

Esame di abilitazione alla professione di Ingegnere

Prima sessione anno 2015

Prima prova - Sezione B

Settore industriale

Il candidato individui responsabilità e compiti dell'ingegnere industriale nell'ambito dei moderni processi produttivi, senza tralasciare gli aspetti ambientali e di sostenibilità.

Manfredi  
Gh

De  
Gh  
P

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere  
I sessione - 24 giugno 2015

**Prova Scritta 1 - Sez. B**  
**Tema del Settore CIVILE - AMBIENTALE**

Illustri il candidato quali ritiene siano le prospettive professionali dopo il conseguimento della laurea di primo livello.

*Handwritten signatures and initials:*  
A large signature, possibly "G. M. P.", is written in the center-right.  
Below it, the initials "G. M." are written.  
To the left, there is a signature that appears to be "G. M." with a large loop.  
To the right, there is another signature that appears to be "G. M." with a large loop.  
At the bottom right, there are initials "G. M." written in a different style.

Esame di abilitazione alla professione di Ingegnere  
Prima sessione anno 2015  
Seconda prova – Sezione B  
Settore industriale

**Tema di Costruzione di Macchine**

La realizzazione di un sistema meccanico richiede l'analisi delle funzionalità richieste, il dimensionamento degli organi, la scelta dei materiali. Il candidato discuta questo processo senza tralasciare gli aspetti economici ed ambientali.

**Tema di Macchine a fluido**

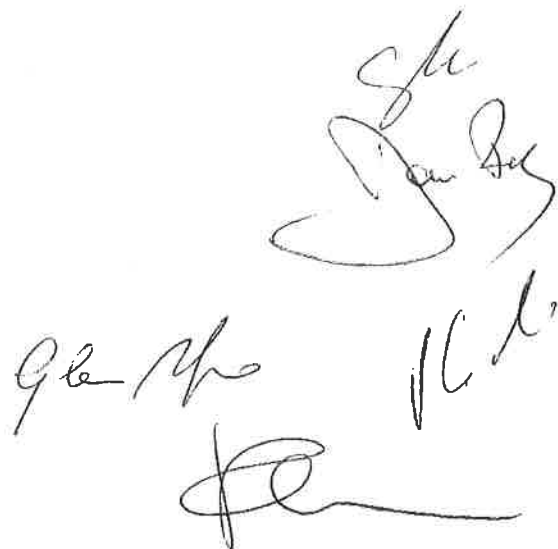
Il candidato descriva le principali tipologie di caldaie: architettura; rendimenti; applicazioni.

**Tema di Ingegneria Economico-gestionale**

Il candidato scelga un'azienda operante in un settore a piacere, descrivendone sinteticamente i principali processi, e definisca la struttura che dovrebbe avere un sistema di contabilità idoneo a supportare l'attività di controllo di gestione per tale azienda.

**Tema di Impianti Industriali**

Il candidato descriva i criteri progettuali e le scelte tecniche necessarie per la progettazione del layout di uno stabilimento produttivo, ponendo particolare attenzione alla progettazione del lay out per un'azienda manifatturiera che opera per commessa e utilizza principi di lean manufacturing.



Handwritten signatures and initials in the bottom right corner of the page, including a large signature and several smaller initials.

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere  
I sessione - 24 giugno 2015  
**Seconda prova N.O. Sez. B**

**Settore Civile, Area Strutture**

Il candidato illustri le principali proprietà meccaniche dei materiali utilizzati per la realizzazione delle parti strutturali delle opere civili.

**Settore Civile, Area Edile**

La sicurezza nell'attività costruttiva edile. Principali norme di riferimenti: contenuto ed obiettivi. Attori: funzioni, obblighi, controlli.

**Settore Civile, Area Costruzioni Idrauliche**

La progettazione di opere di raccolta delle acque piovane si basa sulla conoscenza delle curve di possibilità pluviometrica che consistono in relazioni tra le caratteristiche integrali delle precipitazioni massime (altezza complessiva di pioggia, la sua intensità media e la sua durata) alla probabilità di accadimento. Il candidato illustri come si possono determinare le suddette curve.

**Settore Civile, Area Infrastrutture**

La costruzione dei rilevati stradali.

*Handwritten signatures and initials:*  
Alber  
Gle  
C  
S/m

## Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

I sessione 2015 - IV prova - Sez. B

Settore Industriale

Tema di Impianti

La Blast è una società che produce confetture di frutta in vari gusti, caratterizzata da un reparto di confezionamento costituito da 4 linee: all'avvio della linea, la confettura viene miscelata e quindi riversata nei vasetti, i quali sono poi inseriti nelle confezioni primarie; a loro volta raccolte e collocate in casse da 12 pezzi. Alla fine della linea, 120 casse vengono raccolte e caricate su un pallet, i quali vengono successivamente spediti ai 4 centri di distribuzione con i quali lavora l'azienda. I differenti gusti possono essere preparati in piccoli lotti, con tempi di ri-attrezzaggio tra un gusto e l'altro di 1 ora circa; ogni linea richiede la presenza di 1 operatore dedicato.

Il Candidato rediga un piano aggregato di produzione per il 2016, sapendo che:

- lo stabilimento può lavorare su due turni da 7.5 ore ciascuno; è possibile inserire 1 ora di straordinario al giorno, con un utilizzo dello straordinario comune a tutte le linee. Gli operatori costano 27.50 €/ora durante il turno normale e 35 €/ora durante lo straordinario. La produzione standard per ogni linea è 120 casse/ora.
- la domanda prevista dal marketing è:
  - 1° Trimestre = 680.000 casse;
  - 2° Trimestre = 906.000 casse;
  - 3° Trimestre = 900.000 casse.
  - 4° trimestre = 725.000 casse

Si considerino i trimestri costituiti da 13 settimane.

Ulteriori considerazioni:

- la direzione ha disposto che la produzione mantenga una scorta di sicurezza ridotta, pari al massimo a  $1/2$  settimana di domanda (tale scorta deve basarsi sulle vendite future attese);
- la contabilità stima in 2,00 €/cassa il costo annuo di mantenimento a scorte;
- in caso di stockout, si genera una situazione di backorder e la spedizione dell'articolo viene posticipata a data successiva. Il costo per insorgenza del backorder è 5,00 €/cassa.
- la direzione risorse umane stima in 4.500 € il costo di assunzione e formazione di un addetto alla produzione e di 8.000 € il costo per licenziare un addetto.

Il Candidato assuma giustificando le assunzioni, ogni eventuale dato mancante.

*M.A.*

*[Signature]*

*gl. M.*

*[Signature]*

*[Signature]*

# Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

## I sessione 2015 - IV prova - Sez. B

### Settore Industriale

#### Tema di Ingegneria Economico-gestionale

La Electro S.p.A. è una piccola impresa operante nel settore elettronico. Partendo da componenti realizzati da imprese di primaria importanza nel settore realizza tre diverse tipologie di stereo ed utilizza un sistema di attribuzione dei costi del tipo Activity Based Costing.

Per ognuna delle tre tipologie (Bianco, Rosso e Nero) di prodotti, il ciclo di produzione è articolato nelle seguenti fasi:

- assemblaggio dei componenti comperati all'esterno (reparto A);
- controllo funzionamento e qualità (reparto B);
- confezionamento (reparto C).

Nel Reparto A vengono assemblati i diversi componenti necessari per la realizzazione delle tre tipologie di stereo. Il tempo impiegato dall'assemblaggio è proporzionale al numero di componenti da assemblare. In questo reparto, che è quello maggiormente labour intensive, lavorano 8 operai generici che si occupano direttamente dell'assemblaggio che è svolto in modo manuale con un minimo supporto da parte di apposite macchine (lo dimostra il basso costo dell'energia sostenuto ogni mese: appena 3.000 €).

Nella seconda fase si svolgono in sequenza il controllo del funzionamento e della qualità. Il controllo del funzionamento richiede la messa in funzione per un brevissimo intervallo di tempo di tutti i pezzi prodotti. Il controllo qualità è invece effettuato a campione sul 10% dei pezzi di ogni lotto. Nel reparto B lavorano 4 operai specializzati che si occupano per il 20% del loro tempo del controllo del funzionamento e per la restante parte del tempo del controllo qualità. I costi dell'energia sostenuti per il controllo del funzionamento e per il controllo qualità sono rispettivamente di 30.000 € e di 82.000 € al mese.

Infine, nel reparto C, 2 operai specializzati controllano la fase, completamente automatizzata del confezionamento. In questa fase le spese per l'energia sono pari a 120.000 € al mese. Il prodotto Bianco ha il più basso tempo unitario di confezionamento perché richiede soltanto un minuto ad unità. Il prodotto Rosso impiega una volta e mezza il tempo di Bianco e Nero il doppio di Rosso.

Sapendo che:

- i componenti necessari per realizzare Bianco, Rosso e Nero sono rispettivamente 4, 8 e 6;
- un lotto di Bianco comprende 100 unità, mentre i lotti di Rosso e di Nero sono di 200 unità;
- in un mese la Electro S.p.A. realizza due lotti di ogni tipo di prodotti;
- gli ammortamenti attribuibili ai tre reparti sono rispettivamente pari a 45.000 €, 200.000 € e 150.000 €;
- gli ammortamenti del 2° reparto fanno riferimento per un quarto ai macchinari utilizzati per la verifica del funzionamento e per la restante parte ai macchinari del controllo qualità;
- il costo annuo di un operaio generico è di 50.000 €, mentre quello di un operaio specializzato è di 70.000 €;
- tutti i componenti acquistati hanno lo stesso costo unitario di 10 €/unità;

Il candidato calcoli, se possibile:

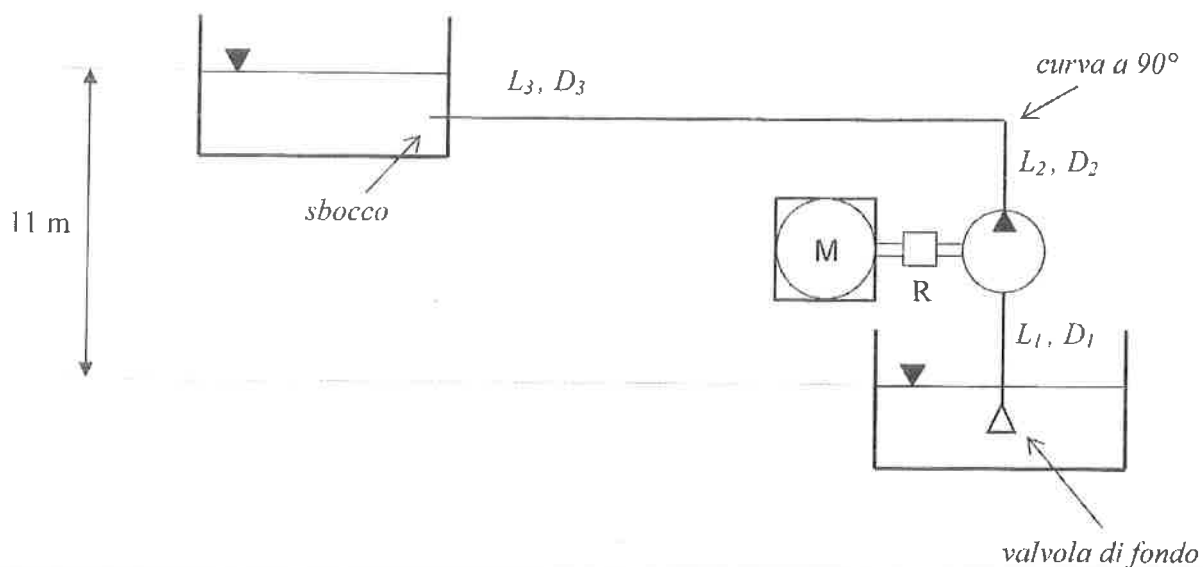
1. il costo pieno industriale dei tre prodotti;
2. il MON ottenuto dalla Electro S.p.A. in un generico mese sapendo che i prezzi di vendita dei tre prodotti sono rispettivamente pari a 2.000 €/unità per Bianco, 2.500 €/unità per Rosso e 2.400 €/unità per Nero, che tutto ciò che viene prodotto viene venduto e che le spese amministrative e di vendita ammontano a 40.000 € al mese.



Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere  
I sessione 2015  
Prova Pratica Sez. B

Settore INDUSTRIALE  
Tema di macchine

Il candidato determini la prevalenza che la pompa centrifuga deve fornire per garantire una portata pari a 20 L/s. Calcolare la potenza ideale ed una stima della potenza effettiva che dovrà fornire il motore elettrico.



**Dati:**

- curva caratteristica della pompa
- condotto aspirazione:  $L_1 = 10 \text{ m}$  ;  $c_1 = 2 \text{ m/s}$ ; scabrezza relativa: 0,001;
- condotto mandata:
  - $L_2 = 10 \text{ m}$  ;  $c_2 = 2 \text{ m/s}$ ; scabrezza relativa: 0,001;
  - $L_3 = 90 \text{ m}$  ;  $c_3 = 2 \text{ m/s}$ ; scabrezza relativa: 0,001;
- coefficienti di perdita di carico concentrata (riferite alle velocità):
  - valvola di fondo: 1,20
  - curva a 90°: 0,60
  - sbocco: 1,05
- coefficienti di perdita di carico distribuita (Abaco di Moody)
- viscosità dinamica dell'acqua:  $1,13 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$

Calcolare i diametri dei tubi (tutti uguali) in modo da rispettare il dato di velocità del fluido.

*Handwritten signatures and initials:*  
 [Signature] VLA  
 G. M. [Signature]  
 [Signature]

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere  
I sessione 2015  
Prova Pratica Sez. B

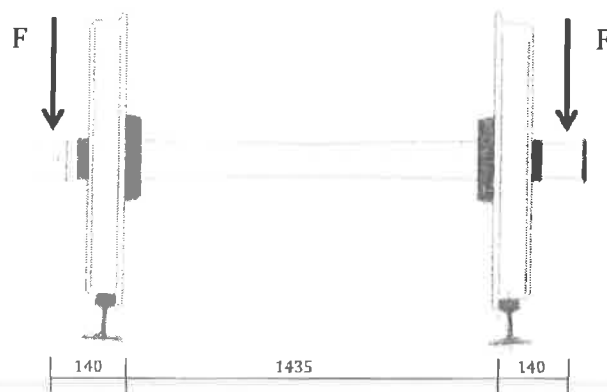
Settore INDUSTRIALE

Indirizzo "Costruzione di Macchine"

Calcolare il diametro minimo ammissibile dell'assale di treno mostrato in figura, sottoposto alle due forze  $F = 50 \text{ kN}$  (rapporto di carico ciclico  $R = -1$ ). È richiesta la vita infinita.

Materiale: acciaio con  $R_s = 320 \text{ MPa}$ ,  $R_m = 550 \text{ MPa}$ ; dimensioni in mm.

Suggerimento: ipotizzare un diametro e verificare la resistenza.



U.L.

R

Gloria M.

Sig. S.