

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA CALABRIA  
Esami di Stato – Abilitazione alla professione di Ingegnere  
II Sessione 2008

Sezione A (N.O.) - Settore dell'Informazione

*Prima prova scritta*

***Temî di esame a scelta del candidato:***

**TEMA N. 1**

Il candidato descriva i moderni sistemi di trasferimento delle informazioni attraverso opportuni modelli funzionali ed architetture. Da tali modelli il candidato estragga ed approfondisca gli aspetti da lui ritenuti piú affini alla propria figura professionale.

**TEMA N. 2**

Il candidato illustri le principali caratteristiche ed i campi di applicazione di un sistema elettronico, descrivendo la funzione dei suoi blocchi costituenti. In particolare si richiede di descrivere gli effetti delle possibili scelte implementative sulle prestazioni e sui costi dell'intero sistema.

**TEMA N. 3**

Il candidato presenti una relazione dettagliata sulle tecniche di stima ai minimi quadrati dei parametri per sistemi lineari e stazionari mettendo in evidenza le analogie e le differenze fra la formulazione del problema nel caso deterministico e nel caso stocastico.

**TEMA N. 4**

La realizzazione di un nuovo impianto produttivo impone la valutazione di numerosi aspetti: il candidato, nell'ambito di tale tematica, proponga una relazione di carattere generale che identifichi gli aspetti piú significativi e ne illustri le problematiche connesse.

**TEMA N. 5**

Il candidato descriva il processo di evoluzione dei linguaggi e dei paradigmi di programmazione in termini di livello di astrazione e di potere espressivo. Si soffermi quindi in particolare sulle caratteristiche peculiari di un paradigma ad alto livello a sua scelta.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA CALABRIA  
Esami di Stato – Abilitazione alla professione di Ingegnere  
II Sessione 2008

Sezione A (N.O.) - Settore dell'Informazione

*Seconda prova scritta*

***Temî di esame a scelta del candidato:***

**TEMA N. 1**

Il candidato rediga una relazione di progetto di un'unità di calcolo aritmetico per l'impiego in un processore digitale ad alte prestazioni. In riferimento al progetto sviluppato, il candidato evidenzi: lo schema a blocchi completo, il progetto elettronico di ogni sotto-circuito, una breve relazione tecnica ed eventuali note sul test del circuito.

**TEMA N. 2**

Il candidato presenti una relazione dettagliata sulle strategie di Controllo Predittivo, mettendo in evidenza sia gli aspetti metodologici che applicativi. In particolare il candidato descriva le potenzialità di tale approccio comparandolo con gli approcci classici alla soluzione di problemi quali la regolazione al punto d'equilibrio in presenza di vincoli sulle variabili rilevanti di un sistema lineare e stazionario.

**TEMA N. 3**

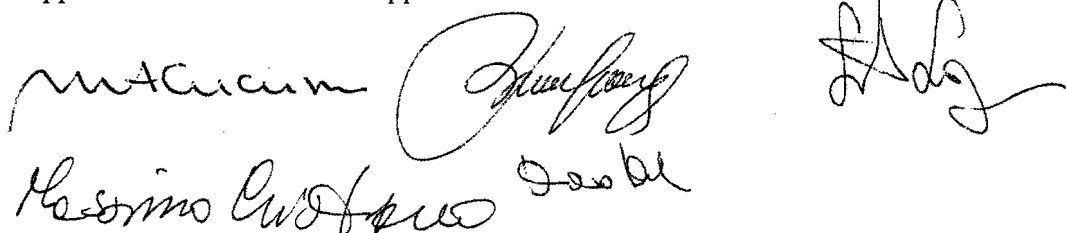
La manutenzione delle risorse di produzione, nel corso degli ultimi decenni, anche in virtù di una maggiore attenzione al contenimento dei costi di fabbricazione ed agli aspetti della sicurezza sui luoghi di lavoro, ha assunto un ruolo sempre più significativo nella gestione aziendale. Il candidato formuli una relazione illustrativa che affronti il problema della gestione del "servizio manutenzione" individuando criteri organizzativi, politiche manutentive ed obbiettivi da raggiungere.

**TEMA N. 4**

Il candidato produca una relazione progettuale di massima relativa alla realizzazione di un sistema informatico a supporto di un'azienda il cui business si basa sulla vendita online di film e musica. Il sistema deve consentire agli utenti di registrarsi, effettuare login, accedere al catalogo offerto dall'azienda, ed effettuare acquisti.

La relazione deve motivare adeguatamente le scelte progettuali effettuate con riferimento alle tecnologie software ed hardware utilizzate, essere corredata da opportuni diagrammi e riportare la lista delle apparecchiature e dei componenti software da acquistare.

Il candidato produca, in particolare, i diagrammi relativi all'architettura delle applicazioni software da sviluppare.

  
Massimo Crotto

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA CALABRIA  
Esami di Stato – Abilitazione alla professione di Ingegnere  
II Sessione 2008

Sezione A (N.O.) - Settore dell'Informazione

Prova pratica

*Temì di esame a scelta del candidato:*

**TEMA N. 1**

Il candidato illustri il progetto di generatore di corrente Wilson a BJT tenendo in considerazione le seguenti specifiche:

- Il circuito deve erogare una corrente di uscita  $I_0=5\mu\text{A}$ ;
- Il circuito deve essere alimentato con una tensione  $V_{CC}=30\text{V}$ ;
- Si devono utilizzare transistori bipolari con  $\beta_F=100$  e tensione di Early  $V_A=150\text{V}$ ;
- La resistenza di uscita del circuito deve superare  $1\text{ G}\Omega$ .

Riportare:

- lo schema completo del circuito;
- le caratteristiche principali dei componenti utilizzati;
- lo schema esecutivo;

una breve relazione tecnica ed eventuali note sulla messa a punto del circuito.

**TEMA N. 2**

Un'azienda, nel corso della sua gestione produttiva è chiamata a confrontarsi con due differenti problematiche: la prima riguarda la valutazione economica legata alla possibilità di aumentare la capacità produttiva, mentre la seconda riguarda la gestione delle scorte.

Per quanto riguarda il primo aspetto, (aumento della capacità produttiva) la realizzazione di una unità operativa collaterale a quelle già esistenti comporta il sostenimento dei seguenti costi:

Descrizione	Costo (euro)	Vita utile (anni)
Acquisto del suolo e sua sistemazione	80.000	
Opere murarie	600.000	20
Impiantistica di stabilimento	700.000	12,5
Macchinari ed attrezzature di produzione	1.500.000	10
Opere infrastrutturali	120.000	10

Il suolo viene pagato annualmente attraverso una rata costante pari al 20 % del costo di acquisto. Per quel che attiene la gestione produttiva del nuovo stabilimento, dimensionato per una domanda di 400.000 unità/anno si perviene alle seguenti stime:

Descrizione	Costo	Unità di misura
Materia prima	2,0	euro/unità
Manodopera diretta	3,5	euro/unità
Consumi energetici	1,0	euro/unità
Manutenzione	64.000	euro/anno
Confezionamento	0,5	euro/unità
Spese generali	500.000	euro/anno
Oneri finanziari	32.000	euro/anno

*M.A.*  
*Deo DC*

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*

Sapendo che il prezzo unitario di vendita del prodotto finito è di 9,5 euro/unità il candidato determini:

- Il volume minimo di produzione che assicuri all'azienda un'utile;
- L'utile, il flusso di cassa ed reddito marginale nella configurazione produttiva prefigurata;
- I fabbisogni finanziari connessi alla realizzazione del nuovo impianto;

La seconda problematica riguarda essenzialmente le politiche di gestione dei prodotti a magazzino, pertanto, al fine di individuare procedure di gestione maggiormente efficienti per i materiali che annualmente l'azienda utilizza nella sua attività produttiva vengono elaborati i dati riportati nella tabella seguente.

COD. PROD	Pu (euro)	unità mis.	Quantità (unità/anno)
Prod. 1	100,00	unità	2.800
Prod. 2	14,00	unità	3.000
Prod. 3	120,00	unità	200
Prod. 4	3,00	kg	6.000
Prod. 5	5,00	unità	500.000
Prod. 6	8,00	kg	4.000
Prod. 7	5,00	litro	2.000
Prod. 8	15,00	kg	600
Prod. 9	7,00	litro	5.000
Prod. 10	200,00	litro	1.500
Prod. 11	5,00	unità	200.000
Prod. 12	15,00	mq	15.000
Prod. 13	100,00	mc	100
Prod. 14	16,00	mq	14.000
Prod. 15	20,00	mc	2.000
Prod. 16	20,00	litro	10.000
Prod. 17	7,00	mc	2.000
Prod. 18	4,00	unità	5.000
Prod. 19	5,00	unità	3.000
Prod. 20	200,00	kg	10

Il candidato classifichi adeguatamente i prodotti, effettui una valutazione di sensibilità e, per le classi individuate, identifichi e commenti le politiche di gestione più idonee.

Per il prodotto che dall'analisi di sensibilità risulta assumere maggiore importanza si giunge a formulare le seguenti stime di costo:

- |                               |         |                    |
|-------------------------------|---------|--------------------|
| - costo di ordinazione        | 100,00  | (Euro/ordine);     |
| - costo di trasporto          | 5000,00 | (Euro/ordine);     |
| - costo di ricezione          | 300,00  | (Euro/ordine);     |
| - costo di controllo          | 200,00  | (Euro/ordine);     |
| - costo di obsolescenza       | 0,010   | (Euro/unità anno); |
| - costo di deterioramento     | 0,020   | (Euro/unità anno); |
| - costo di immagazzinamento   | 0,040   | (Euro/unità anno); |
| - costo di gestione           | 0,500   | (Euro/unità anno); |
| - costo per interessi passivi | 0,030   | (Euro/unità anno)  |

Assumendo che l'azienda prevede di lavorare 250 giorni/anno e stima un tempo di riordino pari a 12 giorni, il candidato determini:

- 1) La dimensione del lotto ottimo d'acquisto;
- 2) La durata del lotto ottimo di acquisto;
- 3) Il livello di riordino;
- 4) Il costo connesso alla dimensione del lotto ottimo di acquisto;

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

Infine, stimando che il tempo di riordino può subire dilazioni di tempo fino a 30 giorni, e che l'assorbimento giornaliero può subire incrementi fino a 3200 unità/giorno, si determini: la scorta di sicurezza sia per variazioni del tempo di riordino, sia per variazioni di assorbimento giornaliero, sia per la variazione di entrambi gli elementi citati.

### TEMA N. 3

Si consideri il reattore continuo perfettamente miscelato (CSTR) in figura 1, nel quale avviene la reazione esotermica irreversibile  $A \rightarrow B$ . Il reattore è raffreddato mediante un fluido refrigerante circolante

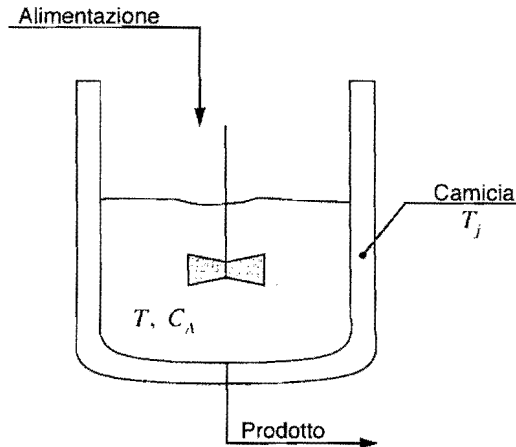


Figura 1: Modello del sistema.

in una camicia esterna. Facendo le assunzioni di miscelazione perfetta e volume costante, il reattore può essere descritto dalle seguenti equazioni differenziali:

$$\dot{C}_A = \frac{F}{V} (C_{Af} - C_A) - k_0 C_A \exp\left(\frac{-\Delta E}{RT}\right)$$

$$\dot{T} = \frac{F}{V} (T_f - T) + \left(\frac{-\Delta H}{\rho c_p}\right) k_0 C_A \exp\left(\frac{-\Delta E}{RT}\right) - \frac{UA}{V \rho c_p} (T - T_j)$$

dove  $C_A$  è la concentrazione della specie  $A$  nel reattore,  $T$  è la temperatura del reattore e  $T_j$  (variabile di controllo) è la temperatura del fluido nella camicia. I parametri del modello hanno il seguente significato:  $F$  è la portata volumetrica di alimentazione,  $V$  il volume del reattore,  $C_{Af}$  la concentrazione di  $A$  nel flusso di alimentazione,  $k_0$  è il coefficiente pre-esponenziale,  $\Delta E$  è l'energia di attivazione della reazione,  $R$  è la costante universale di gas,  $T_f$  la temperatura di alimentazione,  $-\Delta H$  il calore di reazione,  $\rho$  la densità del composto  $A-B$ ,  $c_p$  la capacità termica del composto  $A-B$ ,  $U$  il coefficiente di trasferimento termico e  $A$  l'area di scambio termico. Si dispone della misura della temperatura del reattore  $T$ .

A. Si linearizzi il sistema intorno all'equilibrio generico  $\bar{C}_A, \bar{T}$ , e relativo controllo di equilibrio  $T_j$ ;

B. Dati i seguenti valori numerici per i parametri:  $\frac{F}{V} = 1 \text{ h}^{-1}$ ,  $k_0 = 9703 \cdot 3600 \text{ h}^{-1}$ ,  $-\Delta H = 5960 \text{ kcal/kgmol}$ ,  $\rho c_p = 500 \text{ kcal/(m}^3\text{K)}$ ,  $T_f = 298 \text{ K}$ ,  $C_{Af} = 10 \text{ kgmol/m}^3$ ,  $\frac{UA}{V} = 150 \text{ kcal/(m}^3\text{Kh)}$ ,

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

$R=1.987 \text{ kcal}/(\text{kgmol K})$ ; e per l'equilibrio:  $\bar{C}_v=5.518 \text{ kgmol}/\text{m}^3$ ,  $\bar{T}=298 \text{ K}$ , si valuti la stabilità del sistema e si progetti un compensatore, che usando solo la misura della uscita, stabilizzi asintoticamente il sistema nell'equilibrio dato.

C. Supponendo di avere accesso all'intero stato, si progetti un controllore alla Lyapunov in grado di rendere l'equilibrio globalmente asintoticamente stabile;

Suggerimento: si rammenta che il  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\alpha + \beta \exp(-\gamma t)}{\delta + t}$  esiste finito.

#### TEMA N. 4

Si vuole realizzare un sistema informatico di supporto alla gestione dei Campionati Mondiali di Ciclismo.

Un campionato consiste essenzialmente in un insieme di gare alle quali partecipa un certo numero di ciclisti. Ogni ciclista ha un nome ed una nazionalità e fa parte di una squadra (che ha anch'essa un nome ed una nazionalità).

Una gara è identificata dalla sua denominazione e si svolge in una certa nazione.

Un ciclista può partecipare ad una gara, collocandosi in una certa posizione nella classifica di arrivo.

Si definisca il progetto concettuale della base di dati, utilizzando un formalismo grafico e facendo, se occorre, le eventuali ipotesi aggiuntive ritenute opportune.

Si definisca lo schema relazionale dei dati in SQL.

Si definiscano in SQL alcune interrogazioni significative per l'applicazione in esame, in particolare la definizione delle seguenti viste:

1. I nomi delle tappe che sono state vinte da ciclisti che sono cittadini della nazione in cui si svolge la gara
2. Le squadre che non hanno vinto la Milano-Sanremo
3. I ciclisti che hanno vinto il maggior numero di gare.
4. Le squadre che hanno vinto almeno due gare tenute in nazioni differenti.
5. I ciclisti che non sono mai arrivati fuori dal podio (posizione maggiore di tre) nelle gare che hanno portato a termine
6. Il numero di gare vinte da ciascun ciclista
7. I ciclisti che sono arrivati in tutte le gare vinte da Bartali
8. Le gare in cui sono arrivati tutti i ciclisti italiani
9. I ciclisti che hanno vinto esattamente due gare
10. Le coppie di ciclisti che hanno terminato le stesse gare (gli insiemi delle gare terminate dai due ciclisti sono identici).

Dopo aver preliminarmente fornito una breve relazione (a) sulla metodologia che si intende adottare per progettare e realizzare l'applicazione, (b) sul tipo di tecnologia che si intende utilizzare, si produca la documentazione di progetto ritenuta più adeguata a corredare l'applicazione progettata.



