



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere**

**I sessione 2014**

**Sez. A**

**I prova - Tema di carattere generale – settore Informazione**

Il candidato consideri una tecnologia emergente nel campo dell'ICT (Information Communication Technology), ne illustri le principali sfide tecniche, scientifiche e progettuali, evidenziando le possibili ricadute socio-economiche.

*[Handwritten signatures and initials]*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere**

**I sessione 2014**

**Sez. A**

**I prova - Tema di carattere generale – settore Civile-Ambiente**

Meglio specializzazioni spinte, che rendano il neo-ingegnere immediatamente operativo, oppure una vasta base culturale in più settori, che richieda un periodo di inserimento più lungo prima di una attività professionale autonoma?

Il Candidato esprima e motivi le sue opinioni in merito all'alternativa sopra esposta nell'ambito del settore civile-ambientale.

*[Handwritten signature]*  
President  
Aer  
Galli



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere**

**I sessione 2014**

**Sez. A**

**I prova - Tema di carattere generale – settore Industriale**

La figura dell'ingegnere è chiamata professionalmente a scegliere, gestire ed analizzare criticamente dei progetti che siano competitivi dal punto di vista dello sfruttamento delle risorse e delle persone, e vincenti per i risultati ottenuti.

Il candidato parli degli strumenti di cui è a conoscenza per quanto riguarda la gestione e l'ottimizzazione di un'attività progettuale, intesa a qualunque livello (dal disegno meccanico allo studio tecnologico e di processo, dall'ottimizzazione dei processi dei costi alla gestione ottimale delle risorse produttive del personale e della distribuzione), indicando i maggiori elementi per la competitività.

*[Handwritten signatures and marks]*

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

I sessione 2014 – 25 giugno 2014

Seconda Prova Scritta Esame di Stato N.O. (sezione A)

Tema settore Informazione

## Tema 1

Il candidato discuta in modo critico le tecniche a lui note nel campo della progettazione di sistemi intelligenti.

## Tema 2

Il candidato illustri le caratteristiche dei principali sistemi di telecomunicazione, mettendone in evidenza vantaggi e svantaggi.  
Successivamente, scelto un particolare sistema, ne presenti in dettaglio la struttura e la progettazione.

## Tema 3

I transistori, nelle loro diverse realizzazioni tecnologiche, sono impiegati in tutti i campi dell'elettronica, dai sistemi digitali, a quelli analogici alle frequenze più diverse, fino ai convertitori di potenza. Il candidato scelga uno di questi transistori e, dopo una descrizione del principio di funzionamento di quello scelto, ne illustri una particolare applicazione.



Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large stylized signature, the initials 'R', and another signature with 'SAS' written above it.

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

## Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere I sessione 2014

### Prova Scritta 2 N.O. Sez. A Temi del Settore CIVILE - AMBIENTALE

#### Tema n. 1

L'appalto delle opere pubbliche:

- il progetto secondo i vari livelli di definizione;
- elaborati e contenuti minimi necessari;
- significato del computo metrico e dell'elenco prezzi nei rapporti tra stazione appaltante e appaltatore delle opere.

Il candidato illustri e argomenti i vari punti, effettuando gli opportuni richiami normativi.

#### Tema n. 2

Il Candidato motivi, anche attraverso esempi, come la conoscenza delle osservazioni idrologiche costituisca un indispensabile supporto alla modellazione dei fenomeni naturali di interesse per l'attività progettuale dell'ingegnere civile ed ambientale.

#### Tema n. 3

Il candidato illustri il comportamento osservato dalle strutture in c.a. in corrispondenza della comparsa della fessurazione. Si descrivano inoltre le principali verifiche richieste dalla normativa tecnica vigente per il soddisfacimento dello stato limite di esercizio relativo alla fessurazione di elementi in c.a.

#### Tema n. 4

Criteri di dimensionamento delle sovrastrutture stradali.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

## Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere

I sessione 2014

Sez. A

Il prova

### Tema generale di Ingegneria Economico-Gestionale

Il candidato illustri, anche con l'ausilio di alcuni esempi, i criteri e gli strumenti da utilizzare per pianificare e monitorare il progresso di un progetto di ricerca e sviluppo.

### Tema generale di Impianti

Il candidato descriva il fenomeno noto con il nome di "bullwhip effect", definendo le cause che lo caratterizzano. Si descrivano poi alcuni approcci gestionali che permettono di controllarlo e di ridurlo, descrivendo le modalità di progettazione ed implementazione di tali approcci.

### Tema generale di Costruzione di Macchine

Il candidato illustri il processo del design nell'ingegneria meccanica, dalla fase di IDEAZIONE ESPLORAZIONE a quella di progettazione di dettaglio; si faccia riferimento al PANORAMA normativo, agli strumenti di ausilio, ai metodi di controllo delle risorse e dei COSTI

### Tema generale di Macchine

Il candidato descriva le principali caratteristiche dei motori a combustione interna evidenziando le problematiche legate sia al miglioramento dell'efficienza energetica che alla riduzione dell'impatto ambientale.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere**

**I sessione 2014**

**Sez.B**

**I prova - Tema di carattere generale – settore Industriale**

Il candidato descriva un settore di sua conoscenza in cui la figura dell'ingegnere è chiamata, secondo i principi di uno sviluppo sostenibile, ad operare per conseguire risparmi energetici, per utilizzare e rendere competitive nuove forme di energia, e per ridurre i rischi di inquinamento ambientale.

*[Handwritten signatures and initials]*

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere

I sessione 2014

## Prova Scritta 1 N.O. Sez. B Tema del Settore CIVILE-AMBIENTALE

Il candidato illustri e argomenta quali favorevoli contributi la collettività si attende dal professionista ingegnere del settore civile-ambientale.

Handwritten signatures and initials in black ink, located in the bottom right corner of the page. There are two distinct signatures, one appearing to be a stylized 'M' or 'N' followed by a flourish, and another more complex signature below it. To the left of these signatures are some initials, possibly 'SB'.



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

**Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di  
Ingegnere**

**I sessione 2014 – 25 giugno 2014**

**Prima Prova Scritta Esame di Stato N.O. (sezione B)**

**Tema settore Informazione**

Il candidato illustri una tecnologia del settore ICT (Information  
Communication Technology) evidenziandone caratteristiche e  
applicazioni.

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner, including a stylized signature, the initials 'STB', and another signature.

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

## Esame di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

I sessione 2014 – 25 giugno 2014

### Seconda Prova Scritta Esame di Stato N.O. (sezione B)

#### Tema settore Informazione

##### Tema 1

Il candidato descriva le tecniche a lui note per il trattamento delle problematiche relative al ciclo di vita di un software.

##### Tema 2

Il candidato descriva le caratteristiche dei principali sistemi di telecomunicazione, mettendone in evidenza vantaggi e svantaggi.

##### Tema 3

Il candidato descriva come polarizzare un transistor bipolare a giunzione nella configurazione ad emettitore comune per applicazioni analogiche. Nella descrizione si tengano presenti anche i problemi di sensibilità alle derive dei parametri e alle variazioni della temperatura, indicando l'influenza delle resistenze di polarizzazione sulle funzioni di rete, come i guadagni o le resistenze di ingresso e uscita.

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large signature, the initials 'S.S.', and another signature.

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

## Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere I sessione 2014 Prova Scritta 2 N.O. Sez. B Temi del Settore CIVILE - AMBIENTALE

### Tema n. 1

Il candidato illustri i principali aspetti legati alla sicurezza del cantiere edile, dal suo allestimento, ai dispositivi di protezione individuale, all'impiego delle macchine da cantiere, alle opere provvisorie ed ai ponteggi, alle figure professionali delegate alla progettazione ed alla verifica dei piani di sicurezza, facendo riferimento al corpus normativo attualmente vigente.

### Tema n. 2

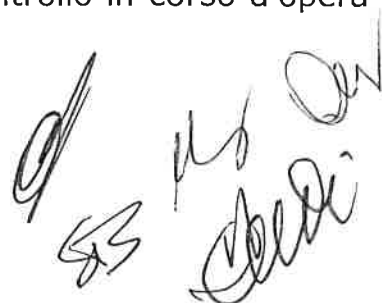
Il Candidato illustri le conoscenze di natura idraulica ed idrologica acquisite nel corso degli studi universitari che ritiene possano utilmente essere impiegate nel corso dell'esercizio dell'attività professionale.

### Tema n. 3

Il candidato illustri gli aspetti salienti dei legami costitutivi sperimentali del calcestruzzo e dell'acciaio, indicando le principali prove meccaniche a rottura predisposte per la loro determinazione. Si illustrino inoltre i concetti di resistenza media, resistenza caratteristica e resistenza di progetto, arrivando alla determinazione dei legami costitutivi di progetto previsti dalla normativa tecnica vigente per questi materiali.

### Tema n. 4

Nell'ambito delle costruzioni stradali, il candidato illustri le varie tipologie di legante di possibile impiego e le relative prove di caratterizzazione e di controllo in corso d'opera secondo quanto previsto dalla normativa tecnica vigente.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere**

**I sessione 2014**

**Sez. B**

**Il prova**

**Tema generale di Ingegneria Economico-Gestionale**

Il candidato illustri la progettazione di una Balanced Scorecard per la gestione delle performance di una funzione o di un laboratorio di ricerca e sviluppo.

**Tema generale di Impianti**

Il candidato, dopo avere classificato i sistemi produttivi, delinei per ciascuno di essi i passi salienti che sono necessari per la programmazione, la pianificazione ed il controllo di produzione, con particolare attenzione alla distinzione fra approccio pull e push

**Tema generale di Costruzione di Macchine**

Il candidato immagini di dover redigere il manuale di uso e manutenzione di una macchina, a suo piacere. Il manuale deve includere semplici schemi e figure, note sulla sicurezza, e una sintetica descrizione della macchina

**Tema generale di Macchine**

Il candidato illustri i principi di funzionamento e le applicazioni delle più comuni macchine operatrici per fluidi incomprimibili.

*Handwritten signatures and initials:*  
S.S.  
S.S.  
S.S.

# Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sezione A)

## Prova pratica del 8/09/2014 Tema di Ingegneria Idraulica

La Fig.1 riporta lo schema di un acquedotto a servizio di un centro di 23000 abitanti, ai quali è attribuita una dotazione idrica media annua di 270 l/(abitante · giorno) ed un coefficiente  $c_{p1} = 1.50$  ( $c_{p1}$  = portata media del giorno di massimo consumo/portata media annua).

L'acquedotto è essenzialmente costituito da:

- un impianto di sollevamento esistente (tubazioni in acciaio in servizio corrente) che preleva la risorsa idrica dall'opera di presa *B* e la consegna al serbatoio *C*. L'impianto di sollevamento funziona esclusivamente dalle ore 21 di sera alle ore 5 della mattina, per usufruire di una migliore tariffa energetica;
- un'eventuale ulteriore adduttrice a gravità da dimensionare, che preleva la risorsa idrica dall'opera di presa *A* e la consegna al serbatoio *C* dovendo superare un punto alto *M*.
- un serbatoio *C* da dimensionare;
- una rete di distribuzione (*D*) da dimensionare e verificare.

In Tab. 1 sono riportati i dati dell'impianto di sollevamento esistente.

In Tab.2 sono riportati i dati di progetto dell'eventuale adduttrice a gravità da dimensionare.

In Tab.3 è riportata la distribuzione percentuale delle portate orarie richieste dall'utenza (rispetto alla portata media del giorno di massimo consumo).

In Tab.4 sono riportate le caratteristiche della rete di distribuzione.

Si richiede:

1. di calcolare la portata che può giungere al serbatoio *C* dall'impianto di sollevamento *BC*;
2. di dimensionare, nel caso in cui la portata di cui al punto 1 risulti insufficiente a soddisfare il fabbisogno (si ricordi che la pompa funziona solo nelle ore notturne), l'ulteriore adduttrice a gravità che preleva la portata residua richiesta dall'opera di presa *A* e la porta al serbatoio *C* con funzionamento costante nelle 24 ore.
3. di individuare la capacità di compenso, antincendio e di riserva del serbatoio *C*;
4. di dimensionare la rete di distribuzione (si considerino i diametri commerciali multipli di 5 cm);
5. di calcolare le portate circolanti nella rete di distribuzione, così dimensionata, nell'ora di punta del giorno di massimo consumo;
6. di valutare le altezze piezometriche ai nodi, specificando se esse siano adeguate per un buon funzionamento della rete.

$Z_B$	440	m s.l.m.
$Z_C$	500	m s.l.m
$D_{BC}$	300	mm
$L_{BC}$	4000	m
<i>Curva caratteristica della pompa</i>	$\Delta h(m) = -5000Q^2 + 120$ [ $Q$ in $m^3/s$ ]	

Tab. 1. Caratteristiche dell'impianto di sollevamento

$Z_A$	560	m s.l.m.
$Z_C$	500	m s.l.m
$Z_M$	530	m s.l.m
$L_{AM}$	2000	m
$L_{MC}$	3000	m

Tab. 2. Dati di progetto dell'eventuale adduttrice a gravità

Ore	Portata (%)	Ore	Portata (%)	Ore	Portata (%)
0-1	30	8-9	170	16-17	80
1-2	20	9-10	100	17-18	120
2-3	30	10-11	110	18-19	180
3-4	30	11-12	120	19-20	180
4-5	30	12-13	140	20-21	160
5-6	70	13-14	120	21-22	110
6-7	120	14-15	100	22-23	70
7-8	180	15-16	80	23-24	50

Tab.3. Portate percentuali richieste dall'utenza.

Tratto	C-1	1-2	2-3	3-4	1-4	4-5	2-4
Lunghezza (m)	400	500	600	300	500	500	400

Nodo N.	C	1	2	3	4	5
Quota (m s.l.m.)	500	460	445	440	435	440
Abitanti		3000	5000	5000	6000	4000

Tab.4. Caratteristiche della rete di distribuzione

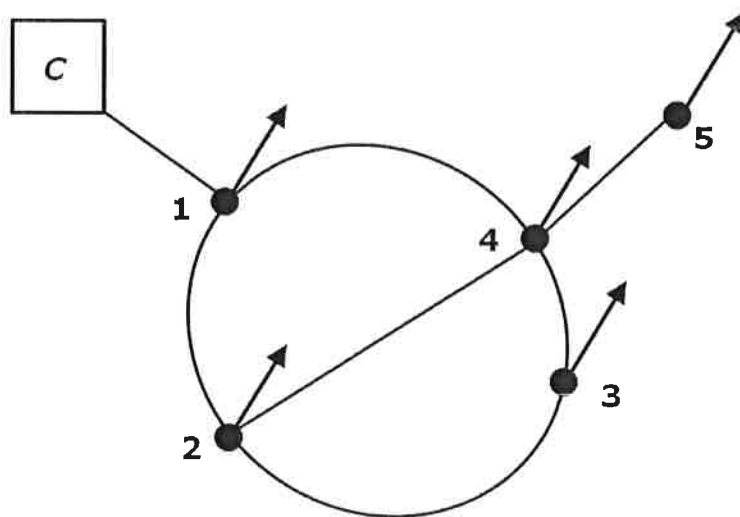
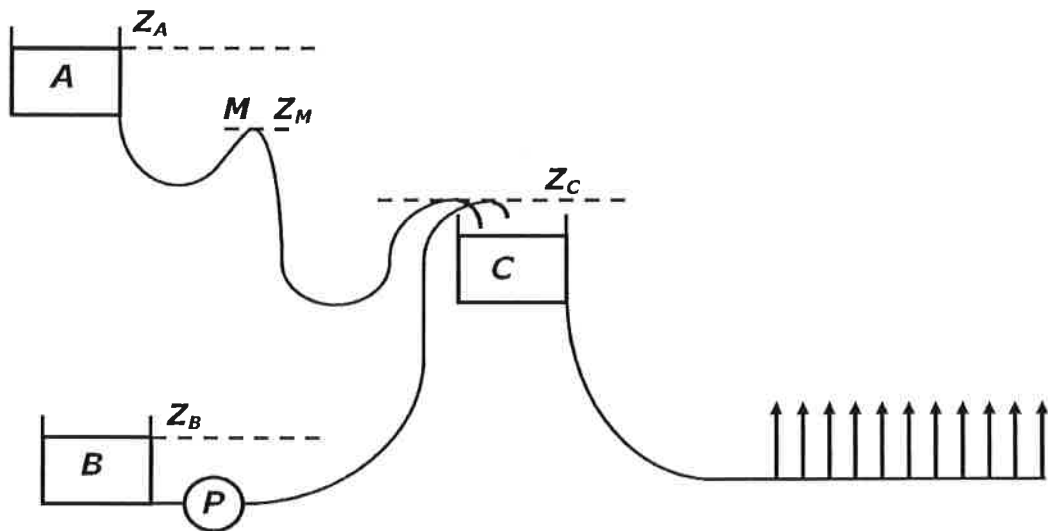


Fig.1. Schema dell'acquedotto: adduttrici (in alto) e rete di distribuzione (in basso).  
(N.B.: il disegno non è in scala)

*[Handwritten signatures and notes]*

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere

I sessione - 8 settembre 2014

**Prova pratica - Settore Civile, Tema n. 2**

**PROGETTO DI EDIFICIO RESIDENZIALE PLURIFAMILIARE**

In una frazione del comune di Parma, in una zona di completamento residenziale, si trova un lotto di forma rettangolare i cui lati misurano ml. 75x55 (lato lungo su strada), sul quale è prevista la realizzazione di un edificio residenziale con 8 alloggi, aventi due diverse tipologie.

Il fabbricato, di tipo condominiale, disposto al massimo su quattro livelli fuori terra più un eventuale interrato o seminterrato dovrà prevedere, nello specifico, le seguenti tipologie:

**Tipologia 1 (n. 4 alloggi)**

- tre camere da letto, di cui una di almeno mq 9 e due di almeno mq 14;
- un bagno a servizio della zona notte;
- un ambiente soggiorno-pranzo;
- una cucina abitabile;
- un bagno a servizio della zona giorno;
- un ripostiglio.

La superficie complessiva di questi locali, compresi i corridoi di disimpegno non dovrà superare i 130 mq, misurati al netto dei muri.

**Tipologia 2 (n. 4 alloggi)**

- due camere da letto di cui una di almeno mq 14 e una di almeno mq 9;
- un bagno
- una cucina abitabile;
- un ambiente soggiorno-pranzo;
- un ripostiglio.

La superficie complessiva di questi locali, compresi i corridoi di disimpegno, non dovrà superare i 110 mq, misurati al netto dei muri.

A servizio delle residenze, sono da prevedere un locale cantina ed una autorimessa di pertinenza esclusiva di ogni singola unità abitativa, (da collocare al piano interrato o seminterrato), con 1 posto macchina, mentre nella sistemazione esterna sono da prevedere altri posti macchina scoperti (uno per ogni unità abitativa).

Il candidato nello sviluppo della proposta progettuale dovrà indicare anche il tipo di tecnologia costruttiva che intende utilizzare (muratura tradizionale, cls armato faccia vista, struttura metallica, ecc.).

**Dati progettuali forniti:**

- $U_f = 0.25$  mq/mq
- Distanza minima dai confini di proprietà e dalle strade = 5 metri
- Distanza minima dai fabbricati esterni al lotto = 10 metri
- $H_{max} = 15$  metri;

**Elaborati progettuali richiesti:**

- planimetria generale in scala 1:500, con evidenziati gli accessi carrai e pedonali, le parti pavimentate e quelle sistemate a verde;
- planimetrie dei vari livelli in scala 1:100;
- prospetti e una sezione in scala 1:100;
- una relazione tecnica che illustri i criteri di progettazione architettonica e strutturale adottati, nonché quelli volti al contenimento energetico, in relazione ai riferimenti normativi attuali.



**Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere**  
**I sessione – 08 settembre 2014**  
**Prova Pratica N.O. Sez. A, Settore CIVILE, Tema n. 3**

Un edificio monopiano ad uso industriale ubicato nella provincia di Parma ad un'altitudine di 400 m slm è costituito, come raffigurato dalla pianta riportata in Figura 1 e dalla sezione di Figura 2, da una copertura piana praticabile, poggiante su una successione di telai posti ad un interasse di 4 m. Ciascun telaio principale è costituito, come riportato in Figura 2, da una porzione (ABCD) in c.a., che appoggia in A su una parete continua in muratura e in B sul pilastro BE realizzato in acciaio.

Il candidato produca una relazione di calcolo strutturale contenente:

1. ipotesi di calcolo adottate;
2. analisi dei carichi con riferimento alla combinazione di carico fondamentale a SLU, ipotizzando che la copertura sia realizzata tramite un solaio latero-cementizio e assumendo per essa una plausibile stratigrafia. Si trascuri la presenza del carico di vento;
3. risoluzione del telaio ABCD riportato in Figura 2 con tracciamento dei diagrammi delle azioni interne, assumendo vincoli opportuni in corrispondenza degli appoggi in A e B e un incastro alla base del pilastro CD. Per la risoluzione del telaio si assuma, per semplicità di calcolo, che il pilastro in acciaio possieda rigidità infinita.
4. dimensionamento e verifica a SLU dei seguenti elementi strutturali:
  - trave ABC in c.a.
  - pilastro CD in c.a.
  - pilastro BE in acciaio
  - plinto sottostante il pilastro CD, sapendo che l'edificio poggia su un terreno di tipo "C" (caratterizzato da una pressione ultima pari a  $4.5 \text{ daN/cm}^2$ ).
5. disegno esecutivo della disposizione delle armature e dei principali particolari costruttivi relativi agli elementi in c.a.

Sono a scelta del candidato le caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati.

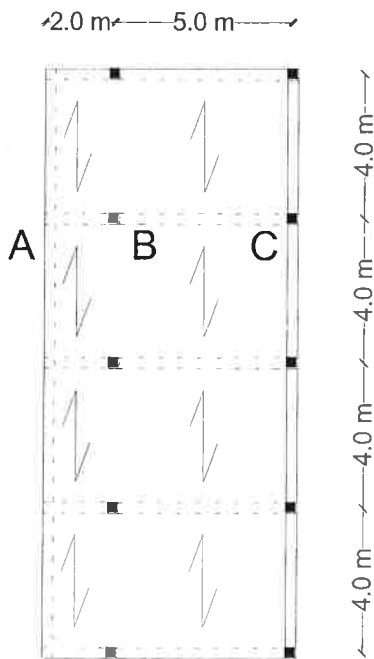


Figura 1. Pianta dell'edificio.

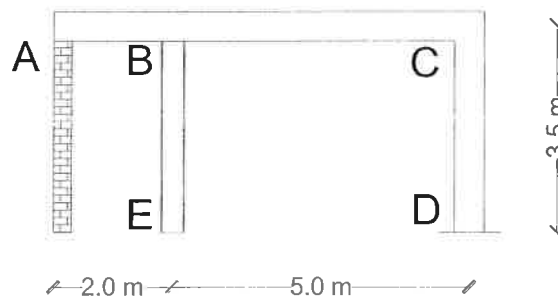


Figura 2. Telaio principale.

*Handwritten signatures and initials:*  
Cant  
S.B.  
W



**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE – Sezione A**

**4° PROVA SCRITTA 8/09/2014**

**SETTORE CIVILE/AMBIENTALE**

Il candidato progetti una intersezione stradale a raso extraurbana di tipo rotatoria a quattro bracci fra una strada di categoria C2 (direttrice AC) ed una strada di categoria F1 (direttrice BD), secondo D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Le strade convergono nell'intersezione con l'orientamento descritto in Figura 1.

L'intersezione deve rispondere ai dettami D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" nell'ambito della categoria delle rotatorie *compatte* soddisfacendo i prescritti Livelli di Servizio per il deflusso veicolare nelle condizioni di traffico descritte dalla matrice oraria Origine-Destinazione di Tabella 1.

Il candidato provveda al disegno di dettaglio dell'intersezione, con particolare attenzione alla conformazione degli accessi, nonché all'ubicazione dei necessari dispositivi segnaletici e di pubblica illuminazione.

Con riferimento alla sezione della strada di categoria C2 e considerando un'aliquota di traffico commerciale pari al 30% del traffico complessivo, il candidato provveda al pre-dimensionamento della sovrastruttura stradale con una relazione sui materiali da utilizzare.

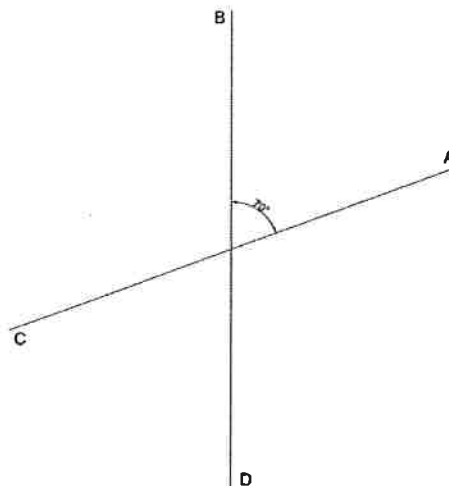


Figura 1

Tabella 1

O/D [veic./h]	A	B	C	D
A	0	60	320	90
B	60	0	55	160
C	270	50	0	40
D	50	110	45	0

SFS

**Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio  
della professione di Ingegnere  
(Sezione B)  
Prova pratica del 8/09/2014  
Tema di Ingegneria Idraulica**

La Tabella 1 riporta le altezze di precipitazione massima annua in assegnata durata registrate ad una data stazione idrometrografica.

Si richiede:

1. di elaborare statisticamente le precipitazioni massime annue riportate in Tab.1 per determinare la curva di possibilità pluviometrica di tempo di ritorno  $T = 100$  anni;
2. di calcolare la portata critica con tempo di ritorno  $T = 100$  anni per un bacino di area  $A = 45 \text{ km}^2$ , costante di invaso  $K = 3$  ore e coefficiente di afflusso  $\phi = 0.8$ <sup>1</sup>;
3. di determinare se e con quale tirante idrico la portata critica è contenibile in condizioni di moto uniforme in un alveo di pendenza  $i = 0.4 \%$ , sezione di forma trapezia con base  $b = 15 \text{ m}$ , altezza delle sponde  $H = 3.5 \text{ m}$ , inclinazione delle sponde  $1/1$ , scabrezza secondo Strickler pari a  $k_s = 35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}^2$ .

ANNO	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1989	26.0	32.0	47.0	84.6	114.6
1990	24.4	38.0	68.4	106.4	159.0
1991	19.2	30.0	31.8	49.2	85.8
1992	36.0	39.6	41.0	53.6	65.4
1993	19.4	37.4	40.0	53.4	81.0
1994	28.4	28.6	35.0	49.0	53.2
1995	22.0	42.0	46.0	55.6	67.2
1996	12.0	21.0	35.0	47.6	57.0
1997	31.4	43.6	48.4	58.6	73.0
1998	40.8	85.8	86.6	88.4	88.6
1999	17.2	33.8	48.2	48.6	48.8
2000	18.4	29.8	41.2	69.8	115.0
2001	10.4	17.2	22.0	45.8	78.2
2002	21.0	38.0	42.2	46.6	63.0
2003	53.6	64.8	64.8	64.8	85.2
2004	15.0	31.0	48.0	60.2	67.6
2005	38.4	80.0	121.0	199.0	249.0
2006	15.0	30.2	45.0	72.2	104.4
2007	25.0	47.0	63.6	64.4	64.6
2008	20.0	35.6	37.4	44.2	60.6
2009	20.0	34.0	40.0	58.0	74.0
2010	15.0	38.6	68.8	121.0	161.8

Tab.1 - Piogge massime annue (mm) per le durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

<sup>1</sup> Nel caso non si sia in grado di rispondere alla domanda 1 si assuma  $a = 55 \text{ mm/h}^n$ ,  $n = 0.46$ .

<sup>2</sup> Nel caso non si sia in grado di rispondere alla domanda 2 si assuma  $Q_c = 200 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere  
I sessione - 8 settembre 2014  
**Prova pratica - Settore Civile, Tema n. 2**

**PROGETTO DI EDIFICIO RESIDENZIALE UNIFAMILIARE**

Nella fascia periferica nella zona sud della città di Parma, in una zona di completamento residenziale, si trova un lotto di forma rettangolare (35x20 ml, lato lungo su strada), sul quale è prevista la realizzazione di una residenza unifamiliare.

Tenendo conto dei seguenti parametri urbanistici:

$U_f = 0.4 \text{ mq/mq}$

Distanza minima dai confini di proprietà e dalle strade = 5 metri

Distanza minima dai fabbricati = 10 metri

$H_{\text{max}} = 12.5$  metri;

al candidato è richiesto lo studio dell'edificio all'interno del lotto, evidenziando anche la sistemazione esterna comprendente accessi carrai e pedonali, le parti pavimentate e quelle sistemate e verde.

L'unità abitativa dovrà avere:

- una camera da letto matrimoniale, di almeno mq 14;
- due camere da letto di almeno 9 mq;
- due bagni nella zona notte, di cui uno a servizio esclusivo della camera matrimoniale;
- un bagno nella zona giorno
- un ambiente soggiorno-pranzo;
- una cucina abitabile;
- uno studio con accesso indipendente dall'esterno;
- un ripostiglio;
- una cantina (anche interrata).

La superficie complessiva di questi locali, compresi i corridoi di disimpegno non dovrà superare i 230 mq, misurati al netto dei muri.

Dovrà inoltre essere previsto un garage interrato o seminterrato con due posti auto, mentre nella sistemazione esterna sono da prevedere altri posti macchina scoperti.

Il candidato nello sviluppo della proposta progettuale dovrà indicare la tecnologia costruttiva che intende utilizzare (muratura tradizionale, cls armato faccia vista, struttura metallica, ecc.).

**Elaborati progettuali richiesti:**

- planimetria generale in scala 1:200 o 1:500, con evidenziati gli accessi carrai e pedonali, le parti pavimentate e quelle sistemate a verde;
- piante dei vari piani in scala 1:100;
- prospetti e una sezione in scala 1:100;
- una relazione tecnica che illustri i criteri di progettazione architettonica e strutturale adottati, nonché quelli volti al contenimento energetico, in relazione ai riferimenti normativi attuali.



Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere  
 I sessione – 08 settembre 2014  
**Prova Pratica N.O. Sez. B**  
**Settore Civile, Tema n. 3**

Si consideri l'edificio monopiano la cui pianta strutturale è riportata in Figura 1. La struttura portante principale è costituita da una serie di telai in cemento armato, aventi lo schema statico illustrato in Figura 2. Al di sotto dei pilastri è prevista la realizzazione di una fondazione superficiale costituita da plinti in c.a.

Sapendo che l'edificio è ubicato in provincia di Parma ad una quota di 400 m slm e che il terreno è tale da garantire l'assenza di cedimenti significativi per pressioni massime, in condizioni di esercizio, pari a  $3.0 \text{ daN/cm}^2$ , il candidato esegua la progettazione dei principali elementi strutturali del telaio in c.a. In particolare, è richiesta una relazione di calcolo che contenga:

1. analisi dei carichi, considerando che il solaio sia piano, in latero-cemento, con l'orditura riportata in Figura 1; si assuma inoltre una stratigrafia plausibile per il pacchetto di copertura;
2. risoluzione del telaio principale in c.a., con diagrammi delle azioni interne;
3. dimensionamento e verifica dei seguenti elementi strutturali: trave A-B-C-D, pilastro BE, plinto in E;
4. disegno esecutivo della disposizione delle armature e dei principali particolari costruttivi.

Sono a scelta del candidato le caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati.

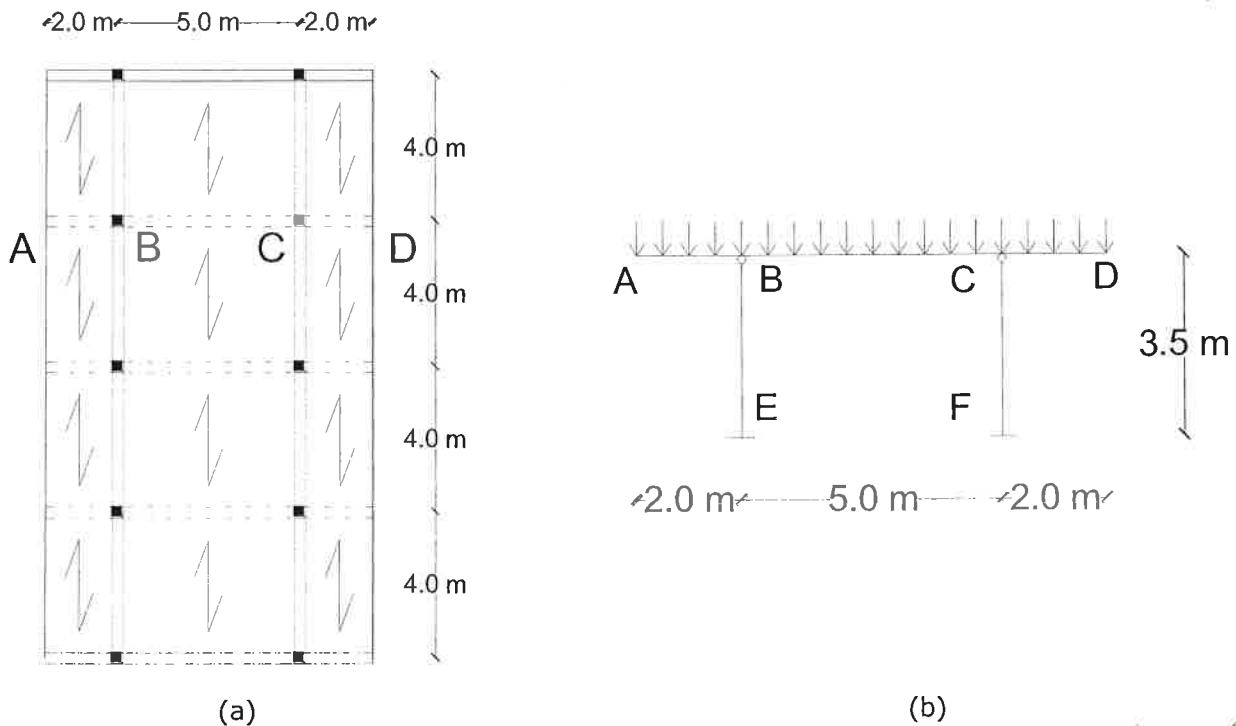


Figura 1. (a) Pianta strutturale; (b) telaio principale in c.a.

*Dev*  
*[Handwritten signatures]*

ESAME DI STATO

INGEGNERIA CIVILE – INDIRIZZO TRASPORTI

4^ PROVA SEZIONE B

8 SETTEMBRE 2014

Il candidato progetti una intersezione stradale a raso extraurbana a quattro bracci fra una strada di categoria F2 (direttrice AC) ed una strada di categoria F1 (direttrice BD), secondo D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Le strade convergono nell'intersezione con l'orientamento descritto in Figura 1.

Il candidato provveda al disegno di dettaglio dell'intersezione, con particolare attenzione alla conformazione degli accessi, nonché all'ubicazione dei necessari dispositivi segnaletici.

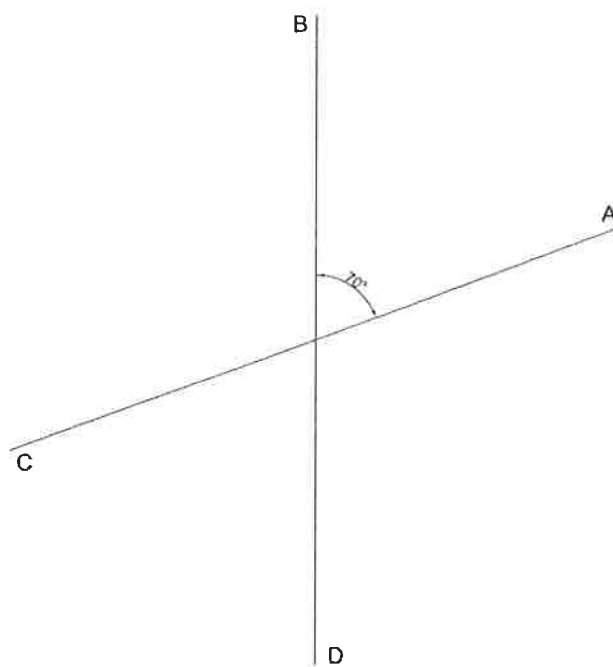


Figura 1

Una firma manoscritta in inchiostro, composta da diverse lettere e segni stilizzati, situata nell'angolo inferiore destro della pagina.

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

## Esame di Stato di Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

I sessione 2014 – 8 settembre 2014

### Prova Pratica Esame di Stato N.O. (sezione A)

#### Tema settore Informazione

Si progetti il sistema informatico per l'applicazione richiesta da una società specializzata nella gestione di festival teatrali che decide di progettare un sistema informativo Web-based, per la vendita dei biglietti, ad uso sia degli organizzatori che dei clienti. Gli spettacoli di un festival in genere avvengono in più teatri coordinati: alcuni spettacoli sono eseguiti contemporaneamente in più posti e possono essere replicati più volte durante il festival sia nello stesso teatro che in un altro. Alcuni teatri possono avere due o tre sale, ognuna di loro è caratterizzata da un nome della sala (opzionale per i teatri a singola sala), dal nome univoco del teatro e dall'indirizzo di ubicazione e dalla loro capienza. Il sistema deve memorizzare tutti gli spettacoli in calendario, anche passati, nelle diverse sale partecipanti al festival. Per ogni manifestazione sono rilevanti: il titolo, il regista, il genere, gli attori principali e le sale dove verrà rappresentato e per ciascuna sala la data e l'ora della rappresentazione/i dello spettacolo.

Il sistema deve consentire agli organizzatori di:

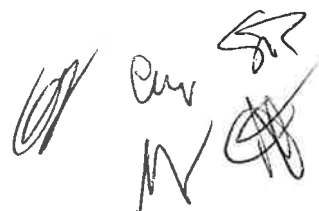
- conoscere per ogni spettacolo il numero di posti ancora disponibili e la sala per ogni rappresentazione dello stesso durante il festival (o nella parte ancora non svolta);
- la vendita di un biglietto per una precisa rappresentazione dello spettacolo (il sistema potrebbe proporre il posto "migliore" disponibile iniziando, per esempio, la distribuzione dei posti dal centro sala e supponendo le stesse rappresentabili a matrice rettangolare);
- sulla base del numero di biglietti emessi per ogni spettacolo deve essere poi possibile al termine festival stilare una classifica degli spettacoli più visti. Questa classifica presenta per ogni spettacolo in classifica: il titolo, la sua posizione in classifica e il numero di spettatori totali.

Il sistema deve consentire, invece, ad un cliente di eseguire il punto 2 (acquisto biglietti) previa una registrazione. Per effettuare il pagamento il sistema manderà il cliente su un circuito contabile pre-esistente la cui progettazione non deve essere presa in esame.

Il candidato, giustificando, può inserire altri vincoli progettuali che ritiene opportuno inserire.

Dopo aver fornito esauriente descrizione dell'organizzazione del sistema e delle relative caratteristiche sia dal punto di vista HW, il candidato ipotizzi e definisca:

1. lo schema generale del sistema completo descrivendo, in particolare, le principali tecniche che intende adottare per lo sviluppo e il collaudo dell'applicazione;
2. l'organizzazione delle strutture dati ed il relativo modello concettuale;
3. la progettazione delle principali funzioni software per la realizzazione del sito web, lo schema delle pagine ed i percorsi di navigazione tra le pagine dell'applicazione stessa.



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

Esame di Stato di Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

I sessione 2014 – 8 settembre 2014

Prova Pratica Esame di Stato N.O. (sezione A)

Settore Informazione

Prova di Elettronica

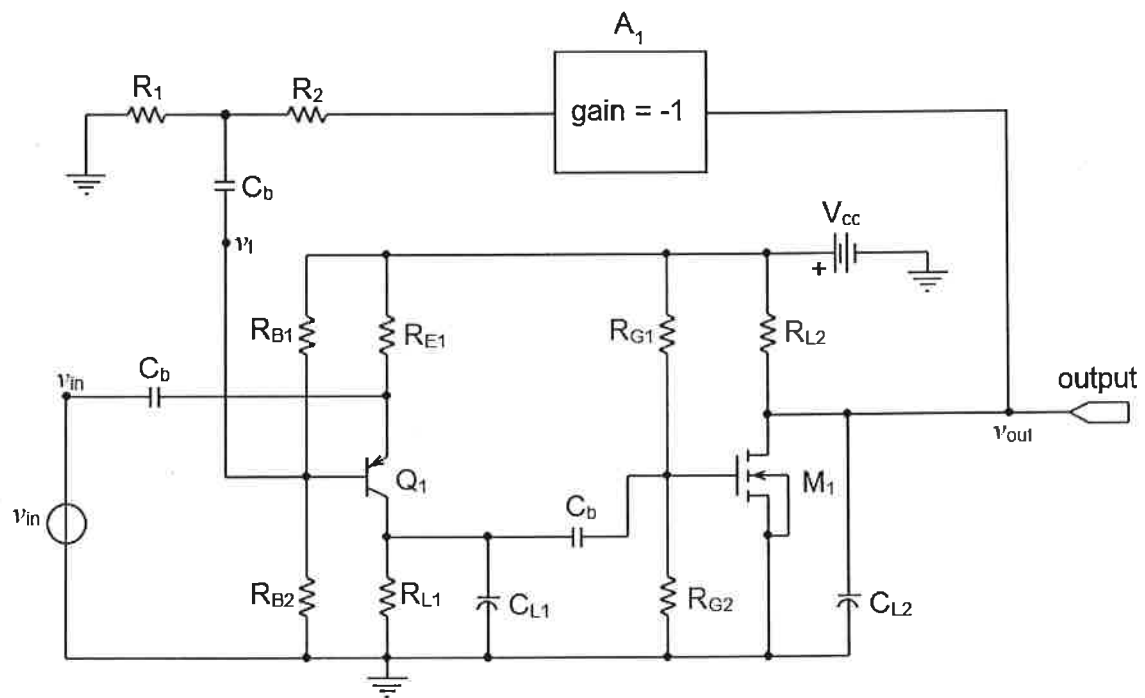


Figura 1

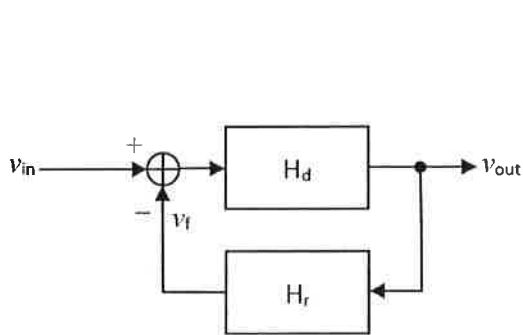


Figura 2

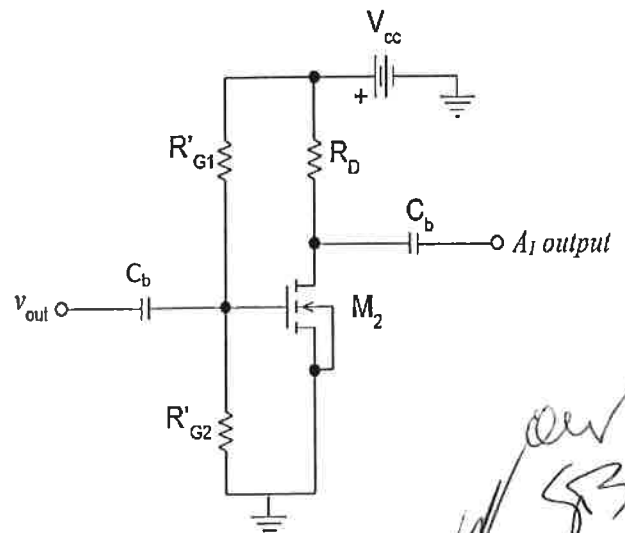


Figura 3

*Handwritten signatures and initials.*

Lo schema circuitale di Figura 1 rappresenta un amplificatore multistadio con retroazione negativa di tipo tensione-serie. Si osservi che il segnale di retroazione si combina con quello in ingresso sfruttando il fatto che i guadagni di tensione degli amplificatori a BJT a base comune e a emettitore comune differiscono, in prima approssimazione, solo per il segno. Il blocco  $A_1$  rappresenta uno stadio separatore con guadagno -1 da trattare come amplificatore di tensione ideale. Si suppongano i condensatori di accoppiamento  $C_b$  di valore abbastanza elevato da non influire sull'amplificazione in centro-banda.

- 1) Calcolare le correnti di polarizzazione del circuito;
- 2) Considerando i modelli equivalenti dei transistori privi di effetti reattivi, si disegni il circuito equivalente alle variazioni in centro-banda;
- 3) Si determinino i guadagni e le resistenze d'ingresso e di uscita dei due stadi che compongono la catena di amplificazione diretta;
- 4) Riducendo lo schema di Figura 1 allo schema funzionale di Figura 2 si fornisca l'espressione analitica di  $H_d = \frac{V_{out}}{V_{in}-V_f}$  e di  $H_r = \frac{V_f}{V_{out}}$ , dimostrando al contempo che è lecito trascurare l'effetto di carico dovuto alla resistenza d'ingresso del solo stadio ad emettitore comune;
- 5) Si assuma a questo punto che sia  $C_{L2}=470$  pF e  $C_{L1} \geq 0$  e si disegni il diagramma di Bode del guadagno di anello  $H_d(jf) \cdot H_r(jf)$ , discutendo la situazione dal punto di vista della stabilità al variare del valore di  $C_{L1}$ ;
- 6) Fissata  $C_{L2}=470$  pF, si determini il massimo il valore massimo di  $C_{L1}$  che permette di soddisfare il criterio di Bode;
- 7) Facendo riferimento allo schema elettrico di Figura 3, dimensionare i valori di resistenza dei resistori di polarizzazione affinché questo stadio di amplificazione operi come separatore da sostituire al blocco  $A_1$  di Figura 1.

DATI:

- $V_{CC} = 12$  V
- $T_{giunzione} = 60$  °C;
- Parametri di  $Q_1$ :
  - $\beta = 100$ ;
  - $V_{beON} \cong 0,7$  V;
- $R_1 = 10$   $\Omega$ ;
- $R_2 = 100$   $\Omega$ ;
- $R_{B1} = 4,2$  k $\Omega$ ;
- $R_{B2} = 62,6$  k $\Omega$ ;
- $R_{E1} = 100$   $\Omega$ ;
- $R_{L1} = 10$  k $\Omega$ ;
- $C_{L1} = 0$  F;
- Parametri di  $M_1$ :
  - $K'_n = \mu_n C_{ox} = 50$   $\mu A/V^2$ ;
  - $W = 20$   $\mu m$ ;
  - $L = 1$   $\mu m$ ;
  - $V_{TH} = 0,8$  V;
  - $\lambda = 10^{-3}$ ;
- $R_{G1} = 49,9$  k $\Omega$ ;
- $R_{G2} = 11,3$  k $\Omega$ ;
- $R_{L2} = 4,99$  k $\Omega$ ;
- $C_{L2} = 0$  F;
- Parametri di  $M_2$ :
  - $K'_n = 40$   $\mu A/V^2$ ;
  - $W = 10$   $\mu m$ ;
  - $L = 1$   $\mu m$ ;
  - $V_{TH} = 0,8$  V;
  - $\lambda = 10^{-3}$ ;



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

Esame di Stato di Abilitazione all'esercizio della professione di  
Ingegnere

I sessione 2014 – 8 settembre 2014

Prova pratica Esame di Stato N.O. (sezione A)

Settore Informazione

Prova di Telecomunicazioni

1. Si consideri una fibra in silice di tipo step-index con  $n_1=1.452$  e  $\Delta=0.01$ . Se  $\lambda=1300$  nm, il raggio del core è pari a  $a=25$   $\mu\text{m}$ , (a) si calcoli in numero di modi guidati. Se il cladding venisse rimosso in modo che il core fosse in diretto contatto con l'aria ( $n_2=1$ ), (b) quale sarebbe il nuovo numero di modi guidati ?
2. Si calcoli il guadagno di un EDFA nel caso in cui la potenza di ingresso è 300  $\mu\text{W}$  e la potenza di uscita è 50 mW.
3. Un fotodiodo ha un'efficienza quantica del 60% quando dei fotoni aventi ciascuno un'energia pari a  $1.2 \times 10^{-19}$  Joule incidono su di esso. (a) A che lunghezza d'onda opera il fotodiodo? (b) Si calcoli la potenza ottica incidente necessaria per ottenere una fotocorrente  $I=0.3$  mA quando il fotodiodo opera nelle condizioni sopra descritte.
4. Si disegni lo schema a blocchi di un amplificatore in fibra drogata con erbio (EDFA) a singolo stadio e si spieghi in dettaglio la funzione di ogni componente.
5. Date due fibre singolo modo con Mode Field Diameter (MFD) pari a 5.0  $\mu\text{m}$  e 10.0  $\mu\text{m}$ , rispettivamente, si spieghi quale è maggiormente sensibile alle perdite per curvatura.
6. Si consideri un laser GaAs che emette a 0.87  $\mu\text{m}$  e i cui modi longitudinali sono spazati in frequenza di 278 GHz. Si determini la lunghezza della cavità ottica e il numero di modi longitudinali emessi. L'indice di rifrazione del GaAs è 3.6.

Costanti utili:  $h=6.626 \times 10^{-34}$  J·s,  $q$  (carica elettrone) =  $1.602 \times 10^{-19}$  C.



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

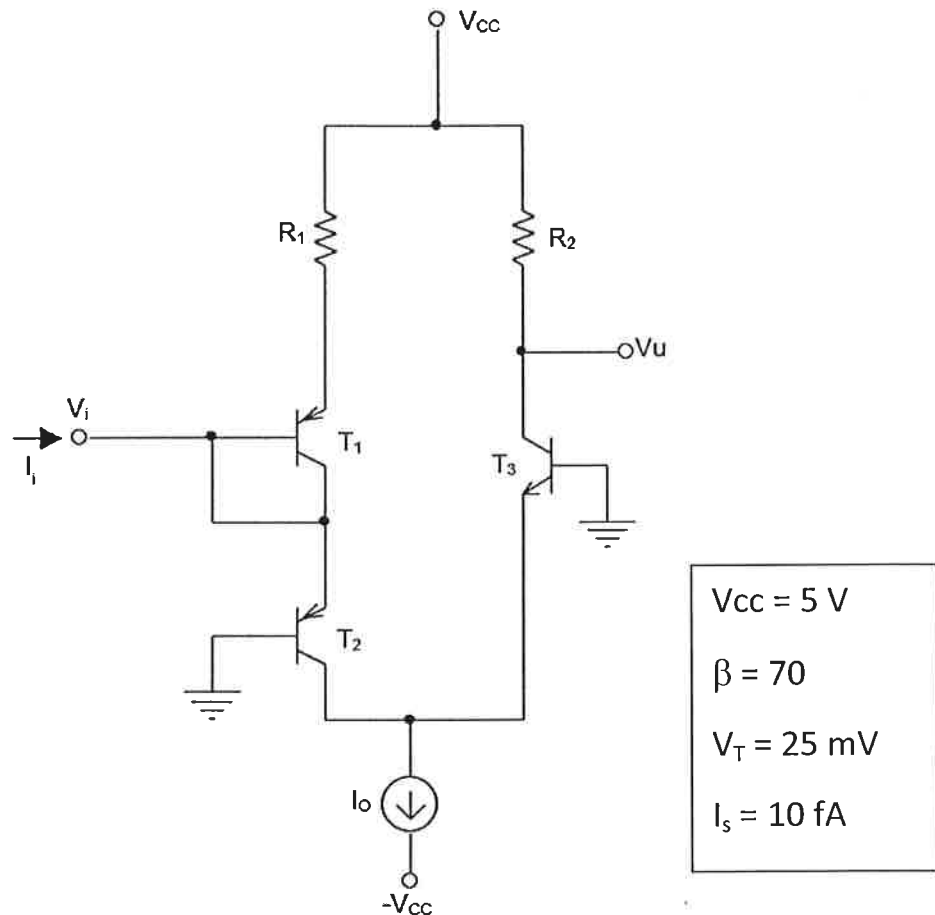
Esame di Stato di Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

I sessione 2014 – 8 settembre 2014

Prova Pratica Esame di Stato N.O. (sezione B)

Settore Informazione

Prova di Elettronica



Nel circuito amplificatore di figura si considerino i transistori identici e si utilizzi per essi un modello alle variazioni (piccoli segnali) a due parametri.

- 1) Dimensionare  $I_0$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ , e  $V_{i0}$  in modello che a riposo risulti  $I_{i0} = 0\text{ A}$ ,  $V_{u0} = 2,5\text{ V}$ ,  $I_{C02} = I_{C03} = 0,5\text{ mA}$ .
- 2) Determinare la potenza dissipata dal circuito a riposo.
- 3) Calcolare la resistenza di ingresso del circuito.
- 4) Calcolare il guadagno di tensione a vuoto.
- 5) Calcolare la resistenza di uscita.

Supponendo poi di collegare in uscita uno stadio analogo, mediante un condensatore di accoppiamento C:

- 6) Calcolare il nuovo guadagno di tensione del primo stadio a centro-banda.
- 7) Dimensionare C in modo che la frequenza di taglio inferiore risulti  $f_{inf} = 1\text{ kHz}$ .
- 8) Disegnare il diagramma asintotico di Bode del modulo del guadagno di tensione a vuoto complessivo dei due stadi, indicando sul grafico tutti i valori significativi.
- 9) Calcolare la massima ampiezza del segnale di tensione in ingresso compatibile con il funzionamento lineare del circuito (a tal fine, si consideri  $V_{CEsat} = 0,2\text{ V}$ ).
- 10) Ricalcolare i dati di cui ai punti precedenti nei casi in cui fosse  $\beta = 50$  e  $\beta = 100$ .

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

## Esame di Stato di Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

I sessione 2014 – 8 settembre 2014

### Prova Pratica Esame di Stato N.O. (sezione B)

#### Tema settore Informazione

Si definisca e progetti un software di gestione per un'emeroteca. L'emeroteca è una raccolta di giornali, riviste e pubblicazioni periodiche presenti nelle biblioteche pubbliche per consultazione e lettura. L'applicazione dovrà offrire un insieme di funzionalità relative sia alla gestione dell'elenco delle riviste o dei giornali, che alla gestione dell'archivio degli articoli. In particolare:

- Una rivista o un giornale sarà archiviato mediante un codice di riferimento, il nome, la casa editrice, il genere (sport, cinema, attualità, moda), la frequenza di uscita (quotidiano, mensile, trimestrale, annuale), la data di pubblicazione, il codice dello scaffale su cui sono poste le copie cartacee;
- Un articolo sarà invece memorizzato tramite il titolo, gli autori, il riferimento alla rivista su cui è stato pubblicato e quindi alla sua data di pubblicazione.

All'applicazione potranno accedere due tipi di utenti: gli impiegati della biblioteca e i semplici utenti. I primi dovranno accedere all'applicazione mediante login e password, mentre gli utenti potranno consultare liberamente l'archivio.

Agli utenti dell'applicazione sarà possibile ricercare:

- una particolare rivista fra quelle presenti nell'archivio e la sua collocazione nell'emeroteca,
- un articolo tramite l'inserimento del nome della rivista e o il nome di un autore o il titolo dell'articolo stesso,
- i dati relativi a tutti gli articoli scritti da uno stesso autore su quella rivista.

L'inserimento delle nuove testate e dei nuovi articoli presenti sulle nuove copie delle riviste viene eseguito dai bibliotecari. L'inserimento di una nuova testata avviene in modo interattivo andando ad aggiornare l'archivio delle riviste, mentre l'aggiornamento delle riviste può avvenire anche tramite la lettura del file "articolnuovi.txt". In particolare questo elenco deve contenere una serie di righe in cui per ogni riga c'è il titolo di un articolo, gli autori, il riferimento alla rivista su cui è stato pubblicato; tutti questi campi sono separati fra loro da un codice separatore univoco così da produrre un file scritto in formato CSV (Comma Separated Values).

Il candidato svolga quanto richiesto nel seguito documentando il lavoro fatto con un diagramma di analisi e progetto adeguato:

- 1) Sviluppi i casi d'uso dell'applicazione;
- 2) Progetti uno schema Entità-Relazione per il software che gestirà le informazioni e lo commenti in modo adeguato;
- 3) Descriva con una metodologia a lui nota l'architettura web per consultare on-line questo archivio;
- 4) Scriva un programma in un linguaggio noto al candidato che legga e memorizzi le informazioni contenute nel file "articolnuovi.txt";
- 5) Discuta e definisca la possibilità di inviare via web questo file.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA**

**Esame di Stato di Abilitazione all'esercizio della professione di  
Ingegnere**

**I sessione 2014 – 8 settembre 2014**

**Prova pratica Esame di Stato N.O. (sezione B)**

**Settore Informazione**

**Prova di Telecomunicazioni**

1. Si elenchino e descrivano i principali tipi di antenne utilizzate nei sistemi di telecomunicazione.
2. Il candidato presenti i parametri caratteristici di una generica antenna.
3. Il candidato presenti i parametri caratteristici di un dipolo corto, spiegandone il significato.

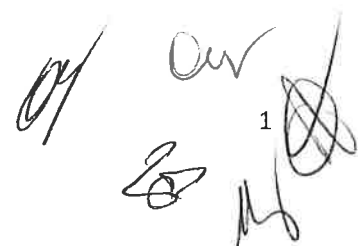
Handwritten signatures and initials in the bottom right corner of the page. There are four distinct marks: a stylized signature, a signature with a flourish, a signature with the letters 'Ov', and the initials 'NS'.

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA**  
**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere**  
**I sessione 2014**  
**Sez. A**  
**Prova di progettazione - Tema di Ingegneria Economico-Gestionale**

**ESERCIZIO N.1**

Si provveda a riclassificare Stato Patrimoniale e Conto Economico, rispettivamente in forma finanziaria e a valore aggiunto. Si calcolino inoltre gli indici ROI e ROE.

Stato Patrimoniale					
ATTIVO	n	n-1	PASSIVO	n	n-1
A) Crediti verso i soci	100.000,00		A) Patrimonio netto		
B) Immobilizzazioni			I - Capitale sociale	2.000.000,00	1.500.000,00
<i>I - Immobilizzazioni immateriali</i>			II - Riserva sovrapprezzo delle azioni	75.000,00	
1) costi di impianto e di ampliamento	2.000,00		IV - Riserva legale	312.500,00	300.000,00
2) diritti di utilizzazione opere dell'ingegno	-	30.000,00	V - Riserve statutarie	312.500,00	300.000,00
<i>II - Immobilizzazioni materiali</i>			VII - Altre riserve (straordinaria)	445.000,00	400.000,00
1) terreni e fabbricati	4.798.800,00	4.950.000,00	VIII - Utili portati a nuovo		1.500,00
2) impianti e macchinari	296.250,00	225.000,00	IX - Utile d'esercizio	330.000,00	250.000,00
4) altri beni	261.000,00	375.000,00	Totale patrimonio netto (A)	3.475.000,00	2.751.500,00
Totale Immobilizzazioni (B)	5.358.050,00	5.580.000,00	B) Fondi per rischi e oneri		
C) Attivo circolante			3) altri (a breve termine)	160.000,00	155.000,00
<i>I - Rimanenze</i>			C) Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato		85.000,00
1) materie prime, sussidiarie e di consumo	820.000,00	815.000,00			
2) prodotti finiti	1.000.000,00	900.000,00	D) Debiti		
<i>II - Crediti</i>			1) obbligazioni (di cui 1.000.000 esigibili oltre l'esercizio)	1.000.000,00	1.000.000,00
1) verso clienti (di cui 50.000 euro esigibili oltre l'esercizio)	2.350.000,00	2.200.000,00	4) debiti verso banche	1.700.000,00	1.800.000,00
<i>IV - Disponibilità liquide</i>			5) debiti verso altri finanziatori (di cui 770.000 euro scadenti oltre l'esercizio)	800.000,00	830.000,00
1) depositi bancari e postali	158.000,00	120.000,00	7) debiti verso fornitori	2.300.000,00	2.600.000,00
2) denaro e valori in cassa	2.592,00	2.000,00	12) debiti tributari	184.000,00	190.000,00

  
 1

Totale attivo circolante (C)	4.330.592,00	4.037.000,00	13) debiti verso istituti di previdenza e di sicurezza sociale	156.184,00	191.784,00
			14)altri debiti	20.458,00	20.716,00
D) Ratei e risconti	19.500,00	19.500,00	Totale debiti (D)	6.160.642,00	6.632.500,00
			E) Ratei e risconti	12.500,00	12.500,00
Totale attivo	9.808.142,00	9.636.500,00	Totale passivo	9.808.142,00	9.636.500,00

Conto economico		
	n	n-1
<b>A) Valore della produzione</b>		
1) ricavi delle vendite e delle prestazioni	12.600.000,00	10.957.000,00
2) variazioni delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti	100.000,00	60.000,00
5) altri ricavi e proventi	5.000,00	20.000,00
Totale (A)	12.705.000,00	11.037.000,00
<b>B) Costi di produzione</b>		
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci	7.914.000,00	6.353.660,00
7) per servizi	819.470,00	825.000,00
8) per godimento di beni terzi	58.500,00	58.500,00
9)per il personale		
a) salari e stipendi	1.925.100,00	1.949.400,00
b) oneri sociali	654.500,00	663.000,00
c) trattamento di fine rapporto	132.975,00	137.203,00
10) ammortamenti e svalutazioni		
a)ammortamenti delle immobilizzazioni immateriali	30.500,00	30.000,00
b)ammortamenti delle immobilizzazioni materiali	388.950,00	377.700,00
d) svalutazioni dei crediti compresi nell'attivo circolante e delle disponibilità liquide	4.700,00	4.400,00
11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo e merci	5.000,00	10.000,00
12) accantonamenti per rischi	5.000,00	5.000,00
14) oneri diversi di gestione	2.425,00	1.537,00
Totale (B)	11.931.120,00	10.395.400,00
<i>Differenza tra valore e costi della produzione (A-B)</i>	<b>773.880,00</b>	<b>641.600,00</b>
<b>C) Proventi e oneri finanziari</b>		
16) proventi finanziari diversi	14.120,00	12.800,00
17) interessi e altri oneri finanziari	210.500,00	219.400,00
Totale (C)	- 196.380,00	- 206.600,00
<b>Risultato prima delle imposte</b>	<b>577.500,00</b>	<b>435.000,00</b>
22) imposte sul reddito dell'esercizio, correnti, differite e anticipate	247.500,00	185.000,00
23) Utile dell'esercizio	<b>330.000,00</b>	<b>250.000,00</b>



## ESERCIZIO N.2

Parker produce penne a sfera. La società ha ricevuto un'offerta da un fornitore esterno per cartucce di inchiostro per la linea Pink, al prezzo di €0.48 per 12 cartucce. La società è interessata poiché la produzione avviene saturando la capacità produttiva disponibile per le cartucce.

Parker ritiene che, accettando l'offerta, i costi di manodopera diretta e i costi generali variabili della linea Pink si ridurrebbero del 10% ed il costo dei materiali diretti si ridurrebbe del 20%.

In base all'attività annuale, Parker produce tutte le parti delle sue penne dall'inizio alla fine. Le penne Pink sono vendute tramite grossisti al prezzo di €4 per scatola. Ogni scatola contiene 12 penne. I costi fissi della linea di penne Pink ammontano, in totale, a €50.000 all'anno (si usa lo stesso impianto per i diversi tipi di penna).

Il costo attuale di produzione di 12 penne Pink è riportato in tabella (1 scatola)

Materiali diretti	€1,50
Manodopera diretta	1,00
Costi generali di produzione	0,80 (costi fissi+variabili per 100.000 penne all'anno)
Costi totali	€3,30

### Domande:

1. Parker dovrebbe accettare l'offerta del fornitore esterno? Riportare i calcoli.
2. Quale è il prezzo massimo che Parker dovrebbe essere disposta a pagare al fornitore per ogni confezione da 12 cartucce?
3. A seguito del fallimento di un concorrente, Parker prevede di vendere 150.000 scatole di penne nel prossimo esercizio. La società ha capacità per produrre 100.000 confezioni di penne all'anno. Sostenendo 30.000€ di costi fissi aggiuntivi all'anno, la società potrebbe espandere la produzione di cartucce per soddisfare la domanda prevista di penne. Il costo unitario variabile per produrre le cartucce aggiuntive sarebbe pari a quello attuale. In tal caso, si dovrebbero acquistare tutte le 150.000 confezioni dal fornitore esterno, o una parte delle 150.000 dovrebbe essere prodotta da Parker? Riportare i calcoli a supporto della risposta.
4. Quali fattori qualitativi dovrebbero essere considerati da Parker per determinare se debba acquistare o produrre le cartucce di inchiostro?

## ESERCIZIO N.3

La Metalplex S.p.A. è una piccola impresa operante nel settore metalmeccanico. In particolare la Metalplex realizza diverse tipologie di macchine fresatrici (AR, CL, GL) partendo da componenti semilavorati realizzati da alcune imprese subfornitrici.

Per ognuna delle tre tipologie di macchine realizzate (AR, CL, GL), il ciclo di produzione è articolato nelle seguenti fasi:

- controllo di qualità dei componenti semilavorati (Reparto 1);
- completamento delle lavorazioni sui componenti semilavorati (Reparto 2);
- assemblaggio dei componenti (Reparto 3);
- controllo di qualità sul prodotto finito (Reparto 4);
- confezionamento (Reparto 5).

Nel Reparto 1 si svolge il controllo qualità dei componenti semilavorati acquistati dall'esterno. Tale controllo è effettuato a campione sul 10% dei componenti semilavorati acquistati. In questo reparto lavorano tre operai diretti completamente dedicati al controllo qualità. Le pochissime macchine utilizzate per il controllo qualità sono già completamente ammortizzate e consumano nel complesso 7.000 €/mese di energia elettrica.

Nel Reparto 2 si completa la lavorazione dei componenti semilavorati. A tale scopo vengono utilizzate alcune macchine dedicate su cui lavorano 10 operai diretti e 2 supervisor (operai indiretti). Gli ammortamenti mensili relativi a tali macchine ammontano a 40.000 € e le spese per l'energia sono pari a 24.520 €/mese. Le lavorazioni da effettuarsi sui componenti semilavorati (all'acquisto tra di loro indistinguibili) sono diverse in funzione del prodotto finito che si vuole ottenere. Per realizzare AR i componenti devono subire varie lavorazioni per un tempo complessivo di 5 minuti/componente; per realizzare CL le lavorazioni sono leggermente più semplici e pertanto sono necessari soltanto 4 minuti/componente; infine il prodotto GL necessita di componenti poco lavorati per cui, in questa fase, è sufficiente che i componenti vengano lavorati per 2 minuti/componente.

Nel Reparto 3 vengono assemblati i diversi componenti ormai completamente lavorati necessari per la realizzazione delle tre tipologie di macchine fresatrici. Il tempo di assemblaggio è proporzionale al numero di componenti da assemblare. In questo reparto lavorano 4 operai diretti che si occupano dell'assemblaggio che è svolto in massima

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large 'CW' and other illegible marks.

Esame di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere  
I sessione 2014

Prova Pratica N.O. **Sez. A**

Tema del Settore INDUSTRIALE  
Tema di macchine

Eeguire il dimensionamento di un compressore alternativo in base ai seguenti dati:

portata di aria 0.08 kg/s  
pressione assoluta alla mandata 120 bar  
pressione assoluta all'aspirazione 0.9 bar  
temperatura aria aspirazione 20°C.

Il compressore è collegato ad un motore elettrico senza l'interposizione di riduttori.

Il candidato riassume in una tabella conclusiva i seguenti parametri:

- numero di stadi;
- rapporto di compressione di ogni stadio;
- cilindrata di ogni stadio;
- corsa e alesaggio di ogni stadio;
- potenza assorbita.

*Nello svolgimento dei calcoli scrivere prima la formula matematica utilizzata indicando le grandezze coinvolte, poi riscrivere la formula mostrando i valori delle grandezze utilizzati per il calcolo.*

Handwritten scribbles and initials at the bottom right of the page, including a large 'GAS' and other illegible marks.





## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

### ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

#### II SESSIONE 2014 - SEZ. A - senior

#### TEMA DI IMPIANTI

##### **Tema generale di Impianti Meccanici**

L'azienda per la quale lavorate sta valutando l'acquisto di un nuovo stabilimento nel quale realizzare un nuovo centro di distribuzione. L'area dovrà comprendere una zona dedicata agli uffici, un'area dedicata allo stoccaggio intensivo e una per la preparazione/spedizione della merce. Dovrà essere garantita una ricettività di almeno 3.000.000 di articoli. L'azienda tratta i seguenti articoli:

- ✓ tipo A, pari al 30% del totale, dimensioni pari a 200baseX300larghezzaX50 altezza (mm)
- ✓ tipo B, pari al 15% del totale, dimensioni pari a 350baseX200larghezzaX130 altezza (mm)
- ✓ tipo C pari al 45% del totale, dimensioni pari a 60baseX60larghezzaX50altezza (mm)
- ✓ tipo D pari al 10% del totale, dimensioni pari a 300baseX250larghezzaX50altezza (mm)

Gli articoli sono stoccati su pallet EPAL (1200X800 mm) con altezza massima di 1000 mm.

Il dimensionamento del magazzino e il numero di mezzi di movimentazione dovranno garantire un flusso medio (ingresso+uscita) pari ad almeno 30.000 articoli/giorno..

Si richiede di:

- ✓ progettare e schematizzare il layout dello stabilimento
- ✓ progettare e disegnare la pianta dell'area di stoccaggio intensivo (magazzino) ipotizzando scaffalature metalliche bifrontali, con montanti e correnti di 100mm e servizio di movimentazione realizzato con carrelli elevatori a forche frontali
- ✓ calcolare il numero di carrelli elevatori necessari, considerando mezzi con portata di 800kg, altezza massima presa forche 6.200 mm; velocità di traslazione con / senza carico 10 / 11,5 km/h; velocità di sollevamento con / senza carico 0.30 / 0.45 m/s; velocità di discesa con / senza carico 0.45 / 0.38 m/s; larghezza corsia di lavoro con pallet 800 x 1200 longitudinale 2.920 mm; raggio di curvatura 1.170 mm
- ✓ progettare la collocazione delle merci, a magazzino, nell'ipotesi che gli ordini di spedizione contengano in media 20 articoli

##### **Nota**

Il peso degli articoli trattati non è rilevante



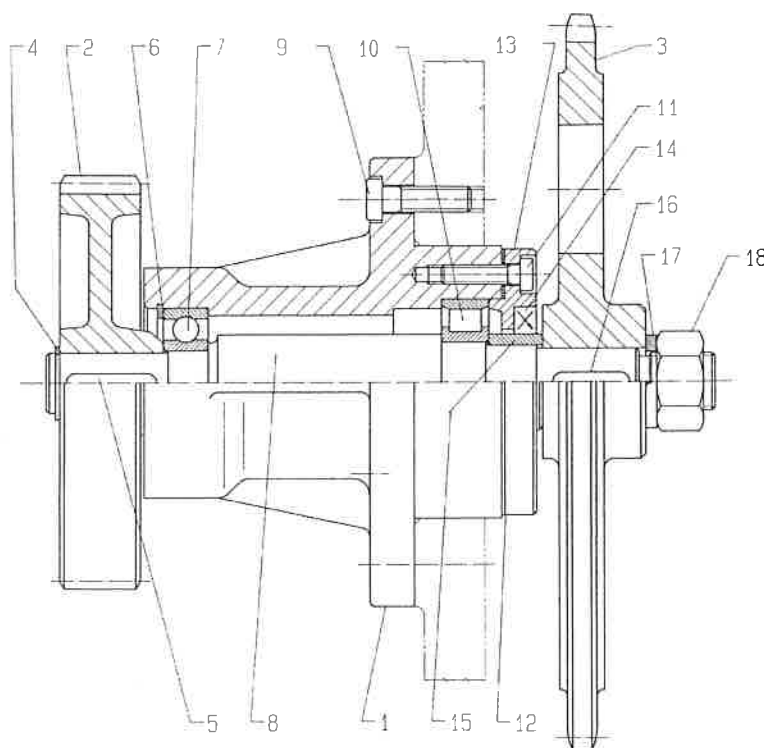
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE  
DI INGEGNERE

I SESSIONE 2014 – SETTORE INDUSTRIALE  
SEZIONE A

III Prova – Tema di carattere pratico – Orientamento Costruzione di Macchine

La trasmissione raffigurata trasmette la coppia  $C$  dalla ruota dentata 2, con angolo di spinta  $\alpha$ , alla corona per catena 3, attraverso l'albero 8. S richiede la verifica di resistenza a fatica dell'albero di trasmissione, assumendo che tutti i raggi di raccordo valgono  $R$ . Si deducano da disegno le quantità dimensionali necessarie.



Dati:

$C = 25 \text{ Nm}$

$\alpha = 20^\circ$

$R = 0.5 \text{ mm}$

SCALA 1:2

N.	DENOMINAZIONE	MATERIALE	N.	DENOMINAZIONE	MATERIALE
1	Corpo del supporto	G 25 UNI 5007	11	Vite UNI 9327 M6x2.5 - 8.8	-
2	Ruota dentata $m=2.5, z=48$	Fe 690 UNI 7746 fuc/norm.	12	Spessore pelabile $d=52, D=83$	-
3	Corona catena 10 B-1 UNI 7484	16MnCr5 UNI 7846 cm/tmp.	13	Coperchio	Fe 510 C UNI 7070
4	Anello 19 UNI 7435	-	14	Anello DPSM 30477	-
5	Linguetta 6x6x28 UNI 6604	C30 UNI 7485 bonif.	15	Distanziale	C30 UNI 7845 bonif.
6	Anello 47 UNI 7437	-	16	Linguetta 6x6x25 UNI 6604	C30 UNI 7845 bonif.
7	Cuscinetto 20 BC 02 UNI 4203	-	17	Rosetta A 19 UNI 1751	-
8	Albero di trasmissione	40NiCrMo2 bonif.	18	Dado 18 UNI 5588	-
9	Vite UNI 9327 M6x2.5 - 8.8	-	N.	DENOMINAZIONE	MATERIALE
10	Cuscinetto 25 RN 02 UNI 4213	-			

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

I sessione 2014- Prova Pratica N.O. Sez. B

Settore Industriale

Tema di Macchine

Eseguire il dimensionamento di un condensatore per un impianto a vapore sulla base dei seguenti dati:

portata del vapore	0.1 t/h
titolo del vapore allo scarico della turbina	0.8
pressione del vapore	0.05 bar
temperatura di ingresso dell'acqua di raffreddamento	10 °C
temperatura di uscita dell'acqua di raffreddamento	25 °C
Coefficiente di convezione vapore-tubi	11.0 kW/m <sup>2</sup> °C
Materiale tubi	rame

Il candidato scelga in modo opportuno i dati mancanti.

Eseguire un disegno in scala dell'apparecchiatura.

Riportare in una tabella i principali valori calcolati, quali:

- diametro tubi;
- numero tubi;
- diametro esterno condensatore;
- lunghezza condensatore.

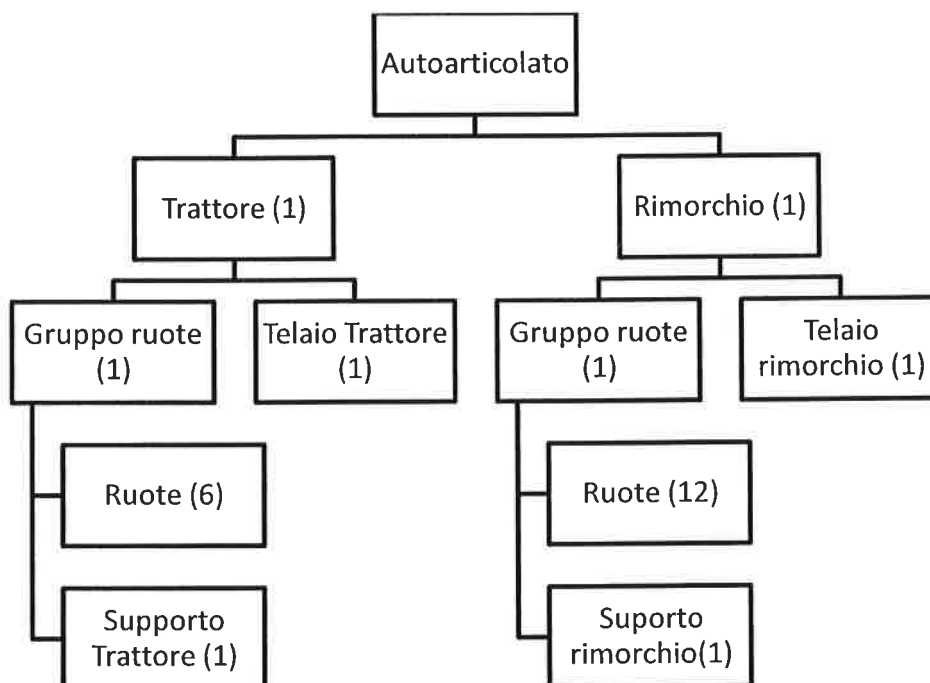
*Nello svolgimento dei calcoli scrivere prima la formula matematica utilizzata indicando le grandezze coinvolte, poi riscrivere la formula mostrando i valori delle grandezze utilizzati per il calcolo.*





**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA**  
**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**II SESSIONE 2014 - SEZ. B - junior**  
**IV PROVA - TEMA DI IMPIANTI**

La ditta per la quale lavorate ha appena ricevuto un nuovo ordine di 20.000 autoarticolati giocattolo. L'ordine deve essere spedito all'inizio della settimana 8 e parte della sua distinta base è riportata nel seguito.



Le ruote del trattore sono acquistate all'esterno, in multipli di 6.400 ruote per ordine con LT attesa da 2 a 3 settimane (on hand vi sono 10.000 ruote da trattore); il rimorchio è acquistato all'esterno con LT di 3 settimane in logica lot for lot. Le operazioni di montaggio richiedono un LT di 1 settimana e in casa ci sono sufficienti supporti trattore, mentre non vi sono telai trattore (il cui LT è pari a 1 settimana). Sviluppare i record MRP di tutti i componenti della BOM necessari per la pianificazione della produzione e verificare se vi è sufficiente capacità produttiva nelle ipotesi che le operazioni di assemblaggio possano essere svolte con un ritmo massimo di 10.000 pezzi settimanali (qualsiasi operazione di montaggio).



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE  
DI INGEGNERE

I SESSIONE 2014 – SETTORE INDUSTRIALE

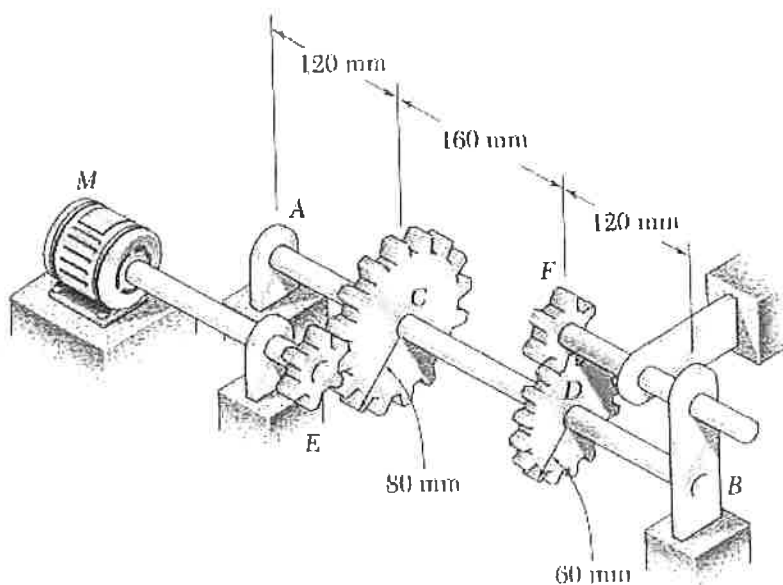
SEZIONE B

III Prova

Tema di carattere pratico – Orientamento Costruzione di Macchine

Nella trasmissione raffigurata l'albero pieno AB gira a  $\omega = 600$  giri/min trasmettendo 50 kW dal motore M alla ruota F. Sapendo che l'angolo di pressione è pari a  $20^\circ$  in tutti gli ingranaggi, si richiede di:

1. determinare i diagrammi delle azioni interne per l'albero AB;
2. determinare la sezione più sollecitata;
3. determinare il minimo diametro dell'albero AB, avente sezione circolare piena (acciaio  $R_m = 620$  MPa,  $R_{p,0.2} = 390$  MPa,  $A = 12\%$ ).



*Handwritten signatures and initials:*  
M  
B  
C  
A

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA**  
**Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere**  
**I sessione 2014**  
**Sez. B**  
**Prova di progettazione - Tema di Ingegneria Economico-Gestionale**

**ESERCIZIO N.1**

La Empereur S.p.A. è una piccola impresa biotech francese che realizza piattaforme tecnologiche utilizzate in prevalenza nel settore medico-farmaceutico.

L'ing. Murat, Amministratore Delegato della Empereur, è soddisfatto dei risultati sinora raggiunti dalla sua impresa e ritiene che sia giunto il momento di lanciare sul mercato una nuova piattaforma tecnologica (LGE) appena sviluppata dai ricercatori della Empereur (e costata 1,5 milioni di €).

Il lancio sul mercato di tale piattaforma richiederebbe l'acquisto (al termine del 2002) di un nuovo pacchetto software del costo di 100.000 € (ammortizzabile a quote costanti in 5 anni a partire dal 2003), ma soprattutto imporrebbe alla Empereur, sempre nel 2002, di brevettare la nuova tecnologia spendendo 200.000 € ed ottenendo un brevetto<sup>1</sup> che coprirebbe la tecnologia per 10 anni fino al 2012 incluso (tale brevetto non verrebbe realizzato nel caso la Empereur decidesse di non lanciare sul mercato LGE).

Sarebbe infine necessario sostenere nel 2002 e nel 2003 due investimenti in pubblicità di 1,6 milioni di € ciascuno (ammortizzabili entrambi in 4 anni a partire dall'anno successivo a quello in cui sono realizzati).

Per realizzare una unità di LGE sarebbe necessario utilizzare 5.000 € di materie prime, 100 ore di energia e 500 ore di lavoro diretto (utilizzabili a cottimo ad un costo di 20 €/h). Inoltre, sarebbe necessario assumere un operaio indiretto ogni 150 unità (o frazioni) di LGE prodotte (ad esempio servirebbe un lavoratore indiretto se si producessero 149 unità, ma ne occorrerebbero due se se ne producessero 151).

L'ing. Murat ritiene di poter vendere, ad un prezzo di 25.000 € ad unità, 200 unità di LGE nel 2003 e 400 unità all'anno dal 2004 al 2007. All'inizio del 2008 la produzione di LGE verrebbe cessata ed il brevetto su questa tecnologia potrebbe essere venduto ad un prezzo stimabile in 500.000 €.

Per valutare l'opportunità del lancio sul mercato di LGE, l'ing. Murat ha stimato di:

- dover mantenere a scorta ogni anno una quantità di LGE pari al 10% delle unità che si prevede di vendere nell'anno stesso. Tali unità sarebbero valorizzate al prezzo di vendita e potrebbero essere completamente vendute al loro valore di bilancio nel 2008;
- pagare i propri fornitori di materie prime con un ritardo medio di tre mesi (tutte le materie prime sono acquistate uniformemente nel corso dell'anno e nei vari anni);
- ricevere i pagamenti dai propri clienti con un mese e mezzo di ritardo (anche in questo caso si supponga che le unità di LGE vengano vendute in modo uniforme durante l'anno).

Sapendo che la Empereur, nel caso in cui non lanciasse LGE sul mercato conseguirebbe gli utili riportati in tabella (dati espressi in €):

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1.000.000	800.000	500.000	100.000	-300.000	-500.000	-500.000

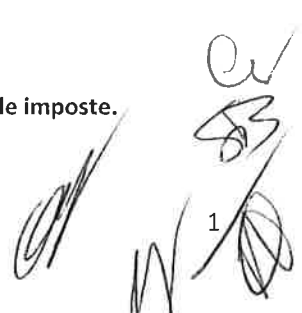
e che:

- il costo dell'energia è di 25€ all'ora;
- un operaio indiretto costa all'impresa 38.000 € all'anno;
- l'aliquota fiscale della Empereur è del 45%;
- il costo opportunità del capitale degli azionisti al netto delle imposte è del 15%;
- il costo del capitale di terzi è del 10%;
- per lanciare LGE sul mercato si utilizzerebbe il 60% di capitale proprio ed il 40% di capitale di terzi;

1) Tale brevetto costituirebbe una immobilizzazione immateriale del valore di 1,7 milioni di € in quanto verrebbero contabilizzati sia i costi da sostenersi in fase di brevettazione che quelli già sostenuti in fase di ricerca e sviluppo. Tale immobilizzazione verrebbe ammortizzata a quote costanti in 10 anni dal 2003 al 2012.

**DOMANDA**

**Valutare la convenienza dell'investimento adottando la logica del capitale investito al netto delle imposte.**



## ESERCIZIO N. 2

L'impresa Yellowstone produce due prodotti (Alce e Orso) utilizzando le materie prime S e U e un componente (L). Il componente L può essere prodotto internamente utilizzando un impianto dedicato con capacità produttiva massima pari a 10.000 h/anno. Il tempo di produzione unitario di L è pari a 6 minuti. La quota di ammortamento di tale impianto è di 20.000 € all'anno. Per la produzione di L la Yellowstone utilizza lavoro diretto pagato a cottimo del costo di 30 €/ora, materie prime del costo di 0,2 €/unità, ed energia pagata 0,15 €/unità. L'impresa Yellowstone sta terminando di redigere alcuni documenti di budget per l'anno 2003. I dati di cui dispone sono i seguenti:

- consumi standard delle materie prime:

Prodotto	Materia S (kg/unità)	Materia U (kg/unità)	Componente L
Alce	0,15	0,45	2
Orso	0,75	0,75	3

- prezzi standard delle materie prime: materia S 8 €/kg, materia U 12 €/kg, costo di acquisto di L (nel caso in cui l'impresa decida di acquistare alcuni di questi componenti all'esterno) 3 €/unità;
- valori stimati di produzione: prodotto Alce 15.000 unità, prodotto Orso 22.000 unità;
- prezzi stimati di vendita: 25 €/unità per Alce e 40 €/unità per Orso;
- situazione dei magazzini:

Scorte iniziali previste		Scorte finali desiderate
Alce	1.000	1.500
Orso	2.500	2.200
S	750	1.500
U	2.250	1.500
L	1.800	300

Si sa inoltre che la Yellowstone utilizza per la produzione di Alce ed Orso impianti il cui ammortamento annuo è pari a 100.000 €/anno, impiega 10 operai (non licenziabili) pagati ognuno 25.000 € all'anno, e sostiene spese per l'energia (totalmente variabili) pari a 3 €/unità per Alce e 3,5 €/unità per Orso.

### DOMANDE

1. Calcolare se alla Yellowstone convenga realizzare in casa il componente L o acquistarlo all'esterno;
2. Sulla base dei dati forniti preparare il budget delle vendite e del fatturato, il budget dei costi di produzione ed il budget degli approvvigionamenti dell'impresa Yellowstone nel 2003.
3. Supponendo per semplicità che il componente L sia acquistato all'esterno, e utilizzando gli altri dati disponibili determinare la quantità di break-even nel caso in cui il mix di produzione sia quello previsto e che non ci sia alcuna variazione delle scorte;
4. Calcolare lo scostamento di volume e gli scostamenti di prezzo e impiego relativamente alle materie prime S, U ed L per il solo prodotto Alce conoscendo i seguenti dati a consuntivo:
  - volume effettivo di produzione di Alce 15.100 unità;
  - prezzo effettivo della materia S 8,20 €/kg;
  - costo complessivo per l'acquisto di S per Alce 20.549,2 €;
  - prezzo effettivo della materia U 11,80 €/kg;
  - quantità effettiva di U utilizzata per Alce 6.800 kg;
  - prezzo effettivo di acquisto di L 3 €/unità;
  - quantità totale di L effettivamente utilizzata per Alce 30.400 unità.

1 ) Se il componente L non viene prodotto in casa l'impianto viene venduto.



### ESERCIZIO N.3

La Jerle S.p.A. assembla quattro diversi tipi di imballaggi: Bek, Leah, Predd e Walker. Tutti i prodotti vengono realizzati su commessa secondo le richieste delle imprese manifatturiere clienti della Jerle, ma, mentre i primi due (Bek e Leah) devono passare solo da due reparti (R1 e R2), le versioni più complesse (Predd e Walker) devono passare anche da un terzo reparto (R3) in cui vengono realizzate alcuni intagli e assemblaggi particolari.

All'inizio del mese di settembre 2002 sono presenti in produzione due lotti (numeri 595 e 596) che hanno già assorbito i costi riportati in tabella.

Lotto	N° unità	Materiali	Lavoro	Indiretti	Totale
595 (Bek)	12.000	78.000 €	33.000 €	15.600 €	126.600 €
596 (Walker)	7.500	67.500 €	22.500 €	8.850 €	98.850 €

Nel mese di settembre 2002, la Jerle S.p.A. completa i lotti già cominciati 595 di Bek e 596 di Walker, inizia e completa il lotto 597 di Leah (15.000 unità), mentre inizia la produzione del lotto 598 di Predd (6.000 unità) che però non viene completato.

	Reparto R1		Reparto R2		Reparto R3	
	Costo della manodopera (supposta variabile) 30 €/h					
	Materiali Diretti (€)	Lavoro diretto (h)	Materiali diretti (€)	Lavoro diretto (h)	Materiali Diretti (€)	Lavoro diretto (h)
595	165.000	1.200	45.000	1.800	-	-
596	180.000	3.600	67.500	2.100	90.000	1.650
597	120.000	5.700	54.150	3.150	-	-
598	150.000	1.500	75.000	450	60.150	600

I costi indiretti di produzione (espressi in €) sostenuti nel settembre 2002 sono riportati nella seguente tabella:

Voce	Descrizione	Localizzazione	Importo mensile
Ammortamenti	Attrezzature	Manutenzione	22.500
Ammortamenti	Impianti	Reparto R1	75.000
Ammortamenti	Impianti	Reparto R2	49.500
Ammortamenti	Attrezzature	Reparto R3	13.500
Lavoro	Tecnici	Manutenzione	22.500
Lavoro	Supervisori	Reparto R1	37.500
Lavoro	Supervisori	Reparto R2	15.000
Lavoro	Caporeparto	Reparto R3	7.500
Materiali	Ricambi	Manutenzione	30.000
Materiali	Utensili	Reparto R1	30.000
Materiali	Utensili	Reparto R3	4.500
Utenze	Energia	Reparto R1	7.500
Utenze	Energia	Reparto R2	3.000
Utenze	Energia	Reparto R3	7.500

La percentuale di impiego del centro di costo Manutenzione da parte dei 3 reparti nel mese di settembre 2002 è riportata in tabella:

Centro di costo	Indicatore di attività	R1	R2	R3
Manutenzione	Tempo dedicato	40%	50%	10%

Sapendo che la Jerle S.p.A. utilizza un sistema di analisi dei costi del tipo Job Order Costing, che alloca gli overhead complessivi di reparto sulla base del lavoro diretto, che gestisce le scorte con logica FIFO e che, nel settembre 2002, ha:

- venduto 4.500 unità di Predd (prezzo unitario 125 €), 11.700 unità di Bek (p unitario 55 €), 6.900 unità di Walker (p unitario 130 €) e 13.500 unità di Leah (p unitario 38 €);
- acquistato materie prime per un totale di 750.000 €;
- sostenuto costi amministrativi e di vendita per 225.000 €;

e che:

- le scorte iniziali di materie prime ammontano a 450.000 €;
- le scorte iniziali di prodotto finito sono costituite da 750 unità di Bek (del valore unitario di 39 €) e da 6.000 unità di Predd (del valore unitario di 98 €);

determinare:

1. il costo pieno industriale dei prodotti i cui lotti sono stati completati;
2. il valore delle scorte finali di materie prime, WiP e prodotto finito;
3. il MON ed il RLGI (MLI) ottenuto dalla Jerle