

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere II Sessione 2008

Sez. B - Settore Civile-Edile-Ambientale (Prova pratica)

(Tema 1)

Progettare un ricovero industriale adibito a deposito di carta da stampa, a due piani con pianta di 40x50 m, altezza 12 m utilizzando strutture prefabbricate. Redigere il relativo computo metrico estimativo.

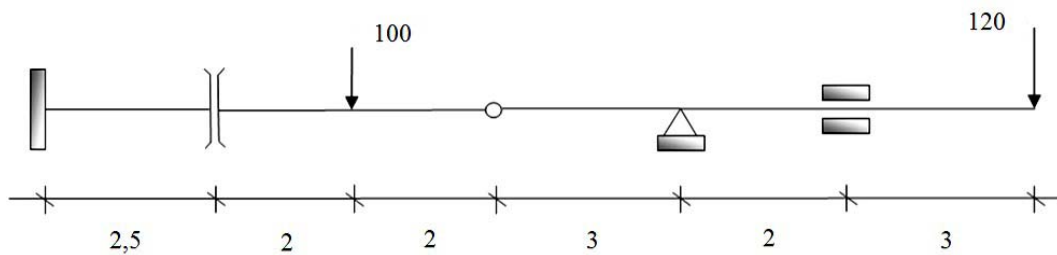
(Tema 2)

Dimensionare una trave continua, in c.a.- caratteristiche 30/35 per il cls e B450C per l'acciaio - , a tre campate appoggiate di cui le due d'estremità hanno luce 10 m. e la centrale 15 m., soggetta a carichi permanenti di 20 kN/m e variabili di 10 kN/m, limitandone l'inflessione a 1/400 delle luci.

Verificare le sollecitazioni della struttura alla flessione e al taglio e redigere il relativo computo metrico estimativo.

(Tema 3)

Dimensionare la struttura seguente, utilizzando profilati in acciaio (le unità di misura sono espresse in kN e m).



Note:

1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
2. Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

[Data] [Cognome e nome]
Sez. B – Settore [...] Prova pratica Tema n° [...]

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
II Sessione 2008**

Sez. B - Settore Civile-Edile-Ambientale (Prova pratica)

(Tema 4)

E' prevista la realizzazione di una nuova platea in calcestruzzo a servizio di un impianto di trattamento rifiuti. L'impianto si trova all'estremità di una zona residenziale lombarda di dimensioni di 10 ha, di densità abitativa pari a 125 abitanti/ha, che può ritenersi pressoché pianeggiante. Per tale bacino si ipotizzi un tempo di corrivazione (tc_1) di 25 min.

La platea è schematizzabile come una superficie di forma quadrata di area complessiva di 1 ha ,a pendenza costante pari al 3 ‰ che si può ritenere completamente impermeabile. Si ipotizzi che il tempo di corrivazione (tc_2) per la platea sia pari a 6 min.

Le acque meteoriche dalla platea verranno recapitate, previo trattamento, all'interno del collettore fognario misto esistente in fibrocemento, avente diametro 1400 mm.

Il fondo del collettore esistente è posto alla quota di 300 m slm. Il piano campagna in corrispondenza dell'immissione è a 305 m slm.

Per il calcolo della portata di progetto il candidato faccia riferimento alla curva di possibilità climatica data:

$$h = at^n$$

dove: h = altezza di pioggia [mm/ora]; t = durata della pioggia [ore]; a=50 mm/hⁿ, n = 0.3.

Il candidato dimensiona la rete fognaria a servizio della nuova platea

Il candidato fissi a discrezione eventuali dati mancanti giustificandone la scelta.

L'elaborato dovrà avere la forma di una sintetica relazione tecnica, contenente un'esauriente motivazione delle scelte operate e una chiara documentazione dei calcoli effettuati corredata dai disegni e grafici a supporto del dimensionamento dell'opera richiesta.

Note:

1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
2. Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

[Data]
[Cognome e nome]
Sez. B – Settore [...] Prova pratica Tema n° [...]

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
II Sessione 2008**

Sez. B - Settore Industriale (Prova pratica)

(Tema 1)

Progetto della cabina di trasformazione di alimentazione di un ospedale, con alimentazione ordinaria, di riserva e di sicurezza.

Potenza massima risultante dall'analisi dei carichi: 1250 kVA; fattore di potenza al massimo carico: 0,8.

Il candidato dovrà:

- rappresentare lo schema elettrico unifilare generale;
- assumere i parametri caratteristici della rete di alimentazione in media tensione;
- scegliere il tipo di generatore di riserva, il tipo di generatore di sicurezza e dovrà effettuare il dimensionamento di trasformatori, cavi, interruttori di protezione;
- eseguire lo studio della selettività delle protezioni.

(Tema 2)

Progettazione di una cabina elettrica media/bassa tensione destinata all'alimentazione di un grande Centro di elaborazione dati.

L'analisi dei carichi e la classificazione degli stessi ha portato ai seguenti risultati:

- potenza impegnata per i carichi ordinari: 600 kVA con fattore di potenza 0,8;
- potenza impegnata per i carichi preferenziali: 400 kVA, con ϕ 0,8;
- potenza impegnata per i carichi privilegiati: 200 kVA, con ϕ 0,8;

Il coefficiente di contemporaneità delle tre tipologie utenze, valutato in corrispondenza del quadro elettrico generale, è pari a 0,7.

Il candidato dovrà rappresentare lo schema elettrico unifilare generale; dovrà assumere i parametri caratteristici della rete di alimentazione in media tensione; dovrà scegliere il tipo di generatore di riserva, il tipo di generatore di sicurezza e dovrà eseguire il dimensionamento di trasformatori, cavi e interruttori di protezione.

Note:

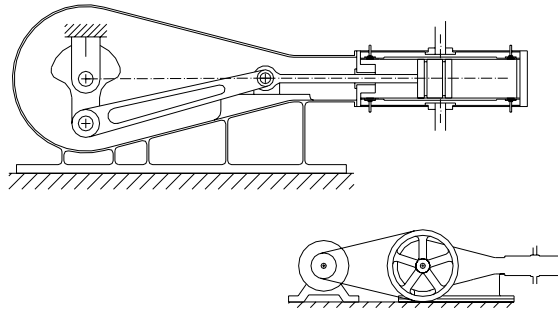
1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
2. Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

[Data] [Cognome e nome]
Sez. B – Settore [...] Prova pratica Tema n° [...]

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
II Sessione 2008**

Sez. B - Settore Industriale (Prova pratica)

(Tema 3)



Un motore asincrono trifase a 6 poli aziona tramite una trasmissione a cinghia trapezia una pompa a stantuffo monocilindrica a semplice effetto.

Visto il tipo di trasmissione si pensa di utilizzare la puleggia condotta quale volano.

Volendo considerare la condizione di regime (confondendo la velocità di rotazione del motore a regime con quella di sincronismo) e trascurando gli attriti:

- determinare la potenza del motore
- determinare il momento d'inerzia del volano
- dimensionare la trasmissione
- eseguire uno schizzo costruttivo dell'albero motore

sono note:

rapporto di trasmissione	$\tau = 1/5.2$
pressione di aspirazione	$p_a = 0.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
pressione di mandata	$p_m = 5.5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
corsa dello stantuffo	$c = 0.16 \text{ m}$
rapporto caratteristico del manovellismo	$\lambda = 0.3125$
diametro dello stantuffo	$D = 0.2 \text{ m}$
diametro dello stelo	$d = 0.05 \text{ m}$
masse in moto alterno	$m_s = 10 \text{ kg}$
irregolarità periodica massima	$i = 0.04$

Note:

1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
2. Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

[Data] [Cognome e nome]
Sez. B – Settore [...] Prova pratica Tema n° [...]

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

II Sessione 2008

Sez. B - Settore Informazione (Prova pratica)

(Tema 1)

Il candidato sviluppi il progetto di un sistema di acquisizione dati per il monitoraggio delle condizioni microclimatiche (temperatura ed umidità relativa) in un edificio pubblico. Il sistema deve poter gestire almeno 128 punti di misura ed avere una capacità di archiviazione di un mese di misure. Il progetto dovrà comprendere:

1. Schema di principio dell'hardware utilizzato, eventualmente discutendo diverse soluzioni implementative.
2. Schema di principio dei software.
3. Dimensionamento di massima delle principali risorse.
4. Specifiche e progetto di massima dell'interfaccia utente per la gestione del sistema.

Per i parametri non specificati o legati alla tecnologia scelta, il candidato potrà assumere valori arbitrari (purché giustificati) o sviluppare i calcoli lasciando i parametri indicati.

(Tema 2)

Progettare un sito web finalizzato all'accesso – da parte di personale specializzato – ad un database contenente informazioni di pronto soccorso tossicologico (principio attivo, nomi commerciali, sintomi dell'intossicazione, antidoti e protocolli terapeutici etc.).

Si richiede la progettazione di massima sia del database che dell'interfaccia utente.

Note:

1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
2. Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

<div>[Data]</div> <div>[Cognome e nome]</div> <div>Sez. B – Settore [...]</div> <div>Prova pratica</div> <div>Tema n° [...]</div>

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
II Sessione 2008**

Sez. B - Settore Informazione (Prova pratica)

(Tema 3)

Si progetti un generatore di segnale sinusoidale, alla frequenza di 1kHz, ampiezza $>2V_{pp}$, possibilità di regolazione dell'offset della tensione di uscita, possibilità di regolazione fine della frequenza generata.

(Tema 4)

Un campeggio vuole offrire ai suoi clienti accesso ad internet. Il campeggio si trova a 3 Km dal centro abitato, copre un'area di 100000 m^2 ed è strutturato in 3 diverse aree

- A. 5000 m^2 sono riservati a 100 bungalow
- B. 24000 m^2 sono utilizzati per 600 piazzole per roulotte
- C. 27000 m^2 sono riservati a 1000 posti tenda

La parte rimanente è dedicata a servizi comuni, bar, piscina. Il campeggio dispone inoltre di 10 postazioni fisse a disposizione degli ospiti.

Si chiede di discutere diverse possibili alternative per ottenere lo scopo introducendo ragionevoli ipotesi di utilizzo.

Si tenga conto anche del collegamento tra il campeggio e il centro abitato nell'analisi complessiva.

Si proponga inoltre un metodo di verifica delle prestazioni.

Note:

1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
2. Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

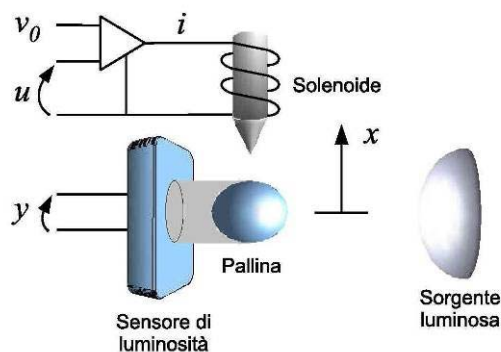
[Data] [Cognome e nome]
Sez. B – Settore [...] Prova pratica Tema n° [...]

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere II Sessione 2008

Sez. B - Settore Informazione (Prova pratica)

(Tema 5)

La figura seguente mostra lo schema di una sospensione magnetica elementare.



Il rivelatore di luminosità permette di misurare la posizione della pallina e la tensione y all'uscita del rivelatore (in volt) segue la legge $y = 100x$ ove x è la posizione (in metri) della pallina misurata utilizzando il sistema di riferimento rappresentato in figura. La forza verso l'alto (in Newton) sulla pallina prodotta dalla corrente i (in ampere) può essere approssimata con $f(x, i) = 0.2i + 20\text{atan}(x)$. La massa della pallina è 0.02 Kg e l'accelerazione di gravità è $g \simeq 10 \text{ m/s}^2$. L'amplificatore di potenza è un dispositivo da tensione a corrente con uscita (in ampere) $i = u + v_0$ ove v_0 le tensioni sono misurate in volt.

1. Verificare che il seguente sistema dinamico

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -10 + 10u + 10v_0 + 1000 \text{atan}(x_1) \\ y = 100x_1 \end{cases} \quad (1)$$

fornisce una descrizione in variabili di stato del sistema con ingressi u , v_0 ed uscita y .

2. Calcolare il valore della tensione di polarizzazione v_0 che mantiene la pallina in equilibrio a $x = 0$ quando $u(t) = 0$, $\forall t \geq 0$.
3. Quando v_0 assume il valore trovato al punto precedente, trovare l'espressione del sistema linearizzato attorno all'equilibrio $x(t) = 0$, $u(t) = 0$, $\forall t \geq 0$ e ricavarne la funzione di trasferimento $G(s)$.
4. Si consideri il sistema di controllo in cascata rappresentato nella figura seguente:

Note:

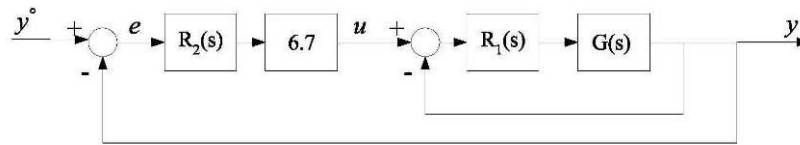
1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
2. Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

[Data] [Cognome e nome]
Sez. B – Settore [...] Prova pratica Tema n° [...]

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

II Sessione 2008

(segue tema 5)



ove la funzione di trasferimento $G(s)$ è stata ricavata al punto precedente.

- 4.1 Tarare il guadagno del regolatore $R_1(s) = \mu_1 \frac{1 + \frac{s}{\sqrt{1000}}}{1 + \frac{0.1s}{\sqrt{1000}}}$ in modo che il sistema con ingresso u ed uscita y abbia poli reali, coincidenti e con parte reale minore o uguale a -140 .
- 4.2 Progettare il regolatore $R_2(s)$ in modo che
- l'errore a transitorio esaurito sia nullo quando $y^o(t) = 0.1sca(t)$;
 - il margine di fase ϕ_m verifichi $\phi_m \geq 70^\circ$;
 - la pulsazione critica ω_c verifichi $\omega_c \geq 100 \text{ rad/s}$.

Note:

- Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi proposti *nell'ambito della propria classe di laurea di appartenenza* (n.b. alcuni temi possono essere comuni a più classi di laurea)
- Durante lo svolgimento della prova è consentita la consultazione di testi, ma non è consentito l'uso di computer (per l'uso di calcolatrici da tavolo richiedere il parere di un membro della commissione).
- La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
- Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
- Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

[Data] [Cognome e nome]
Sez. B – Settore [...] Prova pratica Tema n° [...]