AL2).

(7) Applicando alle risultanze del punto 5 la Legge di Little – Lead Time = Work In Progress / Throughput – calcolare il Work In Progress WIP per un'ora di lavoro su AL2 (nota: il Cycle Time C è il reciproco del Throughput R).

PARTE 3

Per produrre le schede elettroniche del nuovo tipo EM2, si stima che i costi fissi F siano 20.000 euro/anno. I costi variabili V per ciascuna scheda ammontano a 5 euro. Si trascura il regime di tassazione e i rischi connessi alla vendita.

Si chiede dunque motivando tutti i passaggi:

(8) Se l'azienda vendesse ciascuna scheda EM2 al prezzo P 15 euro, quante unità B deve vendere per raggiungere il punto di break-even?

(9) Se in un anno l'azienda riesce a vendere 3000 schede di tipo EM2, a quanto ammonterà il profitto U ad esse relativo?

(10) Un partner ci informa che esternalizzare la produzione delle schede presso la sua azienda ha un costo fisso FO di 5.000 euro e un costo variabile VO di 10 euro per unità (il costo pagato per ciascuna unità al partner). Quale quantità I rappresenta il punto di indifferenza tra le due opzioni e quali sono le conseguenze?



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 6/A3

Uno stabilimento industriale deve dotarsi di un impianto per effettuare l'incenerimento recuperativo in situ di un effluente gassoso generato all'interno dei cicli produttivi. L'analisi dell'effluente da trattare ne fornisce la seguente composizione chimica:

Benzo(a)pirene	10 ppm
1,4 diclorobenzene	200 ppm
Tetracloroetilene	300 ppm
CO ₂	0,50%
O ₂	15,80%
N ₂	83,65%

L'effluente gassoso da trattare ha una portata $Q=20.000 \text{ m}^3/\text{h}$ a $T=298 \text{ K}$ e $p=1 \text{ atm}$.

Al candidato si richiede in particolare di:

- 1) Illustrare in una relazione descrittiva il funzionamento dell'impianto di incenerimento oggetto di progettazione, realizzandone un accurato e chiaro schema grafico di processo.
- 2) Dimensionare la camera di reazione per abbattere il 99,9% dei composti inquinanti contenuti nell'effluente.
- 3) Determinare la quantità di comburente ausiliario e di combustibile ausiliario necessari, sapendo che lo scambiatore che sarà installato nell'impianto ha un rendimento del 37%.
- 4) Calcolare la temperatura del gas in almeno cinque punti significativi dell'impianto.
- 5) Determinare la composizione chimica del gas dopo l'incenerimento e proporre una tipologia di trattamento ulteriore per abbattere gli eventuali composti inquinanti ancora presenti. Effettuare quindi un dimensionamento di massima di quest'ultimo trattamento finale proposto.

Sono note le seguenti ulteriori informazioni:

- Curve di entalpia sensibile dei seguenti gas, espresse in [kJ/kmol], dove $T \text{ [K]} \in (298 \div 1.500) \text{ K}$:

$$\text{CO}_2 : h = -12.235 + 37,462 T + 8,04 \cdot 10^{-3} T^2$$

$$\text{O}_2 : h = -8.856 + 28,460 T + 3,05 \cdot 10^{-3} T^2$$

$$\text{N}_2 : h = -8.242 + 26,583 T + 2,84 \cdot 10^{-3} T^2$$

$$\text{H}_2\text{O} : h = -9.261 + 29,378 T + 5,88 \cdot 10^{-3} T^2$$

- Potere calorifico inferiore a 298K della miscela di composti organici gassosi presenti nell'effluente da trattare, determinato da prove sperimentali = 35,90 MJ/kg.

- Curva di capacità termica specifica della miscela di composti organici gassosi presenti nell'effluente da trattare, determinata da prove sperimentali:

$$C_p = 69,80 + 30,65 \cdot 10^{-2} T - 23,8 \cdot 10^{-5} T^2 + 64,30 \cdot 10^{-9} T^3$$

dove $C_p \text{ [J/mol K]}$ e $T \text{ [}^\circ\text{C]} \in (0 \div 1.200) \text{ }^\circ\text{C}$.

Tutti gli altri parametri necessari alla soluzione dei problemi possono essere assunti dal candidato a libera scelta opportunamente motivata.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

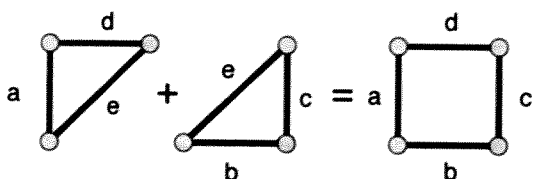
PROVA PRATICA

ING/INF 05
Tema n. 1/A3

Si consideri una rete di resistenze. Fissati due nodi, si vuole calcolare la resistenza equivalente tra questi due punti. Un approccio per risolvere il problema è quello di ipotizzare una corrente attraverso i due nodi calcolare la tensione mediante le leggi di Kirchhoff: il rapporto fornisce la resistenza equivalente. Il calcolo della tensione implica la soluzione di un sistema di equazioni lineari che hanno come incognite le correnti di ramo.

Ci sono due tipi di equazioni che dobbiamo generare per ogni rete. Le equazioni "di nodo" sono definite dalla legge di Kirchhoff delle correnti: in ogni nodo della rete, la somma delle correnti che entrano nel nodo è uguale alla somma delle correnti in uscita dal nodo. Queste equazioni sono banali da impostare automaticamente.

Il secondo tipo, le equazioni di "maglia", sono definite dalla Legge di Kirchhoff delle tensioni, che prevede che la somma delle tensioni lungo una maglia (o anello) sia zero. Queste non sono così semplici da generare, poiché l'algoritmo deve trovare un insieme di maglie che contengano almeno una volta tutti i rami, evitando di considerare quelle che sono combinazione di altre maglie già incluse. Per esempio, nella figura sotto, la maglia (a,b,c,d) risulta dalla combinazione delle due maglie (a,e,d) e (b,c,e).



Un insieme di maglie con queste caratteristiche prende il nome di "base", nel senso che a) tutte le altre maglie del grafo si possono generare come combinazione di queste, e b) nessuna delle maglie della base è combinazione delle altre.

Per generare una base per lo spazio delle maglie della nostra rete si procede nel seguente modo. Si crea un albero di copertura della rete, vista come un grafo; ogni ramo non appartenente a questo albero di copertura sarà parte di una maglia distinta della rete. Per generare una maglia da uno di questi rami, iniziamo alle due estremità di quel ramo, e risaliamo i rami verso i nodi padre nell'albero di copertura fino a raggiungere un nodo antenato comune.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

Scrivere un programma in un linguaggio di programmazione imperativo di uso comune che riceve in ingresso la matrice $N \times N$ di adiacenza della rete, due indici di nodi tra 1 ed N produce in uscita il valore della resistenza equivalente tra i due nodi specificati.

La matrice di adiacenza -- in cui l'elemento (i,j) della matrice contiene la conduttanza del ramo che va dal nodo i al nodo j -- viene fornita in un file di testo con valori separato da virgola. Ogni riga del file corrisponde ad una riga della matrice.

Il candidato:

- 1) scriva il corpo principale del programma (il "main", con riferimento al C) e le intestazioni delle principali funzioni, ovvero:
 - a) lettura della matrice da file e implementazione di una struttura dati per il grafo
 - b) implementazione di una struttura dati coda
 - c) costruzione di un albero di supporto mediante visita in ampiezza
 - d) calcolo della base delle maglie
 - e) costruzione del sistema di equazioni lineari di nodo e di maglia
 - f) risoluzione del sistema di equazioni lineari.
- 2) implementi quante più funzioni possibile (minimo due) tra quelle della lista precedente.

Suggerimenti.

Per creare l'albero di copertura (punto c.) possiamo utilizzare una visita in ampiezza del grafo, a partire da uno dei due nodi fissati. Schema dell'algoritmo, usando una struttura dati coda (*queue*).

```
Initialize T to be empty;
Initialize Q to be empty;
Enqueue(1,Q) and mark 1;
while Q is not empty do
  i := Dequeue(Q);
  for each j adjacent to i do
    if j is not marked then
      add {i,j} to T;
      Enqueue(j,Q) and mark j
```

Circa il punto d., poiché abbiamo utilizzato una visita in ampiezza per creare l'albero, per trovare l'antenato comune degli estremi di un ramo abbiamo solo bisogno di confrontare le coppie di antenati di pari profondità dei due nodi fino a trovare lo stesso antenato.

Definizione di albero di copertura. Un albero di copertura (*spanning tree*) di un grafo, connesso e con archi non orientati, è un albero che contiene tutti i vertici del grafo ed un sottoinsieme degli archi, cioè solo quelli necessari per connettere tra loro tutti i vertici con uno e un solo cammino. Infatti ciò che differenzia un grafo da un albero è che in quest'ultimo non sono presenti cammini multipli tra due nodi, ovvero cicli.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

Scrivere un programma in un linguaggio di programmazione imperativo di uso comune che riceve in ingresso la matrice $N \times N$ di adiacenza della rete, due indici di nodi tra 1 ed N produce in uscita il valore della resistenza equivalente tra i due nodi specificati.

La matrice di adiacenza -- in cui l'elemento (i,j) della matrice contiene la conduttanza del ramo che va dal nodo i al nodo j -- viene fornita in un file di testo con valori separato da virgola. Ogni riga del file corrisponde ad una riga della matrice.

Il candidato:

- 1) scriva il corpo principale del programma (il "main", con riferimento al C) e le intestazioni delle principali funzioni, ovvero:
 - a) lettura della matrice da file e implementazione di una struttura dati per il grafo
 - b) implementazione di una struttura dati coda
 - c) costruzione di un albero di supporto mediante visita in ampiezza
 - d) calcolo della base delle maglie
 - e) costruzione del sistema di equazioni lineari di nodo e di maglia
 - f) risoluzione del sistema di equazioni lineari.
- 2) implementi quante più funzioni possibile (minimo due) tra quelle della lista precedente.

Suggerimenti.

Per creare l'albero di copertura (punto c.) possiamo utilizzare una visita in ampiezza del grafo, a partire da uno dei due nodi fissati. Schema dell'algoritmo, usando una struttura dati coda (*queue*).

```
Initialize T to be empty;
Initialize Q to be empty;
Enqueue(1,Q) and mark 1;
while Q is not empty do
  i := Dequeue(Q);
  for each j adjacent to i do
    if j is not marked then
      add {i,j} to T;
      Enqueue(j,Q) and mark j
```

Circa il punto d., poiché abbiamo utilizzato una visita in ampiezza per creare l'albero, per trovare l'antenato comune degli estremi di un ramo abbiamo solo bisogno di confrontare le coppie di antenati di pari profondità dei due nodi fino a trovare lo stesso antenato.

Definizione di albero di copertura. Un albero di copertura (*spanning tree*) di un grafo, connesso e con archi non orientati, è un albero che contiene tutti i vertici del grafo ed un sottoinsieme degli archi, cioè solo quelli necessari per connettere tra loro tutti i vertici con uno e un solo cammino. Infatti ciò che differenzia un grafo da un albero è che in quest'ultimo non sono presenti cammini multipli tra due nodi, ovvero cicli.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA

ING/INF

Tema n. 2/A3

La cantina vinicola Ronchi di Prepotto Srl è attiva da molto tempo nella produzione di vino. Alla luce delle difficoltà dell'economia e delle recenti normative che comportano sanzioni pesanti, i risultati economici non sono così brillanti come in passato.

L'ing. Bianchi, consulente storico dell'azienda ed amico di infanzia del Titolare, ha in mente una soluzione che potrebbe aiutare l'azienda a migliorare la propria situazione reddituale e finanziaria: installare un impianto fotovoltaico da 1000 kW_p.

La predisposizione dello studio economico per la valutazione della fattibilità dell'iniziativa, pagata in contanti, sarebbe di 20.000 €, sulla base del quale, poi, il Titolare potrebbe decidere sulla fattibilità.

Se vi fosse l'interesse, poi, sarebbe necessario approfondire l'argomento con uno studio geologico, elettrotecnico e gestionale di cui l'ing. Bianchi si farebbe carico ad un costo di ulteriori 10.000 €, anch'essi pagati per cassa ma alla fine del primo anno.

L'installazione avverrebbe in una zona attualmente adibita a vigneto, capace di produrre per i prossimi 20 anni un Cash Flow annuo di 45.000 € e permetterebbe all'azienda di vendere già a fine 2015 un trattore agricolo ad un valore di 200.000 €, con una minusvalenza rispetto al Bilancio del 20%.

L'impianto, se attivato, potrebbe entrare in produzione nel gennaio 2015 e comportare incentivi previsti nel IV Conto Energia per il secondo semestre 2012 perché, nonostante il IV CE non sia più operante, l'impianto rientrerebbe nelle "zone depresse". La tabella che segue mostra l'incentivo previsto, che sarebbe erogato per 20 anni.

	1° SEM. 2012		2° SEM 2012	
	Impianti sugli edifici	altri impianti fotovoltaici	Impianti sugli edifici	altri impianti fotovoltaici
	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
1 < P < 3	0,274	0,240	0,252	0,221
3 < P < 20	0,247	0,219	0,227	0,202
20 < P < 200	0,233	0,206	0,214	0,189
200 < P < 1000	0,224	0,172	0,202	0,155
1000 < P < 5000	0,182	0,156	0,164	0,140
P > 5000	0,171	0,148	0,154	0,133

L'impianto, realizzato in silicio policristallino, avrebbe una producibilità annua di 1035 kWh/kW_p ed un costo di 1.500.000 €, pagato con un finanziamento a 15 anni da parte del Mediocredito FVG a rate costanti annuali, con un tasso di interesse del 10%.

La tabella che segue mostra il piano di ammortamento.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1 ^ SESSIONE – ANNO 2014

Anno	quota interesse	quota capitale	debito residuo
1,00	150.000,00	47.210,67	1.452.789,33
2,00	145.278,93	51.931,73	1.400.857,60
3,00	140.085,76	57.124,91	1.343.732,70
4,00	134.373,27	62.837,40	1.280.895,30
5,00	128.089,53	69.121,14	1.211.774,17
6,00	121.177,42	76.033,25	1.135.740,92
7,00	113.574,09	83.636,57	1.052.104,34
8,00	105.210,43	92.000,23	960.104,11
9,00	96.010,41	101.200,25	858.903,86
10,00	85.890,39	111.320,28	747.583,58
11,00	74.758,36	122.452,31	625.131,27
12,00	62.513,13	134.697,54	490.433,74
13,00	49.043,37	148.167,29	342.266,44
14,00	34.226,64	162.984,02	179.282,42
15,00	17.928,24	179.282,42	- 0,00

L'energia elettrica prodotta potrebbe comportare un ricavo pari a 0.06 €/kWh prodotto, liquidato semestralmente per cassa al 30/06 ed al 31/12 di ogni anno. Ogni anno si spendono, inoltre, 12.000 € per le manutenzioni ordinarie e le spese di gestione, pagate per cassa. Al 10° anno è previsto un *revamping* impiantistico, pagato in contanti, di 75.000 €.

Il Titolare della Ronchi di Prepotto Srl è quasi convinto ma il Governo ha appena varato un decreto Legge che taglia gli incentivi. Sulla G.U. 144 del 25/06/2014 è stato pubblicato, infatti, il D.L. 24 giugno 2014, n. 91, che all'art. 26 c. 3 recita:

3. A decorrere dal 1° gennaio 2015, la tariffa incentivante per l'energia prodotta dagli impianti di potenza nominale superiore a 200 kW è rimodulata secondo la percentuale di riduzione indicata nella tabella di cui all'allegato 2 al presente decreto ed è erogata per un periodo di 24 anni, decorrente dall'entrata in esercizio degli impianti.

La tabella dell'allegato 2, prevede una riduzione del 17% per gli impianti che hanno una vita residua superiore a 19 anni. Recita, però, il comma 7.

7. Le disposizioni di cui ai commi da 3 a 6 non trovano applicazione in ipotesi in cui i titolari degli impianti fotovoltaici di potenza nominale superiore a 200 kW optino per una riduzione di una quota pari all'8 per cento dell'incentivo riconosciuto alla data di entrata in vigore del presente decreto-legge, per la durata residua del periodo di incentivazione. L'opzione deve essere esercitata e comunicata al GSE SpA entro il 30 novembre 2014 e la riduzione dell'incentivo decorre dal 1° gennaio 2015.

Sulla base dei dati sopra indicati e dati ragionevoli/giustificati di propria invenzione, il candidato si immedesima nell'ing. Bianchi e rediga una relazione professionale (grafici, tabelle,...) che dimostri al Titolare della Ronchi di Prepotto la convenienza o meno della scelta dell'installazione del fotovoltaico prima del Decreto spalma incentivi.

Posto che l'azienda decida di intraprendere comunque la scelta dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, rediga una relazione dal taglio professionale indirizzata al Direttore della Banca che deve confermare l'erogazione del finanziamento, mostrando quale delle due alternative risulti più conveniente in seguito all'applicazione del D.L. 91/2014.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 6/A3

Relativamente a un impianto di trattamento di acque reflue civili della potenzialità di 80.000 A.E. recapitante in acque superficiali, si esegua una relazione tecnica di dimensionamento delle varie unità da adibire alla depurazione biologica a fanghi attivi, funzionalmente all'abbattimento del carico di azoto e di BOD contenuti nell'influente.

A completamento dei dimensionamenti effettuati si richiede il calcolo della portata massica e volumetrica di aria da fornire alle unità di processo biologiche progettate e la determinazione delle varie portate di ricircolo coinvolte nella specifica filiera di trattamento in esame.

Si esegua infine il dimensionamento dell'unità per la disinfezione finale operante con acido peracetico quale agente disinfettante.

Dati di progetto:

- Dotazione idraulica per A.E. = 200 l/A.E. d;
- Concentrazione di BOD₅ influente = 300 mg/l;
- Concentrazione di azoto totale influente = 60 mg/l;
- Normativa di riferimento per i parametri da rispettare: D.Lgs. 152/2006.

Tutti i parametri necessari alla soluzione dei problemi possono essere assunti dal candidato a libera scelta opportunamente motivata.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1^ SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE B

SETTORE:

INGEGNERIA INDUSTRIALE IUNIOR

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 1/B3

Il candidato esegua il progetto completo con calcoli e disegni costruttivi di una turbina idraulica Kaplan, accoppiata ad un alternatore con 24 poli, partendo dai dati sotto riportati :

portata $Q = 37 \text{ mc/sec.}$

salto geodetico $H = 25 \text{ m.}$

Eventuali dati mancanti nell'elaborazione del progetto sono a descrizione del candidato.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1^ SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE B

SETTORE:

INGEGNERIA INDUSTRIALE IUNIOR

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 2/B3

Presentando un progetto di un impianto elettrico di un fabbricato a sua scelta completo di schemi elettrici e topografici, il candidato descriva dettagliatamente ed in sequenza tutte le operazioni che il collaudatore dovrà compiere successivamente per emettere il relativo certificato.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1^ SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE IUNIOR

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 3/B3

Un gruppo di trasmissione è formato da un motore elettrico, un riduttore ed un'utenza in rotazione alla velocità costante di 300 giri al minuto. Il motore elettrico eroga una potenza $P=30$ kW alla velocità di 1000 giri al minuto.

Si sviluppi un progetto di massima del gruppo di trasmissione, secondo i seguenti punti:

- ipotizzando che il riduttore sia un ingranaggio cilindrico ad assi paralleli con ruote dentate a denti dritti, si rappresenti uno schema funzionale del gruppo di trasmissione, individuando le lunghezze degli alberi e la posizione dei supporti e delle ruote dentate;
- si scelgano e si eseguano i dimensionamenti di massima dei principali elementi meccanici del riduttore (alberi, ruote dentate, cuscinetti);
- si esegua infine il progetto di dettaglio dell'albero lento, con un disegno costruttivo dello stesso.

Altri dati non riportati, necessari per il dimensionamento, sono a scelta del candidato.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE IUNIOR

PROVA PRATICA

ING/IND
Tema n. 4/B3

Il candidato predisponga uno studio di fattibilità professionale (grafici, tabelle, schede,...), con eventuali dati non presenti nel testo di propria invenzione, relativo ad una iniziativa in campo fotovoltaico dalle seguenti caratteristiche:

Impianto a terra policristallino;
Costo impianto 1.500.000 €;
Periodo di incentivazione: 20 anni;
Potenza installata: 1 MW;
Coefficienti di producibilità annua: 1100 kWh/kW_p;
Vendita Energia: 0.06 €/kWh;
Incentivi come da tabella seguente (periodo di riferimento 1° semestre 2012);

	1° SEM. 2012		2° SEM 2012	
	Impianti sugli edifici	altri impianti fotovoltaici	Impianti sugli edifici	altri impianti fotovoltaici
	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
$1 \leq P \leq 3$	0,274	0,240	0,252	0,221
$3 < P \leq 20$	0,247	0,219	0,227	0,202
$20 < P \leq 200$	0,233	0,206	0,214	0,189
$200 < P \leq 1000$	0,224	0,172	0,202	0,155
$1000 < P \leq 5000$	0,182	0,156	0,164	0,140
$P > 5000$	0,171	0,148	0,154	0,133



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1^ SESSIONE – ANNO 2014

SEZIONE B

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE IUNIOR

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 5/B3

Tre giovani colleghi che hanno concluso uno stage presso un'azienda specializzata nella produzione di macchine per il settore alimentare, hanno ricevuto una proposta dal titolare per avviare una srl in quanto, avendone viste le qualità, vorrebbe assegnargli in sub appalto una parte della sua progettazione.

Infatti il suo settore tecnico non riesce a fare nei tempi previsti, grazie al momento favorevole di carico di lavoro, a meno di incrementare l'organico, cosa che data l'incertezza del momento non si vuole fare.

Inoltre l'esternalizzazione consentirebbe l'abbattimento dei costi di progettazione che al momento sono € 35/ora più le spese generali che si attestano sul 15% e che portano il costo per la progettazione circa € 40/ora.

Il titolare si impegna con contratto a ordinare alla srl dei tre giovani colleghi 3000 ore che devono essere svolte e quindi fatturate entro il 2014, più 3000 ore da fatturare nel giugno 2015 ed ulteriori 4000 ore da fatturarsi entro dicembre 2015.

L'obiettivo richiesto dal titolare è che il costo orario pagato ai tre colleghi sia fra 30 e 33 €.

Alla luce di quanto sopra il candidato:

1)verifichi la convenienza ad avviare l'attività sapendo che per la stessa devono disporre di

- una sede
- SW
- attrezzature informatiche e logistiche.

1. Perciò esponga un elenco dettagliato delle voci di costo indicandone il relativo valore in base alle proprie conoscenze
2. valuti il compenso equo per i tre progettisti (che sono in grado di sviluppare in media 2000 annue ciascuno) sapendo che gli oneri sociali da pagare dalla srl sono il 50% del lordo pagato a ciascuno dei tre.
3. Consideri un'eventuale finanziamento ed i relativi costi e si escluda al momento la disponibilità di un capitale proprio.
4. Dopo aver definito questi valori si calcoli il prezzo dell'ora che può essere presentato al titolare dell'azienda produttrice delle macchine per il settore alimentare senza trascurare un utile (5%?) ed un rischio (3%?).
5. Infine una volta identificato il quadro economico della srl il candidato definisca il fabbisogno annuo di ore di progettazione da produrre considerando nel 2016 l'inserimento di una risorsa di progettazione per alleggerire l'impegno dei tre soci fondatori che si dedicheranno a marketing ed attività di vendita del know-how da loro sviluppato.
6. Il candidato predisponga una nota che descriva il perché l'attività è conveniente in quanto produce utile alla società e soddisfazione per il cliente.