

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Iunior
II Sessione – 28 Novembre 2013**

Settore Civile e Ambientale

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Il candidato descriva la differenza ed i principi alla base del metodo di progettazione alle tensioni ammissibili e di quello allo stato limite ultimo.

TEMA 2

Materiali e tecniche costruttive utilizzabili per realizzare un edificio a schiera con alloggi di piccole dimensioni e di semplice fattibilità costruttiva.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 28 Novembre 2013**

Settore Industriale

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

I robot SCARA sono delle strutture robotiche con delle caratteristiche molto particolari che li rendono adatti a particolari tipi di lavorazione in ambito industriale. Il candidato descriva la struttura di un robot SCARA e per quale tipo di compiti risulta specificatamente progettato. Successivamente imposti a grandi linee la soluzione del problema cinematico diretto e inverso di questo robot.

TEMA 2

Dopo aver formulato una classificazione esauriente delle aree specifiche normalmente individuate sotto la comune dizione di logistica, il candidato esponga il ruolo giocato dall'informazione in ciascuna di esse e se tale ruolo è più rilevante in alcune aree piuttosto che in altre. Successivamente, prendendo spunto da come il fenomeno della globalizzazione abbia modificato profondamente la struttura produttiva e distributiva del nostro Paese, si descriva il concetto di "manifattura di prossimità" e di "manifattura logistica". Infine, alla luce di quanto esposto, il candidato evidenzi gli elementi nodali nel progetto e nella gestione di un sistema di logistica di successo.

**Esami di Stato Ingegneria Junior
II Sessione 2013**

II Prova Scritta (Edilizia)

Il candidato, anche ricorrendo ad esemplificazioni grafiche, illustri i criteri base di progettazione di una biblioteca di quartiere.

Il tema va svolto considerando gli aspetti funzionali e distributivi e i possibili sistemi costruttivi in relazione ai problemi statici e di comfort ambientale.

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione
di Ingegnere Junior
II sessione 2013 – 29 novembre 2013
Seconda Prova scritta –AUTOMATICA**

Il controllo di un processo industriale richiede una connessione opportuna tra processo controllato e apparato di controllo. Con riferimento ai processi descritti da un modello lineare e stazionario, il candidato descriva quali sono i problemi che possono originarsi nella connessione di sistemi facendo riferimento alle connessioni più comuni quali la connessione in serie, in parallelo e la connessione in controreazione.

ESAME DI STATO
II PROVA IUNIOR
INGEGNERIA GESTIONALE

Il candidato discuta l'importanza della pianificazione delle attività in una moderna organizzazione e descriva il ruolo dell'orizzonte temporale nella definizione di tale processo di pianificazione. In particolare, si evidenzino le difficoltà di far coesistere obiettivi strategici di lungo termine con obiettivi operativi di breve termine.

Successivamente il candidato esponga quali siano le forme di organizzazione di un'azienda maggiormente diffuse mettendone in evidenza vantaggi e svantaggi in relazione alle dimensioni dell'azienda stessa.

Esami di Stato Ingegneria Iunior
II Sessione 2013

Prova Progettuale (Edilizia)

In un'area libera prospiciente una strada urbana, il candidato progetti una casa a schiera ad un piano composta da 10 alloggi minimi di 45 mq di superficie utile da destinare ad abitazioni temporanee per nuclei familiari di 3-4 persone.

Ciascun alloggio, a doppio affaccio, sia composto da una zona giorno con cucina, una zona notte con servizio igienico.

Il candidato faccia scelte architettoniche, costruttive e statiche improntate al contenimento dei costi.

Elaborati richiesti:

1. planimetria generale (scala 1:500) con indicazione della viabilità, delle aree di parcheggio, delle aree verdi ecc.;
2. pianta dell'alloggio (scala 1:100) con indicazione della struttura portante e della tessitura dei solai, con prospetti e sezione trasversale;
3. pianta dell'alloggio (scala 1:50) e sezione trasversale con indicazione dei materiali impiegati;
4. relazione sintetica che illustri le soluzioni architettoniche, costruttive e statiche adottate nel progetto.

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione
di Ingegnere Junior
II sessione 2013 – gennaio 2014
Prova progettuale – AUTOMATICA**

La linearizzazione di un processo industriale attorno ad un opportuno punto di equilibrio fornisce il seguente sistema S di equazioni differenziali e relativa variabile y di misura:

$$\dot{x}_1 = -x_1 - 18x_2 + 8x_3 + u$$

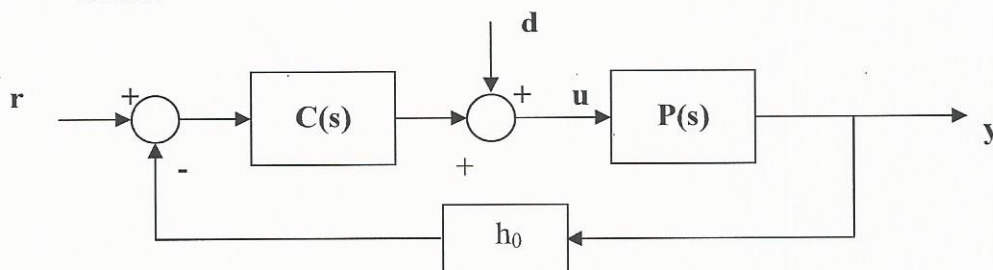
$$\dot{x}_2 = x_2 - x_3$$

$$\dot{x}_3 = 18x_2 - 8x_3 - u$$

$$y = 10x_2$$

In tali equazioni, in accordo con la notazione usuale, u rappresenta la variabile di controllo, y la quantità misurata (o uscita) e x_i , $i=1,2,3$, le tre variabili di stato.

1. Valutare se il sistema lineare S è stabile, instabile o asintoticamente stabile.
2. Calcolare la risposta libera nello stato del sistema considerato a partire dalla condizione iniziale $x_0 = [0, 1, 0]^T$.
3. Determinare la funzione di trasferimento $P(s)$ del sistema S , fornendo anche una rappresentazione di stato minima della $P(s)$ ottenuta: che dimensione ha?
4. Calcolare la risposta forzata in uscita se $u(t) = \delta_{-1}(t)$. Ci si aspetta una $y(t)$ limitata? Perché?
5. Mostrare che il sistema S non è tutto raggiungibile e osservabile indicando qual è (o quali sono) l'autovalore che risulta non raggiungibile e/o non osservabile. In base alla collocazione di tale autovalore nel piano complesso, discutere se, ai fini del controllo della stabilità del sistema, è necessario aggiungere o meno al sistema qualche sensore e/o attuatore.
6. Con riferimento allo schema in controreazione mostrato in figura in cui $P(s)$ è la funzione individuata al quesito (3), $h_0=10$, e assumendo per ora nullo il segnale di disturbo d in essa indicato, progettare il blocco di controllo $C(s)$ in modo da ottenere astatismo rispetto a riferimenti costanti, un margine di fase di almeno 40 gradi e una pulsazione di attraversamento di circa 5 rad/s.
7. A progetto ultimato valutare se il sistema complessivo è astatico anche rispetto a disturbi costanti.
8. Sempre a progetto ultimato valutare il guadagno in dB di un disturbo sinusoidale con pulsazione di 10 rad/s precisando quindi se tale disturbo viene attenuato o amplificato in uscita.



Esame di stato Ingegneria Gestionale - prova progettuale iunior

Un'azienda manifatturiera produce due tipologie di prodotto, *A* e *B*: il primo costituito da quattro componenti, *A1*, *A2*, *A3* e *A4*; il secondo costituito da due componenti, *B1* e *B2*.

La realizzazione di una unità del prodotto *A* prevede la produzione di una unità di *A1*, *A2*, *A3*, e *A4*, una fase intermedia di verniciatura in un apposito reparto, ed infine l'assemblaggio finale. La produzione dei componenti *A1*, *A2*, *A3*, e *A4* prevede da 3 a 4 lavorazioni a seconda del tipo di componente. La realizzazione del prodotto *B* prevede la produzione di una unità di *B1* e una di *B2*, che richiedono 3 e 4 lavorazioni, rispettivamente, ed un successivo trattamento di verniciatura. Sono di seguito definite le sequenze di lavorazioni delle parti componenti i prodotti *A* e *B*:

Componenti prodotto <i>A</i>	Operazioni
<i>A1</i>	<i>op1</i> , <i>op2</i> , <i>op3</i> , <i>op2</i>
<i>A2</i>	<i>op3</i> , <i>op4</i>
<i>A3</i>	<i>op1</i> , <i>op3</i> , <i>op2</i> , <i>op4</i>
<i>A4</i>	<i>op3</i> , <i>op4</i> , <i>op5</i>

Componenti prodotto <i>B</i>	Operazioni
<i>B1</i>	<i>op3</i> , <i>op5</i> , <i>op6</i>
<i>B2</i>	<i>op1</i> , <i>op4</i> , <i>op5</i> , <i>op6</i>

Le operazioni hanno tempi macchina deterministici con le seguenti durate: *op1*, *op2*, e *op3* 45min, *op4*, *op5* e *op6* 30min. Ogni lavorazione è eseguita da una macchina dedicata presente in unica copia.

Le operazioni di assemblaggio per il prodotto *A* sono *op7*, *op8* di durata rispettivamente 15min e 20min, mentre il prodotto *B* non richiede alcun assemblaggio.

L'impianto lavora tutti i giorni (365 giorni l'anno) su tre turni di 8 ore.

Una volta che le componenti sono state prodotte, vengono spedite al reparto verniciatura in cui ricevono un trattamento che richiede 6 ore per le componenti di *A* e 3 ore per le componenti di *B*.

Nel reparto sono presenti due macchinari per la verniciatura e ciascuno di essi può processare fino a 8 componenti contemporaneamente, purché appartengano allo stesso prodotto, *A* o *B*.

Non sono previsti tempi di set up per la fabbricazioni delle componenti di *A* e *B*, tuttavia, in fase di verniciatura per passare da un componente di un prodotto all'altro sono richieste 3 ore.

Il trasferimento da e per il reparto verniciatura avviene tramite carrelli automatizzati: il tempo di trasferimento è trascurabile e ogni carrello può trasportare un componente alla volta. Se non ci sono carrelli disponibili si forma una coda di pezzi in attesa gestiti con logica FIFO, sia in ingresso che in uscita dal reparto verniciatura.

Per il prodotto *A* è disponibile una serie storica delle produzioni mensili effettuate negli ultimi due anni riportate su base mensile: 200, 250, 300, 400, 550, 700, 400, 500, 500, 550, 900, 1000, 400, 450, 550, 700, 800, 550, 600, 700, 750, 800, 1100, 1200. Analogamente per *B*, la cui serie storica è: 200, 300, 400, 500, 600, 400, 500, 350, 300, 250, 200, 350, 450, 500, 600, 700, 600, 700, 600, 500, 400, 450, 350, 300.

Progettare, nel modo più efficiente, l'impianto di produzione di cui sopra, ottimizzando la gestione degli ingressi nel reparto (frequenza e mix). Si faccia particolare attenzione al reparto verniciatura che dovrebbe essere gestito al meglio, saturandone il più possibile l'utilizzo, dati gli elevati costi di ogni singolo trattamento. Dimensionare in modo opportuno il numero dei carrelli necessari.

La scelta della strategia di ingresso ha privilegiato una strategia di tipo push o pull? Motivare la risposta. Pianificare la produzione per il prossimo anno (quantità e periodo di produzione).