



I prova 27/11/2008

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II sessione 2008

INGEGNERIA CHIMICA (VO)

Tema n° 2

Si chiede di progettare un reattore tubolare per il seguente servizio:

Convertire al 20%, in regime adiabatico, una portata di 8000 kg/hr di acetone puro alimentate a 1035K e pressione 162 kPa in metano e chetene (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O). La reazione è del primo ordine rispetto all'acetone con una costante cinetica espressa dalla seguente equazione:

$$\ln(k) = 34.34 - 34222/T \quad \text{dove } k \text{ è in secondi}^{-1} \text{ e la temperatura è in gradi Kelvin}$$

Per la progettazione si chiede, se è possibile, utilizzare tubi da 1 pollice e di lunghezza non superiore a 3 metri, specificare la schedula ed il materiale di costruzione. Il candidato suggerisca inoltre, un modo operativo per incrementare la conversione in fase di esercizio.

Dati chetene:  $C_p = 20.04 + 0.0945 T - 30.95 \cdot 10^{-6} T^2$  J/mol K

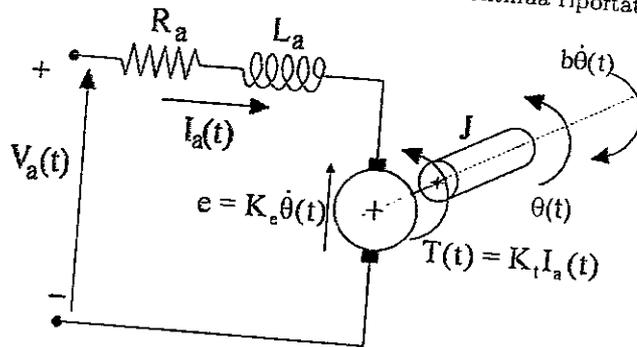
$$\Delta H_{298}^f = -61.09 \text{ kJ/mol}$$

Nachyl  
M. M.  
S. P.  
  
R 1

Universita' degli Studi dell'Aquila, 27 Novembre 2008  
 ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE  
 DI INGEGNERE

Tema di Controlli Automatici per Ingegneria Elettronica V.O. No. 1

Si consideri lo schema semplificato di un motore a corrente continua riportato in figura:



dove  $V_a(t)$  e' la tensione di armatura;  $I_a(t)$  e' la corrente di armatura;  $R_a$  e' la resistenza di armatura;  $L_a$  e' l'induttanza di armatura;  $e = K_e \dot{\theta}$  e' la forza contro elettromotrice;  $T = K_t I_a$  e' la coppia motrice;  $J$  e' il momento di inerzia del rotore;  $\theta(t)$  e' la posizione angolare del rotore e  $b$  e' il coefficiente di attrito viscoso.

**Quesito N.1 (modellistica)**

- (i) Il candidato scriva il modello del motore in corrente continua, in termini di equazioni differenziali. (Suggerimento: Si scrivano l'equazione di Kirchoff associata al circuito e l'equazione meccanica che regola la dinamica del rotore).
- (ii) Il candidato dimostri che la funzione di trasferimento  $P(s)$  che lega l'ingresso  $V_a(t)$  alla posizione angolare  $\theta(t)$  e' data da:

$$P(s) = \frac{\theta}{V_a} = \frac{K_t}{s((R_a + L_a s)(sJ + b) + K_e K_t)}$$

**Quesito N.2 (progetto)**

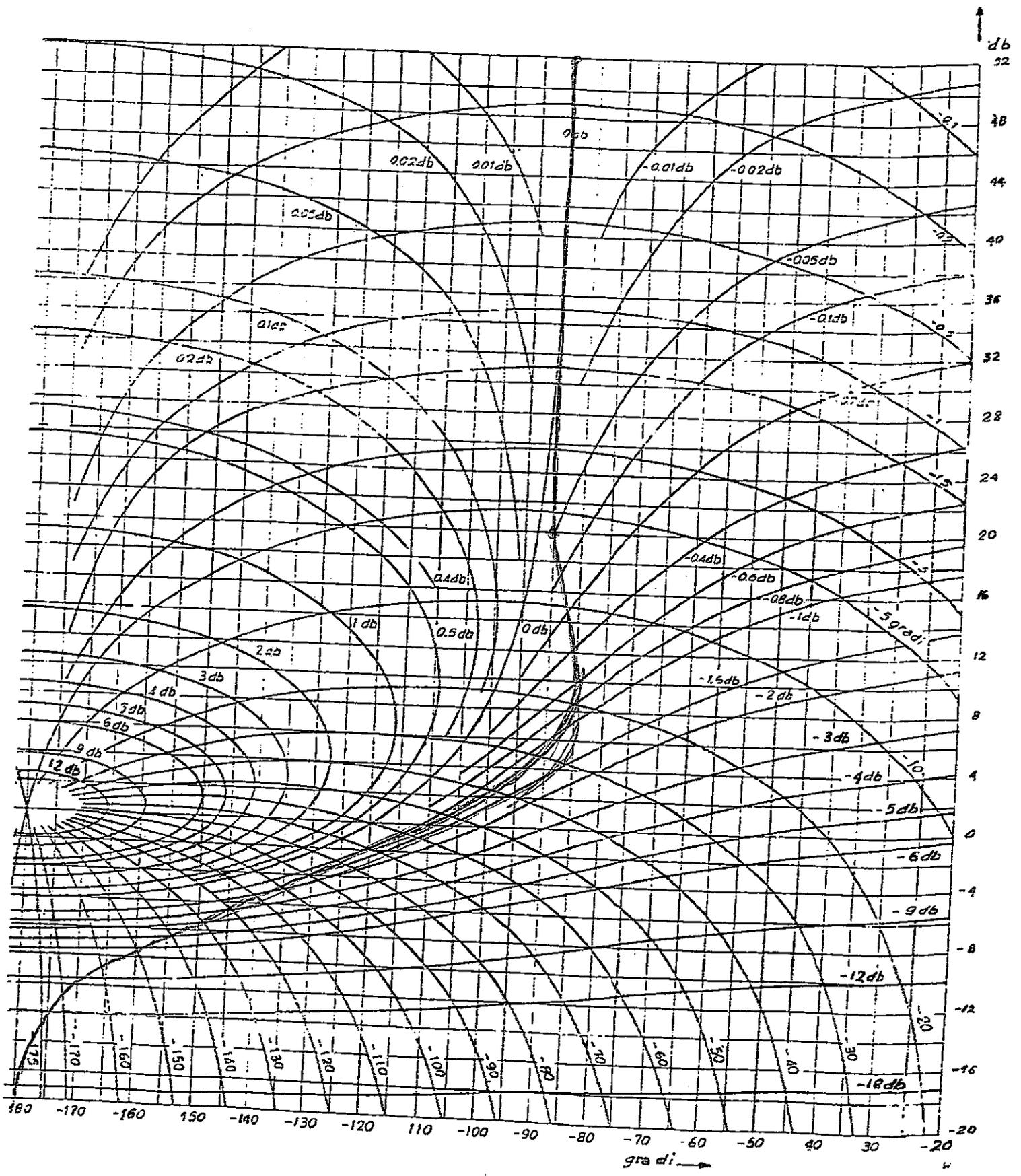
In molte applicazioni concrete l'effetto dell'induttanza puo' essere ritenuto trascurabile rispetto al moto della parte meccanica e pertanto si puo' assumere in prima approssimazione  $L_a = 0$ . In questo caso la funzione di trasferimento  $P(s)$  assume la forma di:

$$P(s) = \frac{1}{s(s+1)}$$

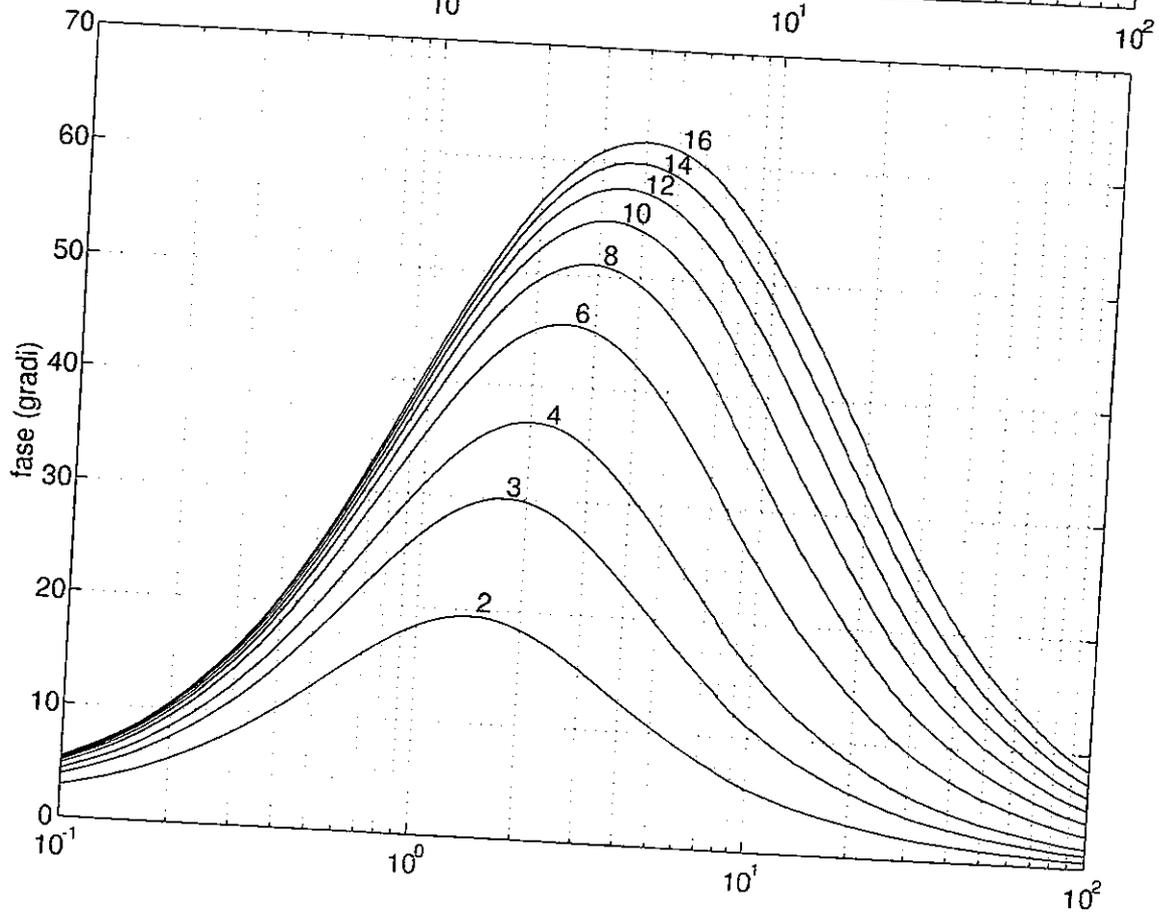
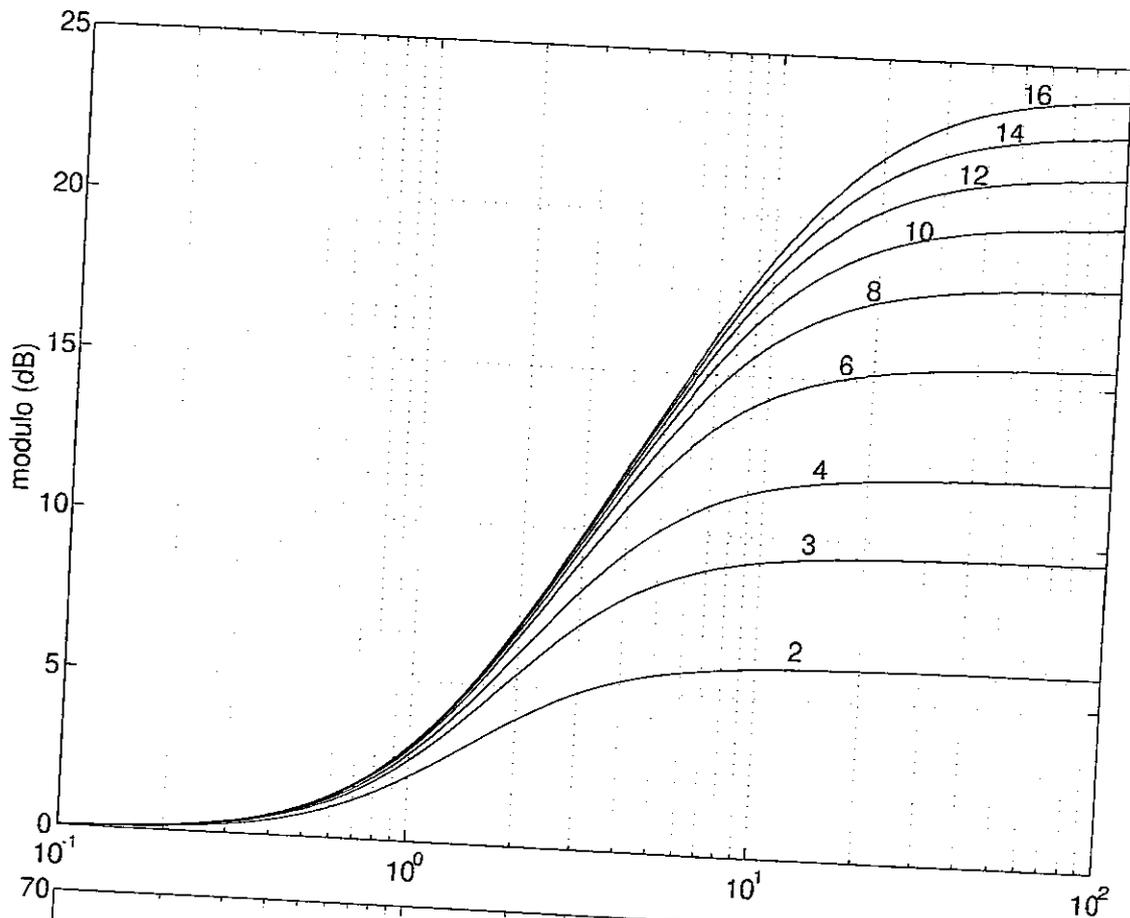
Si progetti un controllore tale che le seguenti specifiche siano soddisfatte:

- (i) Il sistema sia asintoticamente stabile;
  - (ii) Si abbia errore nullo a regime permanente per ingressi costanti;
  - (iii) Si abbia errore a regime permanente per ingressi a rampa unitaria  $u(t) = t$ , non superiore a 0.1;
  - (iv) Si abbia per ingressi costanti, uscita caratterizzata da una sovraelongazione inferiore al 25%.
- Si discuta infine una possibile realizzazione circuitale del controllore.

Alfonsino  
 dal  
 Ell  
 11/5/08  
 M  
 P  
 M



parte sul Nicholò



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE V.O.

II SESSIONE 2008

Ingegneria Meccanica

27 novembre 2008

Tema N. \_\_\_ - Macchine e Sistemi Energetici

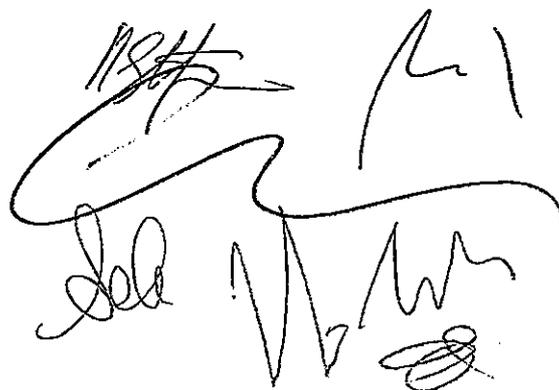
In uno stabilimento industriale funzionante in ciclo continuo è necessario valutare l'opportunità di installare un impianto di turbina a gas operante in cogenerazione per far fronte ai fabbisogni di energia elettrica e di energia termica, quest'ultima da rendere disponibile attraverso la produzione di 10 kg/s di vapore surriscaldato a  $170^{\circ}\text{C}$  e 5 bar. Tenendo presente che il rapporto tra le potenze termica ed elettrica richieste si mantiene pari a 1.5 e che l'impianto di potenza è collegato in parallelo con la rete elettrica nazionale, assumendo i seguenti valori per le grandezze più significative:

pressione ingresso compressore ( $p_1$ )	1 bar
temperatura ingresso compressore ( $T_1$ )	$15^{\circ}\text{C}$
rapporto di compressione ( $\beta$ )	15
temperatura ingresso turbina ( $T_3$ )	$1200^{\circ}\text{C}$
rendimento adiabatico-isoentropico compressore ( $\eta_c$ )	87%
rendimento adiabatico-isoentropico turbina ( $\eta_T$ )	88%
rendimento meccanico ( $\eta_m$ )	98%
combustibile: metano con potere calorifico ( $H_i$ )	50 MJ/kg

si richiede al candidato di:

- determinare la taglia e le prestazioni del gruppo turbogas in grado di soddisfare il fabbisogno termico tramite un generatore di vapore che, senza combustione supplementare, recupera completamente l'energia termica disponibile nei gas allo scarico della turbina; come condizioni limite, si assumano  $90^{\circ}\text{C}$  per la minima temperatura dei fumi al camino e  $10^{\circ}\text{C}$  per la minima differenza di temperatura nel GVR;
- effettuare una valutazione energetica, ambientale ed economica che confronti l'impianto di cogenerazione con la situazione preesistente che prevede l'acquisto di energia elettrica dalla rete e la produzione di vapore con un generatore convenzionale a combustione;
- effettuare un dimensionamento di massima del generatore di vapore a recupero al servizio dell'utenza termica.

Il candidato fissi opportuni valori per i parametri necessari e non forniti.

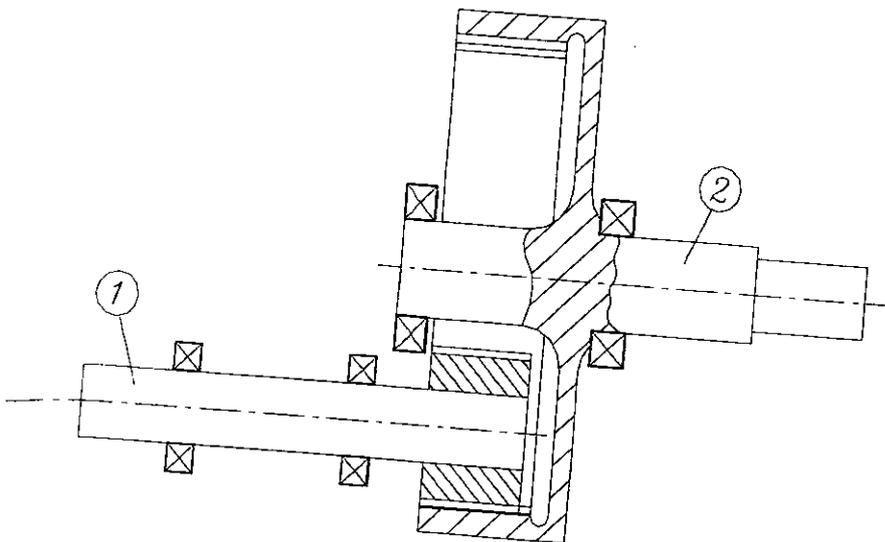


ESAME DI STATO - II SESSIONE 2008

TEMA N.

Nel riduttore di figura sull'albero 1 viene montata una ruota con  $z_1 = 19$  denti, mentre "di pezzo" con l'albero 2 si ha una ruota con dentatura interna con  $z_2 = 63$  denti.  
L'interasse fra le due ruote è  $c = 123$  mm.  
La potenza da trasmettere è  $W_1 = 7,5$  kW a  $N_1 = 1500$  giri/minuto.

- 1 - Effettuare le necessarie verifiche di resistenza dei denti assumendo come larghezza delle ruote  $b = 15$  mm
- 2 - Scegliere i cuscinetti che sostengono i due alberi tenendo conto dello spazio disponibile.
- 3 - Si esegua il disegno costruttivo della carcassa, ricordando che deve essere effettuato il montaggio delle ruote/cuscinetti e sapendo che detta carcassa deve essere vincolata su un piano orizzontale. I due alberi, al di fuori della carcassa, devono avere una lunghezza massima di 40 mm.



*Handwritten signature and initials:*  
Stefano  
M. M.  
R4

### Tema di Impianti Industriali

La centrale di produzione d'aria compressa di un impianto, serve, secondo il layout di figura, utenze di tre reparti che lavorano su due turni da otto ore ciascuno e richiedono aria compressa a bar. Si assuma che le reti di distribuzione dell'aria compressa all'interno di ciascun reparto abbiano perdite di carico massime pari a 1 bar, e le oscillazioni nel serbatoio polmone siano di ampiezza massima pari a 1 bar.

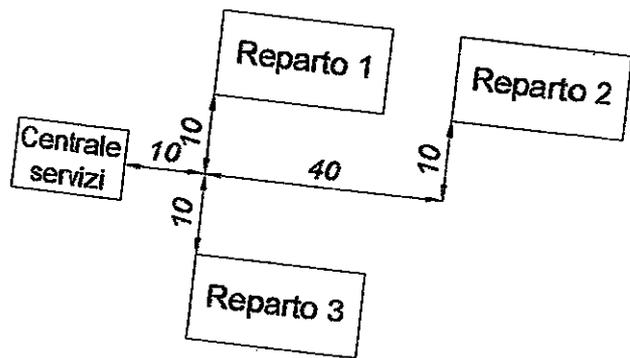


Figura 1: Layout d'impianto, misure in (m)

Sapendo che:

- a) la stazione di compressione aspira aria dall'ambiente (in inverno a  $-5^{\circ}\text{C}$  e in estate a  $30^{\circ}\text{C}$ ), e la temperatura dell'aria compressa non deve mai superare i  $50^{\circ}\text{C}$ .
- b) i profili medi di richiesta per ciascun turno e reparto sono quelli riportati in allegato.
- c) l'umidità relativa varia tra l' 80% in estate e il 40% in inverno.

il candidato, assumendo valori opportuni per tutte le grandezze non dichiarate:

- 1) ipotizzi una configurazione per la stazione di compressione e ne esegua il dimensionamento verificandone il corretto funzionamento sia in estate che in inverno.
- 2) dimensioni il serbatoio polmone per soddisfare la richiesta di tutte le utenze.
- 3) dimensioni le linee di adduzione ai tre reparti.

*[Handwritten signatures and scribbles]*

**ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE V.O.**

**II SESSIONE 2008**

**INGEGNERIA ELETTRONICA**

**Tema N. 2**

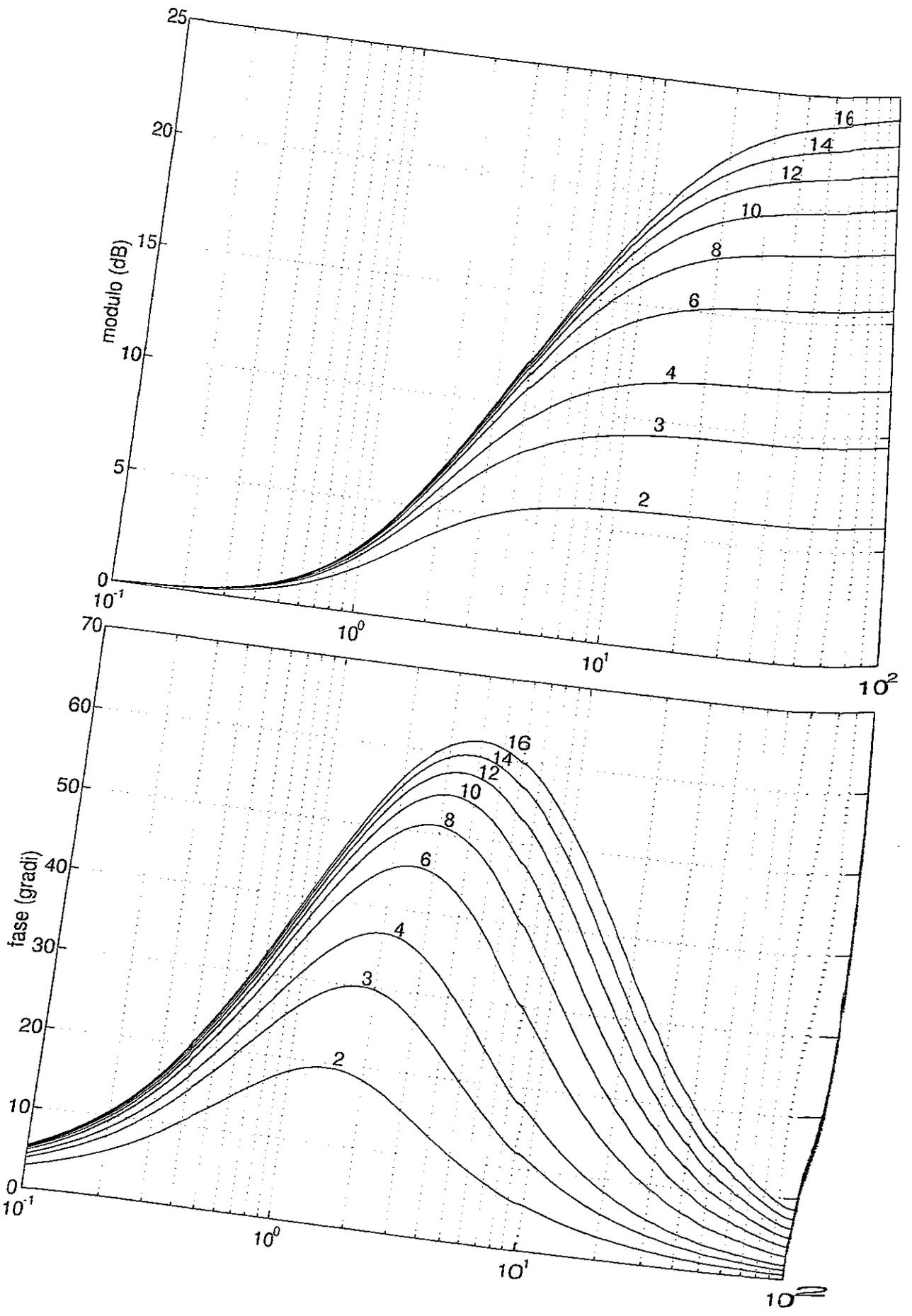
Si supponga che 13 host (H01, H02, ..., H13) siano connessi su uno stesso segmento Ethernet a 10 Mbit/s, che gli host H01 e H13 si trovino ai due estremi di tale segmento e che il ritardo di propagazione tra essi sia pari alla durata di  $N$  bit.

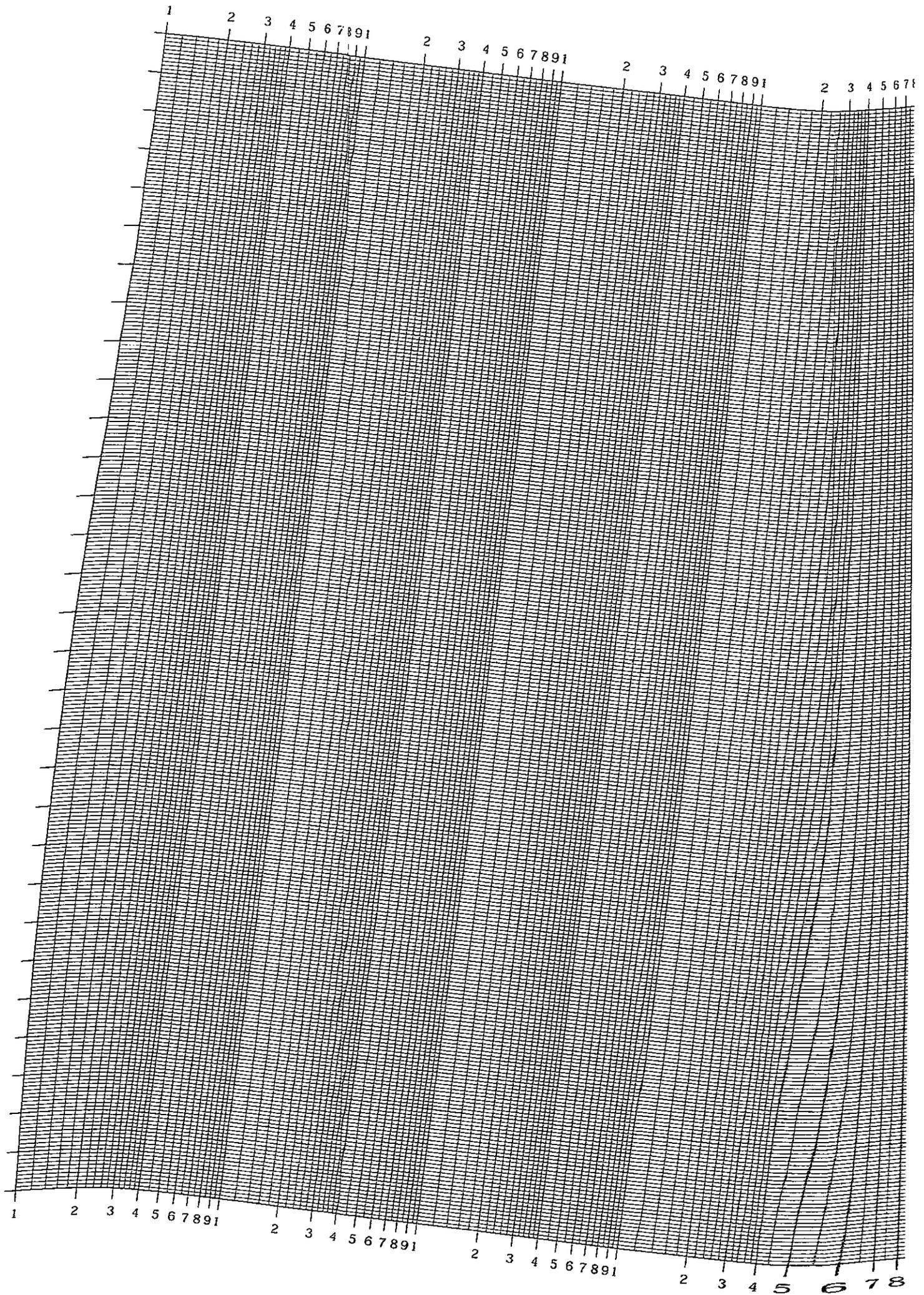
1. Per  $N = 282$ , si supponga che H01 stia trasmettendo una trama T01, che gli host H02-H12 non stiano trasmettendo, e che, immediatamente prima che l'inizio di T01 gli arrivi, H13 cominci a trasmettere a sua volta una trama T13. Si ha collisione tra T01 e T13? Se sì, viene rilevata? Nel caso in cui avvenga una collisione non rilevata, discutere l'eventuale ritrasmissione di T01 e T13.
2. Individuare il valore massimo di  $N$  imponendo che tutte le collisioni possano sempre essere rilevate da tutti i nodi.
3. Si supponga che  $N$  superi il limite individuato al punto 2; quali applicazioni possono operare correttamente sul segmento Ethernet in questione? Con quali svantaggi/problemi/limitazioni? Motivare la risposta.
4. Nell'ipotesi che  $N$  superi il limite individuato al punto 2, si supponga di poter suddividere il segmento Ethernet e di poter usare uno o più bridge. Quali scelte conviene effettuare e quali vantaggi ne conseguono? Motivare la risposta.
5. Si supponga che  $N$  **non** superi il limite individuato al punto 2 e che il segmento in questione, da qui in avanti denominato segmento A, non venga suddiviso. Si vuole interconnettere tale segmento A (con 13 host), un segmento B con 28 host, e un segmento C con 34 host, mediante un router IP, tenendo ciascun segmento in una subnet distinta. Progettare l'assegnazione degli indirizzi IP a tutte le interfacce di rete coinvolte, utilizzando gli spazi di indirizzamento di tre reti private di classe C.
6. Si ripeta l'assegnazione degli indirizzi richiesta al punto precedente, utilizzando lo spazio di indirizzamento di una sola rete privata di classe C e facendo ricorso al "subnetting" con subnet mask di lunghezza variabile (VLSM = Variable-Length Subnet Mask) a seconda del numero di host attestati su ciascun segmento.

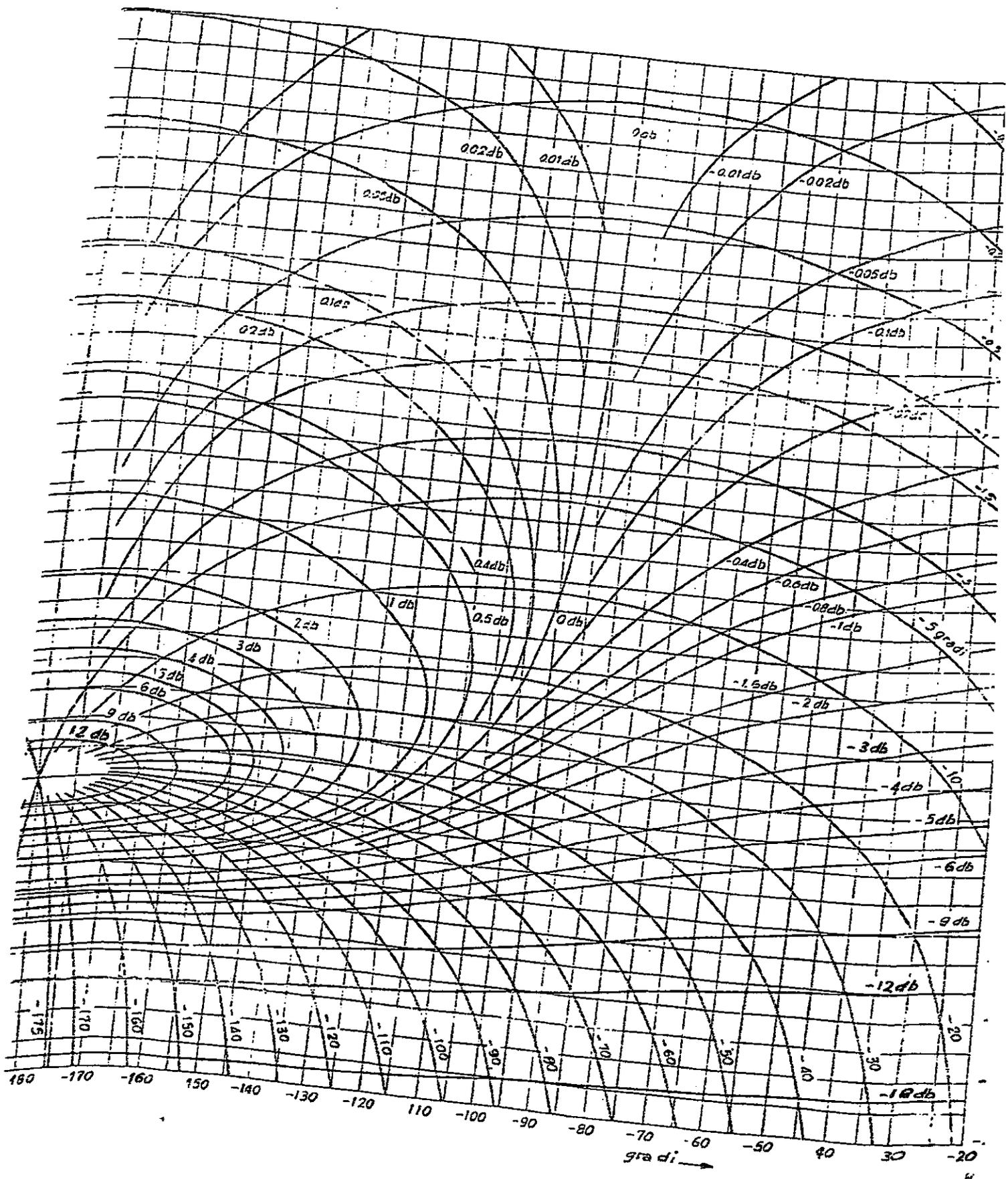
*Stefano*  
*Scarf*

*Edoardo*

*M. M.*  
*Scarf*

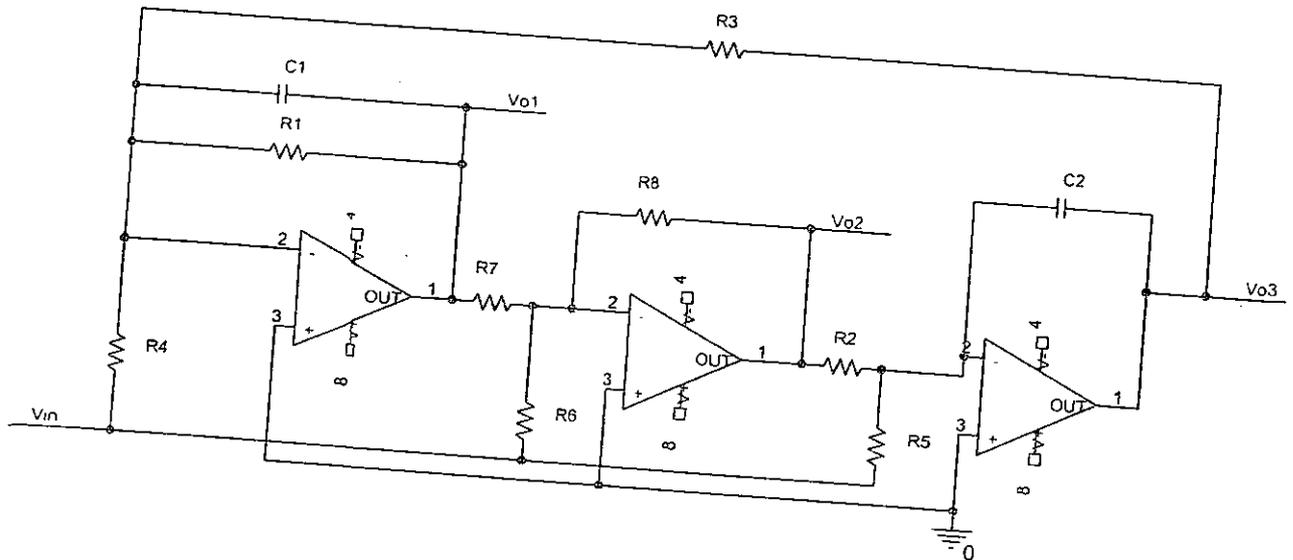






Laurea in Ingegneria Elettronica Vecchio Ordinamento :

Il Candidato analizzi il circuito in figura :



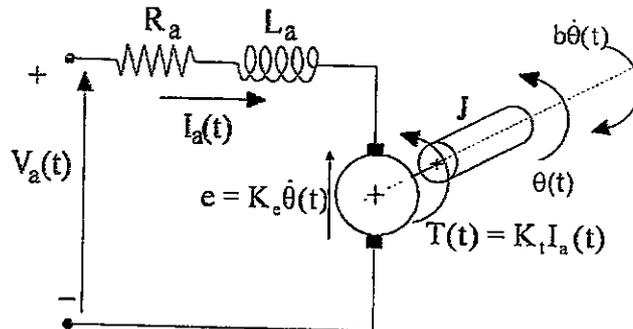
- 1) Dire di che circuito si tratta
- 2) Ricavare le funzioni di trasferimento alle tre uscite  $V_{o1}$ ,  $V_{o2}$ ,  $V_{o3}$  rispetto all'ingresso  $V_{in}$ , per op-amp ideali, tracciando gli andamenti qualitativi dei diagrammi di Bode
- 3) Se  $C1=C2=112 \text{ nF}$ ,  $R6=R7=R8=1 \text{ K}\Omega$ ,  $R2/R3=1.1$ , determinare i valori delle altre resistenze in figura per avere un filtro passa-banda all'uscita 1 e notch all'uscita 2 che abbiano frequenza centrale di  $1 \text{ KHz}$  e fattore di bontà  $Q_p$  di 30
- 4) Determinare le sensibilità ai parametri e considerare l'effetto, sulla frequenza di centro banda, di un errore del 5% sui valori di ciascuna C e R.

*Ed L. R. 1*  
*Suf*  
*M. Min*  
*1984*

Universita' degli Studi dell'Aquila, 27 Novembre 2008  
**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE  
 DI INGEGNERE**

Tema di Controlli Automatici per Ingegneria Elettronica V.O. **N.º. 1**

Si consideri lo schema semplificato di un motore a corrente continua riportato in figura:



dove  $V_a(t)$  e' la tensione di armatura;  $I_a(t)$  e' la corrente di armatura;  $R_a$  e' la resistenza di armatura;  $L_a$  e' l'induttanza di armatura;  $e = K_e \dot{\theta}$  e' la forza controelettromotrice;  $T = K_t I_a$  e' la coppia motrice;  $J$  e' il momento di inerzia del rotore;  $\theta(t)$  e' la posizione angolare del rotore e  $b$  e' il coefficiente di attrito viscoso.

**Quesito N.1 (modellistica)**

- (i) Il candidato scriva il modello del motore in corrente continua, in termini di equazioni differenziali. (Suggerimento: Si scrivano l'equazione di Kirchoff associata al circuito e l'equazione meccanica che regola la dinamica del rotore).
- (ii) Il candidato dimostri che la funzione di trasferimento  $P(s)$  che lega l'ingresso  $V_a(t)$  alla posizione angolare  $\theta(t)$  e' data da:

$$P(s) = \frac{\theta}{V_a} = \frac{K_t}{s((R_a + L_a s)(sJ + b) + K_e K_t)}$$

**Quesito N.2 (progetto)**

In molte applicazioni concrete l'effetto dell'induttanza puo' essere ritenuto trascurabile rispetto al moto della parte meccanica e pertanto si puo' assumere in prima approssimazione  $L_a = 0$ . In questo caso la funzione di trasferimento  $P(s)$  assume la forma di:

$$P(s) = \frac{1}{s(s + 1)}$$

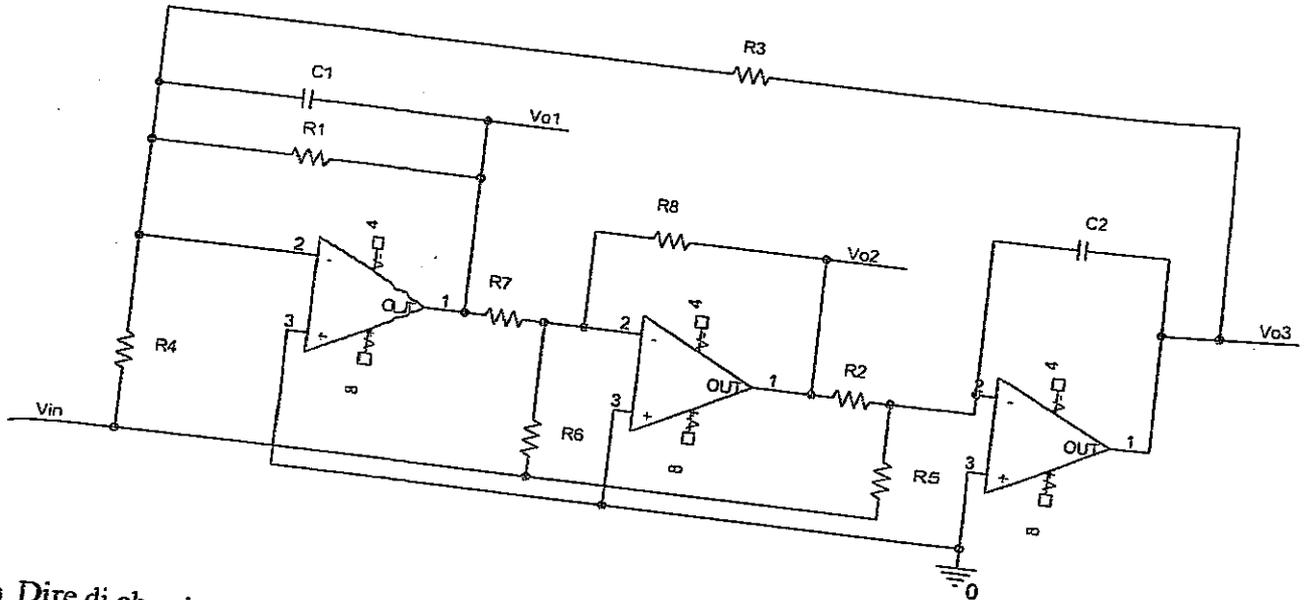
Si progetti un controllore tale che le seguenti specifiche siano soddisfatte:

- (i) Il sistema sia asintoticamente stabile;
- (ii) Si abbia errore nullo a regime permanente per ingressi costanti;
- (iii) Si abbia errore a regime permanente per ingressi a rampa unitaria  $u(t) = t$ , non superiore a 0.1;
- (iv) Si abbia per ingressi costanti, uscita caratterizzata da una sovraelongazione inferiore al 25%.

Si discuta infine una possibile realizzazione circuitale del controllore.

*Alfano*  
*dal*  
*Ell*  
*11/5/08*  
*R1*  
*11/5/08*

Laurea in Ingegneria Elettronica Vecchio Ordinamento :  
 Il Candidato analizzi il circuito in figura :



- 1) Dire di che circuito si tratta
- 2) Ricavare le funzioni di trasferimento alle tre uscite  $V_{o1}$ ,  $V_{o2}$ ,  $V_{o3}$  rispetto all'ingresso  $V_{in}$ , per op-amp ideali, tracciando gli andamenti qualitativi dei diagrammi di Bode
- 3) Se  $C1=C2=112 \text{ nF}$ ,  $R6=R7=R8=1 \text{ K}\Omega$ ,  $R2/R3=1.1$ , determinare i valori delle altre resistenze in figura per avere un filtro passa-banda all'uscita 1 e notch all'uscita 2 che abbiano frequenza centrale di  $1 \text{ KHz}$  e fattore di bontà  $Q_p$  di 30
- 4) Determinare le sensibilità ai parametri e considerare l'effetto, sulla frequenza di centro banda, di un errore del 5% sui valori di ciascuna C e R.

*Cell L. R. 1*  
*Soub*  
*M. Min*  
*1981*

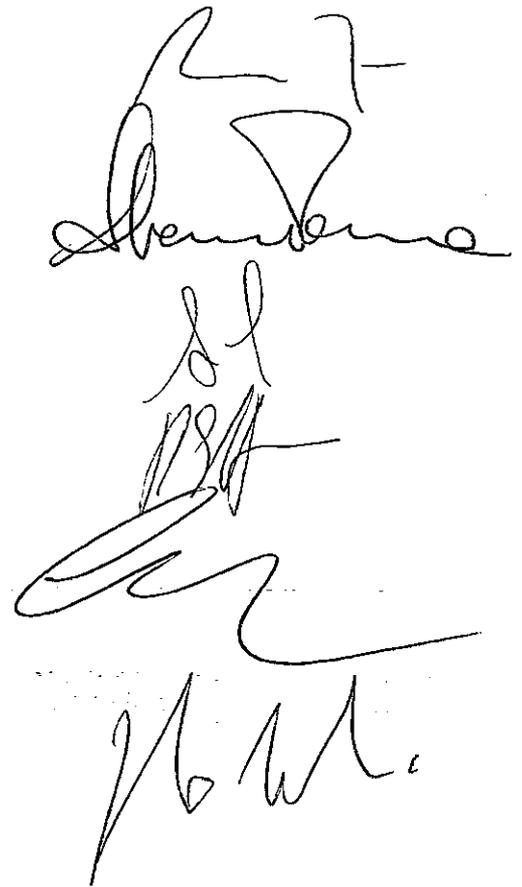
**ESAMI DI STATO  
II SESSIONE 2008  
Laurea Specialistica  
INGEGNERIA EDILE ARCHITETTURA**

**1° Prova Scritta  
SETTORE  
Ingegneria civile**

Prova del 27 Novembre 2008

*Traccia 1*

L'impiego degli acciai nell'edilizia civile. Qualità tecniche e ambiti applicativi

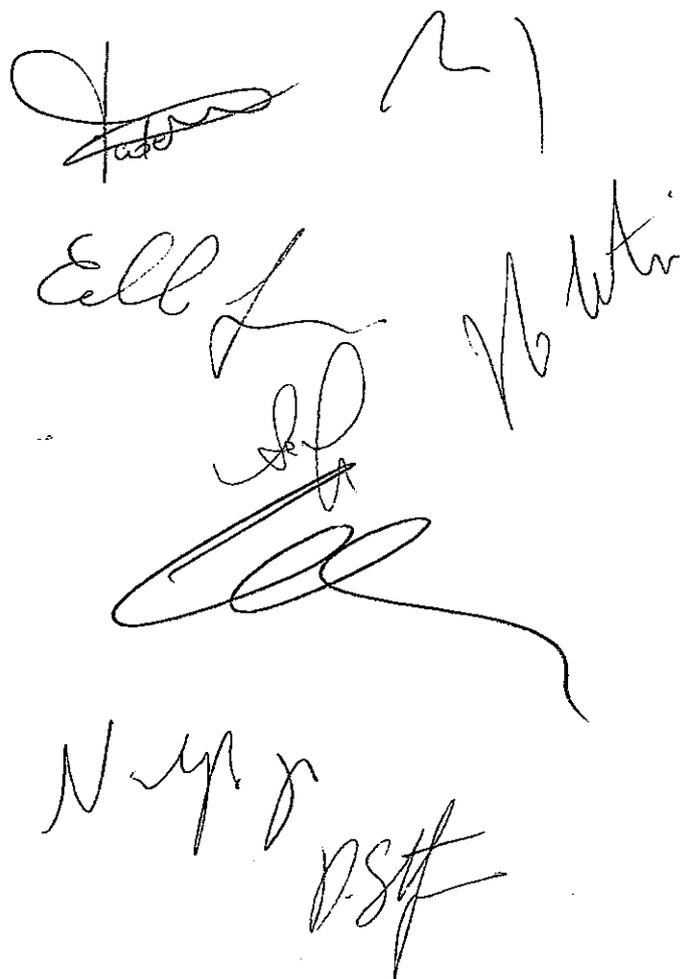


The image shows three distinct handwritten signatures or sets of initials in black ink. The top signature is a cursive name that appears to be 'Sturbono'. Below it are two smaller, more stylized signatures or initials, one of which includes the number '184'. The bottom signature is a large, bold, cursive name that appears to be 'B. W. C.'.

Ingegneria Industriale - Laurea Specialistica:

prima prova scritta

Illustri il candidato, in base agli argomenti studiati ed alla esperienza acquisita nel suo corso di studi ed in eventuali esperienze lavorative, uno o più campi di applicazione delle moderne tecnologie di risparmio energetico o di recupero di energia in impianti e sistemi industriali.



Handwritten signatures and initials, including a large signature at the bottom right and several smaller ones above it.

Ingegneria dell'Informazione - Laurea Specialistica:  
prima prova scritta

Illustri il candidato, in base agli argomenti studiati ed alla esperienza acquisita nel suo corso di studi, un settore dell'ingegneria dell'informazione il cui sviluppo possa ritenersi di interesse strategico o di particolare rilevanza economica.

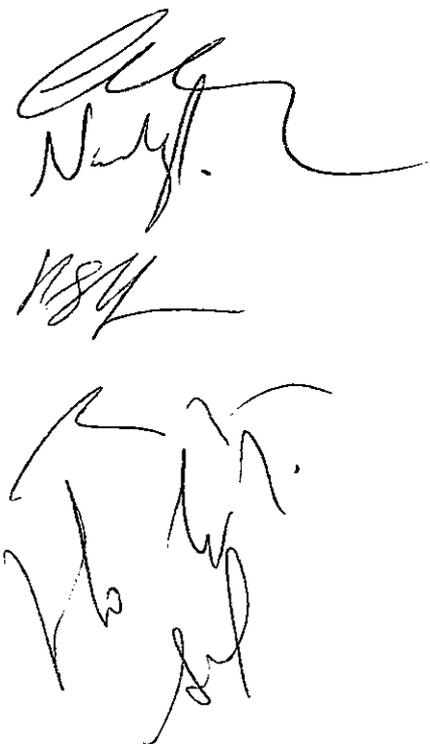
Stefano  
del  
PST

Celli  
M. M.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A – SECONDA PROVA SCRITTA  
II SESSIONE 2008  
SETTORE INDUSTRIALE  
INGEGNERIA CHIMICA BIOTECNOLOGICA

Tema N. 1

Il candidato descriva il ruolo del trasporto di materia nelle reazioni chimiche, trattando in maniera qualitativa ma esauriente gli esempi pratici che ritenga opportuno.



Handwritten signatures and initials, including a large signature at the top right, a signature below it, and a signature at the bottom right.

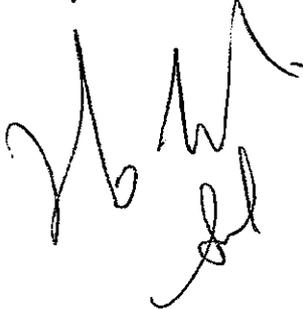
Handwritten text at the bottom right, possibly a date or reference number.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A – SECONDA PROVA SCRITTA  
II SESSIONE 2008  
SETTORE INDUSTRIALE

INGEGNERIA CHIMICA

Tema N. 1

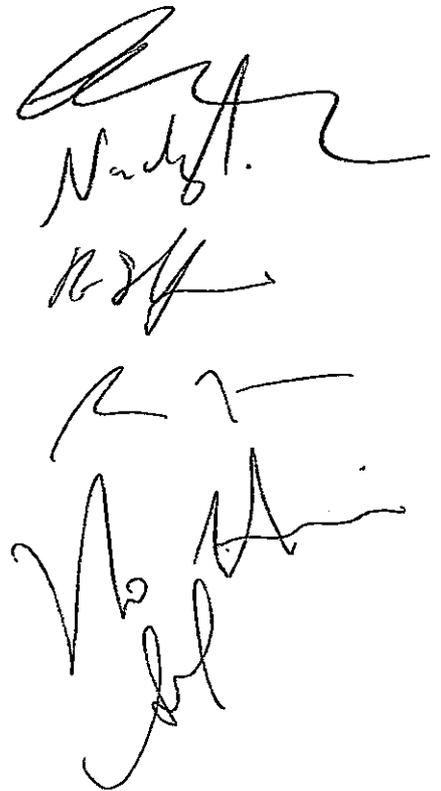
Il candidato descriva il ruolo della termodinamica e della cinetica nell'ingegneria delle reazioni chimiche, trattando in maniera qualitativa ma esauriente gli esempi pratici che ritenga opportuno.

  
Nady  
  


ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A - SECONDA PROVA SCRITTA  
II SESSIONE 2008  
SETTORE INDUSTRIALE  
INGEGNERIA DEI PROCESSI CHIMICI

Tema N. 1

Il candidato illustri il ruolo dei numeri adimensionale nella pratica dell'ingegneria chimica. In seguito, sviluppi un esempio di applicazione allo scale-up di un processo o di un'apparecchiatura di ingegneria chimica.



Handwritten signatures and initials, including the name "Nadya" and other illegible marks.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A - PRIMA PROVA SCRITTA  
II sessione 2008  
Settore CIVILE E AMBIENTALE  
( 27 novembre 2008)

Tema

Il candidato esponga in maniera sintetica le modifiche apportate dalla recente Legge Merloni rispetto alla versione precedente.

Al  
ES  
del  
D  
C  
H.M.

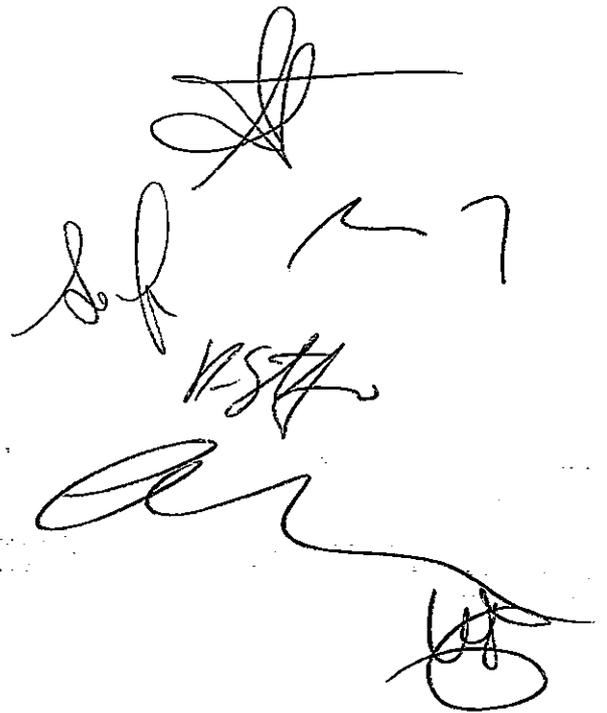
**ESAMI DI STATO  
II SESSIONE 2008  
Laurea Specialistica  
INGEGNERIA EDILE ARCHITETTURA**

**2° Prova Scritta  
CLASSE DI LAUREA  
Ingegneria Edile Architettura**

Prova del 28 Novembre 2008

*Traccia 1*

Materiali e tecnologie tradizionali. Applicazioni nell'architettura moderna e contemporanea.



Handwritten signatures and initials, including a large stylized signature at the top, a signature with the number '7' to its right, the initials 'VSTA', a signature with a long horizontal line extending to the right, and a signature at the bottom right.

**ESAMI DI STATO  
II SESSIONE 2008  
Laurea Specialistica  
INGEGNERIA EDILE ARCHITETTURA**

**3° Prova Scritta  
CLASSE DI LAUREA  
Ingegneria Edile Architettura**

**Prova del 23 Gennaio 2009**

Su un lotto pianeggiante si progetti un edificio residenziale a torre su 10 -12 livelli fuori terra, serviti da elementi di comunicazione verticale anche meccanizzati in numero minimo di due; escluso il piano terra relativo ai servizi comuni e/o privati, con un numero di alloggi per piano variabile da due a quattro.

Gli alloggi, potranno essere ad uno o due livelli e comprendere i seguenti spazi funzionali: ingresso, pranzo-soggiorno, cucina abitabile, bagno di servizio, eventuale pluriuso, disimpegni adeguati, scala di accesso al piano superiore (per i duplex); camere da letto (un numero variabile da uno), servizi igienici adeguati al numero di utenti convenzionali ed eventuali disimpegni.

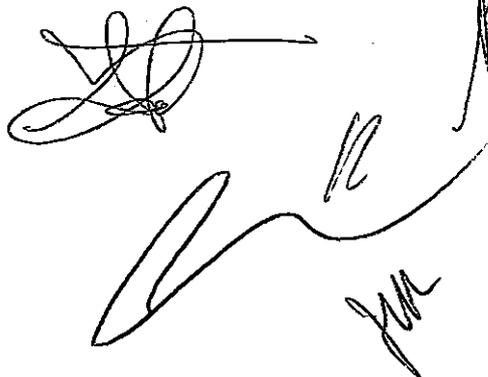
La copertura, se piana, dovrà essere praticabile.

Gli standard dimensionali minimi di riferimento per il progetto degli spazi funzionali sono quelli tipici dell'edilizia residenziale pubblica.

Il candidato rappresenti il progetto nelle scale grafiche che ritiene più opportune in modo da farne comprendere i contenuti funzionali, figurativi e tecnologici.

Negli elaborati grafici ed in particolare in pianta e sezione, dovranno essere riportati gli elementi dell'ossatura portante e le aree destinate all'attrezzabilità agli impianti come cavedi o altro.

E' richiesta l'elaborazione di uno stralcio di carpenteria di un solaio e almeno un particolare costruttivo significativo.

The bottom right of the page contains several handwritten signatures and initials. There is a large, stylized signature that appears to be 'L. D.' or similar. Below it, there are several other initials, including 'R.' and 'J.M.'.

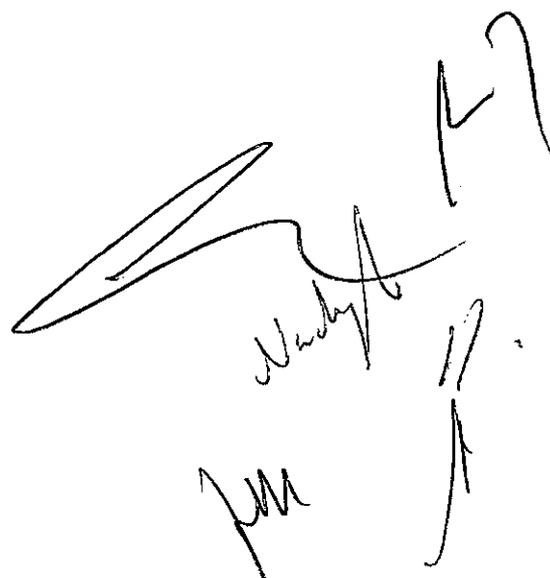
ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A – QUARTA PROVA SCRITTA  
SETTORE INDUSTRIALE

INGEGNERIA CHIMICA, DI PROCESSI CHIMICI  
E BIOTECNOLOGIE

Tema N. 1

1000 kg/hr di miscela etanolo(30% in peso)-acqua(70% in peso), temperatura 71°C e pressione 1 atm, viene mandata ad una colonna di distillazione operante alla pressione di 1 atm. Si vuole ottenere un distillato contenente 80% in peso di etanolo ed un residuo contenente almeno 97% in peso di acqua. L'alimentazione prima di entrare nella colonna è riscaldato dalla corrente residua che si porta ad una temperatura di 80°C. La colonna utilizza un condensatore totale ed un rapporto di riflusso pari a 1.5 volte quello minimo. Utilizzando i dati di equilibrio ed il modello Van Laar riportati da Perry et al. e trascurando i calori di mescolamento, si chiede di determinare con il metodo grafico di Ponchon Savarit:

- 1- la quantità dei prodotti
- 2- l'entalpia dell'alimentazione e dei prodotti
- 3- il rapporto di riflusso minimo
- 4- il numero minimo di stadi teorici
- 5- il carico termico del ribollitore e quello del condensatore
- 6- il numero dei piatti teorici
- 7- le portate del liquido e del vapore all'interno della colonna
- 8- la stima di superficie di scambio per il pre-riscaldatore
- 9- la stima dei calori di mescolamento



Handwritten signature and initials, including a large stylized signature and the initials 'pm' and 'M'.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE – SEZIONE A

II SESSIONE 2008

Prova pratica per il settore industriale

gennaio 2009

**Tema N. \_\_\_ – Macchine e Sistemi Energetici**

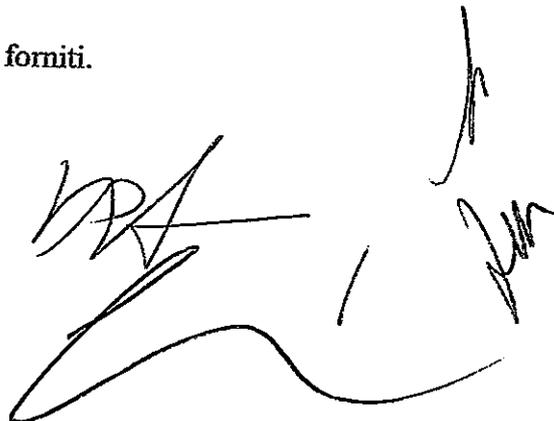
Una microturbina a gas opera secondo un ciclo rigenerato e con i seguenti parametri operativi:

pressione ingresso compressore ( $p_1$ ) .....	1 bar
temperatura ingresso compressore ( $T_1$ ) .....	15°C
rapporto di compressione ( $\beta$ ) .....	4
temperatura ingresso turbina ( $T_3$ ) .....	850°C
portata di aria ( $m_a$ ) .....	0,5 kg/s
differenza di temperatura minima nel rigeneratore ( $\Delta T_{pp}$ ) .....	50 °C
rendimento adiabatico-isoentropico compressore ( $\eta_c$ ) .....	80%
rendimento adiabatico-isoentropico turbina ( $\eta_T$ ) .....	82%
rendimento organico ( $\eta_o$ ) .....	95%
combustibile: metano con potere calorifico ( $H_i$ ) .....	50 MJ/kg

si richiede al candidato di:

- determinare la temperatura dei gas all'uscita del rigeneratore, il grado di rigenerazione, il consumo specifico di combustibile (in kg/kWh), il rendimento globale e la potenza effettiva dell'impianto;
- valutare l'opportunità per l'impianto di operare in assetto cogenerativo, considerando l'inserimento, a valle del rigeneratore, di uno scambiatore di calore per la produzione di acqua calda ( $T_{mandata}=85^\circ\text{C}$ ,  $T_{ritorno}=50^\circ\text{C}$ ); assumendo una differenza di temperatura minima nello scambiatore pari a  $30^\circ\text{C}$ , si determinino in particolare la portata d'acqua prodotta, l'efficienza dello scambiatore e il rendimento di primo principio del sistema cogenerativo;
- effettuare un dimensionamento di massima dello scambiatore di calore al servizio dell'utenza termica.

Il candidato fissi opportuni valori per i parametri necessari e non forniti.



**Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica :**

Si consideri un sensore di gas che varia la propria resistenza in funzione della concentrazione del gas stesso. In assenza di gas, il valore resistivo è di  $1\text{ G}\Omega$ , mentre per  $1000\text{ ppm}$  ( $\text{ppm} = \text{parti per milione, } 10^{-6}$ ), tale valore scende a  $100\text{ K}\Omega$ , ipotizzando una legge lineare.

Il Candidato progetti e presenti in modo dettagliato e commentato almeno due schemi di interfacce, che convertano la percentuale di gas rilevata in due grandezze elettriche in uscita di differente tipo, valutandone in modo comparativo pregi e difetti. Le interfacce devono prevedere a valle una lettura automatica e veloce, utilizzando almeno uno stadio di conversione analogico-digitale.

Edoardo M. P.  
[Signature]

Esami di Stato - II Sessione 2008 - Laurea specialistica  
**Compito di Costruzioni Elettromeccaniche**

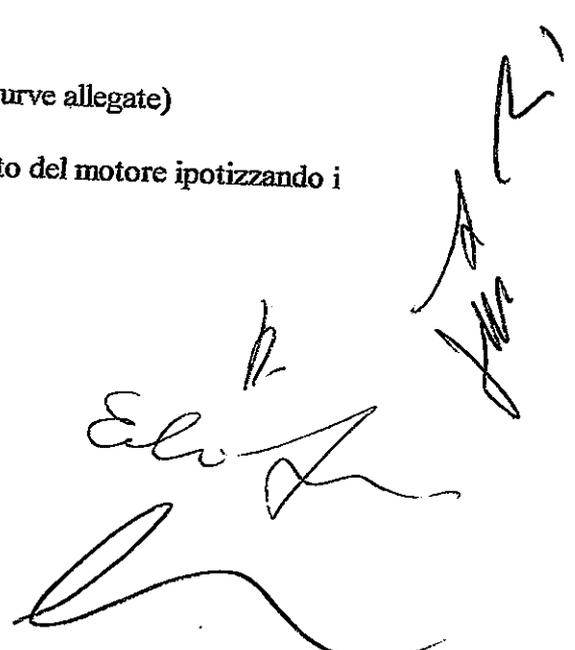
Dimensionamento di un motore asincrono trifase b.t. che soddisfi le seguenti specifiche :

Potenza	4 kW
Altezza d'asse	112
Tensione di alimentazione	380 V
Frequenza	50 Hz
Numero di poli	4
Tipo di rotore	a gabbia semplice
Tipo di raffreddamento	autoventilato
Classe di isolamento	F
Servizio	continuo
Grado di protezione	IP55
Rendimento a pieno carico	80.0 %
Fattore di potenza a pieno carico	0.80
Rapporto "Coppia spunto-Coppia nominale"	2.1
Rapporto "Corrente di spunto-Corr. nominale"	5.2

Lamierino magnetico :      AST 8050, spessore 0.5 mm (vedi curve allegate)

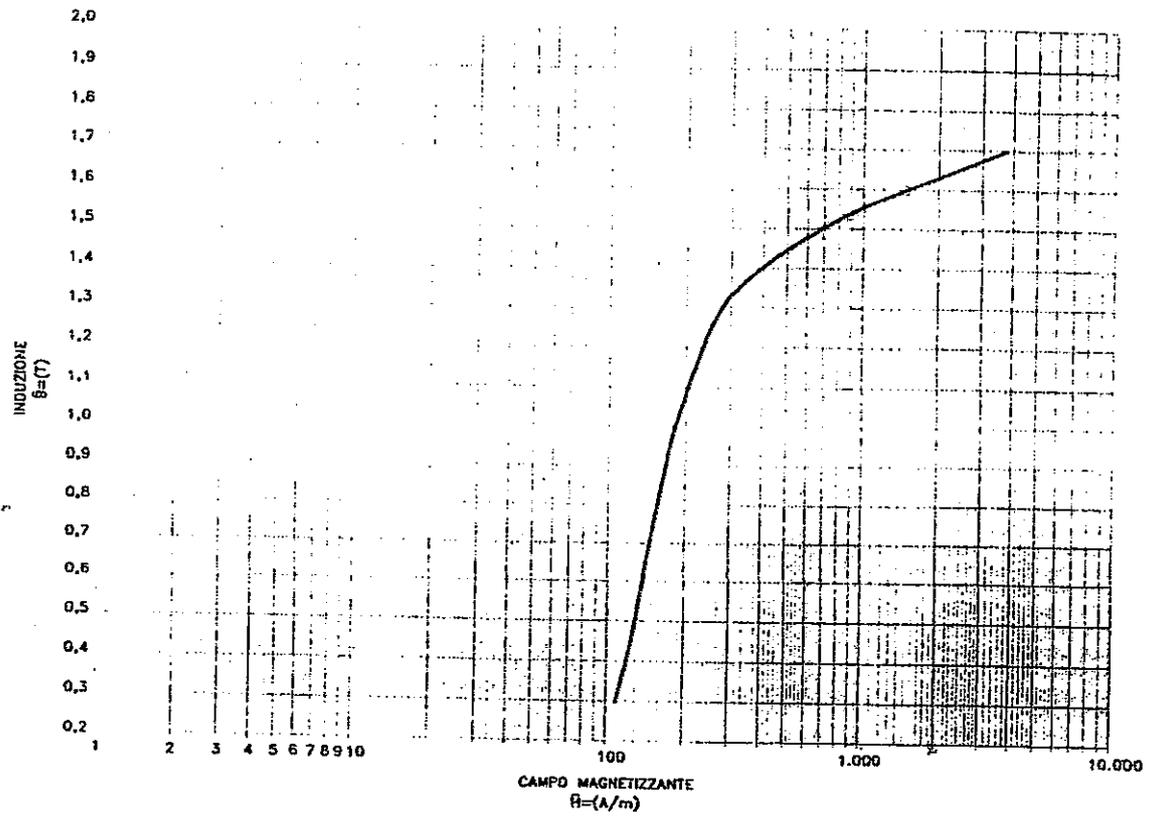
Si richiede, inoltre di effettuare una valutazione economica sul costo del motore ipotizzando i seguenti costi unitari:

- lamierino                      = 0.8 Euro/kg
- rame                              = 5.0 Euro/kg
- alluminio pressofuso = 3.0 Euro/kg



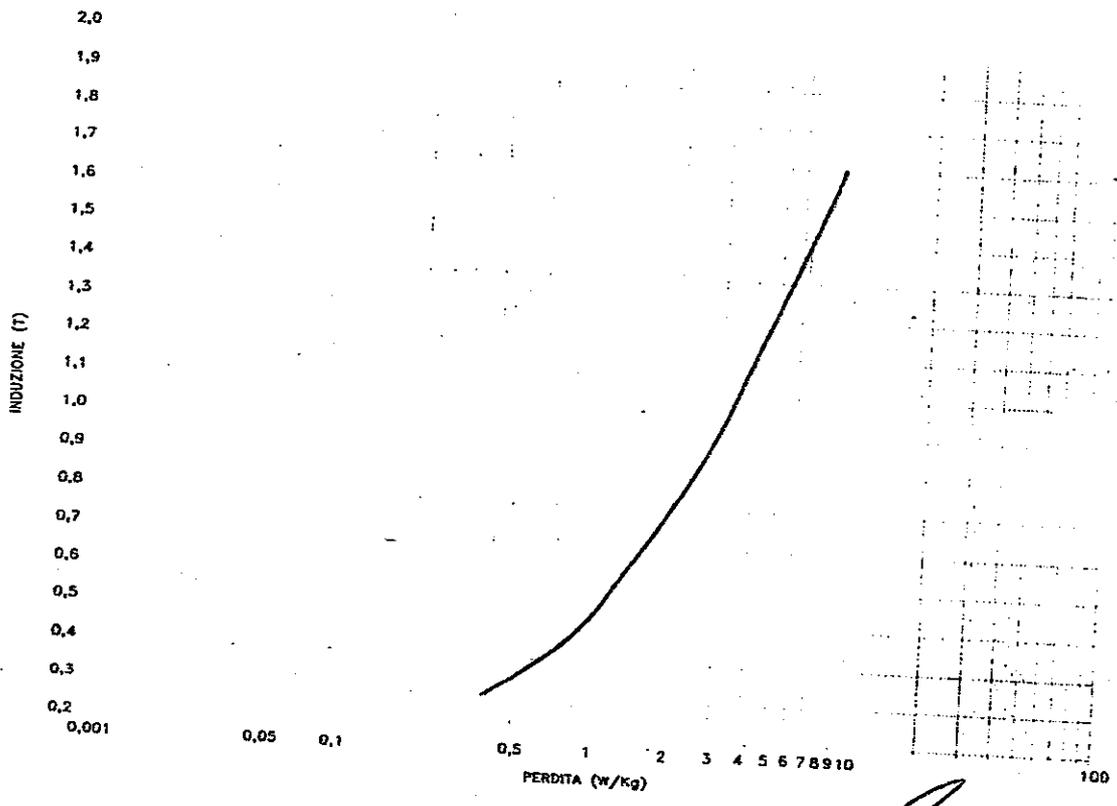
# LAMIERINO AST 8050

MAGNETIZZAZIONE



100 200 300 400

PERDITA



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

## SEZIONE A - PROVA PRATICA

II SESSIONE 2008

### SETTORE DELL'INFORMAZIONE

### INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

Tema N. 1

Si supponga che 23 host (H01, H02, ..., H23) siano connessi su uno stesso segmento Ethernet a 10 Mbit/s, che gli host H01 e H23 si trovino ai due estremi di tale segmento e che il ritardo di propagazione tra essi sia pari alla durata di  $N$  bit.

1. Per  $N = 283$ , si supponga che H01 stia trasmettendo una trama T01, che gli host H02-H22 non stiano trasmettendo, e che, immediatamente prima che l'inizio di T01 gli arrivi, H23 cominci a trasmettere a sua volta una trama T23. Si ha collisione tra T01 e T23? Se sì, viene rilevata? Nel caso in cui avvenga una collisione non rilevata, discutere l'eventuale ritrasmissione di T01 e T23.
2. Individuare il valore massimo di  $N$  imponendo che tutte le collisioni possano sempre essere rilevate da tutti i nodi.
3. Si supponga che  $N$  superi il limite individuato al punto 2; quali applicazioni possono operare correttamente sul segmento Ethernet in questione? Con quali svantaggi/problemi/limitazioni? Motivare la risposta.
4. Nell'ipotesi che  $N$  superi il limite individuato al punto 2, si supponga di poter suddividere il segmento Ethernet e di poter usare uno o più bridge. Quali scelte conviene effettuare e quali vantaggi ne conseguono? Motivare la risposta.
5. Si supponga che  $N$  non superi il limite individuato al punto 2 e che il segmento in questione, da qui in avanti denominato segmento A, non venga suddiviso. Si vuole interconnettere tale segmento A (con 23 host), un segmento B con 28 host, e un segmento C con 34 host, mediante un router IP, tenendo ciascun segmento in una subnet distinta. Progettare l'assegnazione degli indirizzi IP a tutte le interfacce di rete coinvolte, utilizzando gli spazi di indirizzamento di tre reti private di classe C.
6. Si ripeta l'assegnazione degli indirizzi richiesta al punto precedente, utilizzando lo spazio di indirizzamento di una sola rete privata di classe C e facendo ricorso al "subnetting" con subnet mask di lunghezza variabile (VLSM = Variable-Length Subnet Mask) a seconda del numero di host attestati su ciascun segmento.

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, several smaller initials in the center and right, and a vertical mark on the far right.

# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE A - PROVA PRATICA

II SESSIONE 2008

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

INGEGNERIA INFORMATICA

Tema N. 2

Tema: Informatizzazione del Comune di Topolinia

## Descrizione dell'ambito applicativo

Il Comune di Topolinia è una cittadina di 80'000 abitanti in territorio montano.

## Requisiti di sistema (funzionali ed informativi)

Il Comune di Topolinia necessita dell'automazione delle seguenti procedure di base:

1. **Gestione dell'anagrafe dei cittadini**
2. **Gestione delle delibere della Giunta Comunale.** Ogni delibera è il risultato di una successione di stati intermedi di altri documenti che vanno a costituire un workflow: proposta iniziale, proposta approvata, nulla osta dell'Assessore al Bilancio, delibera di Giunta. Ogni passaggio di stato è autorizzato dal rispettivo ruolo di funzionario competente.
3. **Gestione del protocollo informatico.** Tutta la corrispondenza (elettronica e cartacea) entrante e uscente dagli uffici del Comune deve essere archiviata e protocollata, con assegnazione di un progressivo unico annuale, secondo quanto predisposto dal DPR 445/2000.
4. **Gestione degli Asili Nido:**
  - 4.1. Gestione del personale
  - 4.2. Gestione della graduatoria delle famiglie
  - 4.3. Gestione Mensa

## Requisiti di sistema (non funzionali)

1. Il sistema deve essere progettato e realizzato utilizzando una architettura software distribuita multi-tier e multi-modale (applicazione desktop, web-based) con database relazionale condiviso.
2. Il sistema deve prevedere diversi profili di utente, con gestione delle credenziali di accesso, visibilità diversificate dei dati e delle procedure operative.

## Installazione

1. Il sistema deve essere installato su un banco di server GNU/Linux, con indirizzamento di classe C, 192.168.24.0/24, virtualizzati su server fisici connessi ad un troncone di rete DMZ
2. L'insieme dei pacchetti software lato client deve prevedere una procedura automatica di aggiornamento della versione.

3. I client risiedono su una rete Intranet non fisicamente connessa con la DMZ
4. Devono essere definite le regole di accesso di protocollo nel firewall di rete, una volta scelta la tecnologia implementativa (NETFilter, CISCO o equivalenti)
5. Per il requisito funzionale 3 occorre individuare un dispositivo hardware capace di compiere contemporaneamente il processo di scannerizzazione e protocollazione connesso al server di protocollo.

## Requisiti di progetto

1. Il progetto deve essere descritto in UML
2. Deve essere utilizzato un sistema di *versioning* dei file di progetto, documentazione, manuali e codice

**NOTA:** è facoltà del candidato completare la specifica del sistema nel caso di incompletezza o ambiguità.

### Il candidato deve:

1. Stimare tempi e costi della realizzazione dell'applicazione.
2. Progettare un database per mantenere le informazioni persistenti necessarie al sistema. Per il database progettato, fornire il codice SQL di creazione ed indicare come questo codice è eseguito dal DBMS.
3. Spiegare come il database viene inizializzato.
4. Definire un elenco di moduli software lato server che nel loro insieme realizzano l'applicazione richiesta. Indicare la tecnica realizzativa (script, eseguibile, altro)
5. Scegliere i linguaggi di sviluppo dei vari moduli, prediligendo linguaggi orientati agli oggetti ove applicabile.
6. Definire le modalità di comunicazione tra i moduli.
7. Definire le modalità di realizzazione delle funzionalità lato client e della interfaccia grafica verso l'utente. Definire eventuali moduli lato client.
8. Realizzare anche uno schema grafico complessivo utilizzando, se possibile, notazione standard. Lo schema deve rappresentare: i moduli software progettati e tutte le interconnessioni tra loro.
9. Definire le principali classi di utente e i loro profili
10. Determinare l'assegnazione dei server virtuali sui server fisici
11. Assumendo che siano stati progettati i seguenti moduli software:
  - a. **login**: produce una form lato client per l'acquisizione di username e password
  - b. **verifica\_login**: riceve i dati inviati via dalla form prodotta da **login** e verifica se i dati ricevuti corrispondono ad un utente registrato. Produce un messaggio di errore oppure una pagina di benvenuto. La pagina di benvenuto contiene l'elenco delle funzionalità di sistema a disposizione dell'utente appena connesso
  - c. **assegnazione\_nido**: è il modulo che letti dal database i dati delle famiglie richiedenti genera la graduatoria finale in funzione del reddito familiare e dell'età dell'infante, con priorità per i più piccoli.

**scrivere il codice nel linguaggio adottato in fase di progettazione, limitandosi alle informazioni essenziali.**

12. Scrivere il codice di un modulo a scelta tra quelli del punto 7.

Handwritten signature and initials, possibly 'J.P.' and '99', with a large flourish.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A – QUARTA PROVA PRATICA  
II sessione 2008

(23 gennaio 2009)

Un ingegnere è chiamato a supportare un gruppo di imprenditori in merito alla possibilità di realizzare un impianto per la produzione di calcestruzzo premiscelato in un'area in rapido sviluppo posizionata a circa 15km da una grande città.

Le stime di mercato inducono a ritenere che almeno per i prossimi 10 anni ci sarà in tale area un buon mercato per il calcestruzzo premiscelato, inoltre, se tale impianto fosse realizzato difficilmente ne verrebbe realizzato un altro nelle vicinanze. Ovviamente gli impianti già presenti nelle vicinanze continuerebbero a servire anche la zona in questione. Si stima inoltre che, essendo l'impianto collocato in una zona che presenta un clima mite durante tutto l'anno, l'impianto potrebbe lavorare al 75% della sua capacità per 250 giorni l'anno.

L'impianto costerà 100.000 € ed avrà una capacità produttiva massima di 72 metri cubi di calcestruzzo al giorno. La stima del suo valore di mercato alla fine dei 10 anni è di 20.000€, ossia pari al valore del terreno. Inoltre, per la consegna del cemento, verrebbero acquistati quattro camion usati, al prezzo di 8.000€ l'uno. I camion hanno vita utile prevista di cinque anni, al termine della quale avranno un valore di realizzo di 500€ ciascuno. Oltre ai quattro camionisti, che verrebbero pagati 50€ al giorno, ci sarà bisogno di altri addetti per l'impianto e per l'ufficio per un costo totale di 175€ al giorno. I costi d'esercizio e quelli di manutenzione annuali sono stimati pari a 7.000€, mentre quelli dei camion vengono previsti in 2.250€, nell'ipotesi di un utilizzo della capacità del 75%.

Si stima che i costi per la materia prima ammontino a 27€ per ogni metro cubo di calcestruzzo. I contributi e gli oneri accessori per il personale dovrebbero ammontare al 25% del salario annuale. Le tasse di circolazione e l'assicurazione di ogni camion si prevede che saranno pari a 500€ all'anno; inoltre l'assicurazione RC e incendi relativa all'impianto è pari a 1.000€ all'anno. Gli imprenditori non prevedono di lavorare personalmente nell'azienda, ma pensano di assumere un responsabile di stabilimento a uno stipendio annuo di 20.000€.

Il calcestruzzo premiscelato, consegnato direttamente, viene attualmente venduto in media a 45€ per metro cubo. Si prevede che lo stabilimento avrà una vita utile di 10 anni. Si sa inoltre che il capitale investito altrove sta fruttando il 15% annuo al lordo delle imposte. Si calcoli il *valore equivalente annuo (AW)* nelle condizioni appena descritte.

Dopo aver determinato l'AW si proceda ad una analisi di sensitività analizzando gli effetti dei cambiamenti dovuti a scostamenti:

1. nel livello di utilizzo della capacità produttiva;
2. nel prezzo di vendita;
3. nella vita utile;

in ognuno di tali tre casi calcolare come l'AW varia sotto le nuove ipotesi

Nel caso di variazione del livello della capacità produttiva si ipotizzino tre ipotesi di utilizzo pari rispettivamente al 50%, 65% e 90% e si proceda nei tre casi al calcolo dell'AW dopo aver analizzando se e come tali variazioni di utilizzo si ripercuotono sui costi annui del progetto di investimento (recupero del capitale, costo del lavoro, oneri accessori su salari e stipendi, tasse e assicurazioni, costi di esercizio e di manutenzione, costi per materie prime). Nel caso in cui i costi di esercizio si ritenga siano interessati da variazioni nel livello di utilizzo del capitale, si ipotizzi che metà dei costi siano fissi e l'altra metà vari proporzionalmente alla capacità utilizzata.

Nella seconda ipotesi – di analisi di sensitività basata sulla variazione del prezzo di vendita – si ipotizzi che dell'impianto sia utilizzato al 75% e che il prezzo di vendita possa variare (rispetto al livello iniziale) diminuendo del 3%, 5% e 10%. Dopo aver condotto un'analisi sulle variabili del progetto ed aver determinato come e se tali variabili si modificano, determinare l'AW in queste tre nuove ipotesi.

Per il terzo fattore di variazione si ipotizzi una vita di 5 anni invece dei 10 dell'ipotesi di base e dopo aver condotto un'analisi sulle variabili del progetto ed aver determinato come e se tali variabili si modificano, determinare l'AW in questa nuova ipotesi.

Esprimere un commento su tutti i risultati ottenuti.



**TEMA ESAME DI STATO LAUREA SPECIALISTICA**  
**Gennaio 2009**  
**Tema di Impianti Industriali**

Uno stabilimento industriale opera 220 giorni l'anno su un singolo turno di 8 ore per realizzare i prodotti descritti in tabella 1, mentre la tabella 2 riporta i tempi ciclo unitari delle lavorazioni.

Le macchine utensili utilizzate hanno un MTBF di 350 h, MTTR di 3 h ed ogni 100 h di lavoro necessitano di un intervento di manutenzione preventiva della durata di 1.5 h. Per ciascuna operazione del ciclo tecnologico si ha una percentuale di scarti del 3% ed il tempo di riattrezzaggio in caso di cambio lavorazione è di 30 minuti. La tabella 3 riporta le altre caratteristiche delle macchine operatrici. Un singolo operatore è in grado di sovrintendere al funzionamento di 4 macchine mentre le attività di manutenzione e trasporto sono svolte da personale dedicato.

I pezzi grezzi solo allocati nel magazzino materie prime, che ha un'autonomia di 40 gg lavorativi, ed i prodotti finiti nel corrispondente magazzino dimensionato per coprire un fabbisogno di 30 gg lavorativi. In entrambi i casi lo stoccaggio avviene mediante impilaggio tramite contenitori di ingombro m 0.8 x 0.8 x 0.6, volume utile di 0.28 m<sup>3</sup>, portata di 650 kg e massima altezza di impilaggio pari a 5 contenitori. Tali contenitori sono anche utilizzati per la movimentazione dei pezzi entro i reparti produttivi. La movimentazione dei materiali avviene mediante carrelli a forche con portata di 750 kg.

Si richiede al candidato di:

1. effettuare il dimensionamento delle risorse umane e strumentali;
2. effettuare la stesura di dettaglio del layout del fabbricato (incluso macchine, reparti e servizi);
3. valutare i costi di esercizio annui;
4. effettuare il dimensionamento di massima dell'impianto idrico antincendio.

Si assumano inoltre i seguenti dati:

Costo materia prima 6 €/kg; rendimento motori elettrici 0.9; costo operatore 30 €/h; costo energia elettrica 0.1 €/kWh; costo medio materiali di manutenzione 30 €/intervento. Il candidato assuma in maniera opportuna ogni altro eventuale dato mancante.

Tabella 1

Prodotti	V <sub>i</sub> (cm <sup>3</sup> )	V <sub>f</sub> (cm <sup>3</sup> )	P <sub>i</sub> (kg)	P <sub>f</sub> (kg)	Lavorazioni alle macchine operatrici						Produzione annua (pz/anno)
					1°	2°	3°	4°	5°	6°	
P1	14.6	7.2	0.115	0.049	C	A	E	D			500.000
P2	35.2	25.7	0.253	0.225	A	B	F	A	C	A	540.000
P2	128.3	111.5	1.125	0.854	A	F	A	B	A		320.000
P4	209.4	161.5	1.540	1.264	A	C	A	B	F	E	440.000
P5	19.3	9.7	0.143	0.074	D	C	E	C			300.000
P6	8.5	7.3	0.095	0.055		A	E	D			560.000

V<sub>i</sub> = Volume iniziale, V<sub>f</sub> = Volume finale, P<sub>i</sub> = Peso iniziale, P<sub>f</sub> = Peso finale

Tabella 2

Macchine	Tempo ciclo (s) – ad ogni passaggio di lavorazione					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
A	50	70	80	110		30
B		40	30	25		
C	20	20		20	30	
D	30				50	30
E	40			75	90	10
F		60	60	35		

Tabella 3

Macchina	Ingombro in pianta		Potenza di targa (kW)
	Lato 1 (m)	Lato 2 (m)	
A	2.5	3.5	10
B	4.0	2.0	30
C	1.5	4.5	15
D	0.8	2.3	5
E	3.8	2.5	7
F	2.5	2.5	5

NB Si assuma che le macchine abbiano pianta rettangolare

# TEMA ESAME DI STATO

## Prova di impianti industriali meccanici

Una società produttrice componenti meccanici, con consociata in Brasile, ha la possibilità di incrementare le proprie vendite sul mercato internazionale fino a 2 milioni di pezzi all'anno, al prezzo di vendita di 2 €/pz.

Il management dell'azienda deve decidere se potenziare organico e impianti dello stabilimento proprio e della consociata e se sia opportuno, in fase di potenziamento, adottare un ciclo produttivo ad alta intensità di manodopera oppure un ciclo di tipo automatizzato.

Nell'ipotesi di costanza nel tempo di costi e ricavi, si determini quale ciclo sarà opportuno adottare, quale sarà la produzione aggiuntiva realizzabile e quale stabilimento converrà potenziare, sapendo che:

- i due cicli di lavorazione in esame constano dei seguenti stadi, di cui si indicano costi di impianto e produttività:

Soluzione A		
Operazione	Costo d'impianto (Euro)	Produzione oraria (pz/h)
Riscaldamento in forno e maglio	90.000	500
Foratura	15.000	400
Fresatura	40.000	100
Montaggio manuale	trascurabile	150
Soluzione B		
Operazione	Costo d'impianto (Euro)	Produzione oraria (pz/h)
Tranciatura a freddo in pressa	300.000	1.000
Lavorazione su transfer line	400.000	500
Montaggio automatizzato	300.000	1.000

- si lavora su un solo turno;
- le ore di lavoro effettive sono pari a 1760 nello stabilimento italiano, 2000 in quello brasiliano;
- ogni macchina, o posto di lavoro, richiede un addetto;
- non è possibile adibire al montaggio gli addetti alle macchine e viceversa, mentre è possibile spostare gli addetti da una macchina all'altra, per evitare sottoutilizzazioni significative di manodopera specializzata;
- il costo orario della manodopera, comprensivo delle relative spese generali, è in ogni caso pari a 50 € in Italia e a 10 US\$ in Brasile;
- per far fronte all'investimento si prevede di ricorrere al finanziamento da parte di un istituto di credito locale, da rimborsare in rate annuali posticipate costanti, per un periodo pari alla vita tecnica degli impianti (10 anni per la soluzione A, 5 anni per la soluzione B, ipotizzando nullo il valore residuo);
- il tasso di finanziamento è pari al 5% in Italia, al 9% in Brasile;
- l'assunzione di un numero di nuovi addetti superiore alle 6 unità comporta investimenti per l'ampliamento degli stabilimenti pari a 1 milione di € in Italia, di 0.5 milioni di US\$ in Brasile;
- gli altri costi, tenuto conto del diverso costo della materia prima nei due cicli, nonché della diversa incidenza dei trasporti nelle due ubicazioni, sono rispettivamente pari a:

	Soluzione A	Soluzione B
Italia	0,30 Euro/pz	0,35 Euro/pz
Brasile	0,45 US\$/pz	0,50 US\$/pz

Qualora l'imprenditore ritenga probabile il verificarsi di aumenti del costo della manodopera, di ulteriori lievitazioni del mercato, ovvero di variazioni dei tassi di interesse, indicare come, nelle varie eventualità, si potrebbe modificare la decisione rispetto a quella risultata più favorevole nell'analisi in precedenza condotta.

Si consideri un cambio di valute pari a 1 Euro = 1.3 US\$.

## ESAME DI STATO – II SESSIONE A.A. 2007-2008

### TEMA DI COSTRUZIONE DI MACCHINE

In figura viene mostrata una parte degli elementi articolati di un carro su rotaie per il trasporto con moto **lento** di un carico eccezionale. Il carro è progettato in modo da ripartire equamente il carico sulle ruote, alcune delle quali sono motrici e frenanti. Le travi longitudinali **1** recano i perni **2** sui quali si articolano le travi **3**, solidali con i perni di estremità sui quali sono montati i carrelli **4**. Ogni ruota **5** è dotata di cuscinetti a rotolamento e alcune ruote sono azionate, tramite ingranaggi dai motori **6**. L'articolazione avviene tramite gli snodi sferici **7** e le boccole **8**.

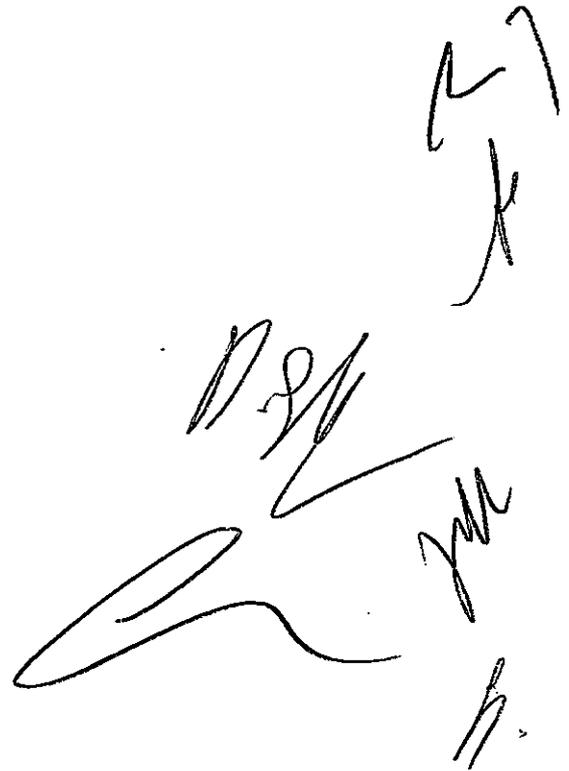
Il carro ha un peso proprio non trascurabile ed è sottoposto per un piccolo numero di volte a carico da trasportare.

Durante il trasporto su ogni ruota agisce il carico verticale  $P = 200 \text{ kN}$ . Per la movimentazione a ciascuna delle ruote motrici e frenanti è applicata una coppia massima  $M = 2500 \text{ Nm}$ :

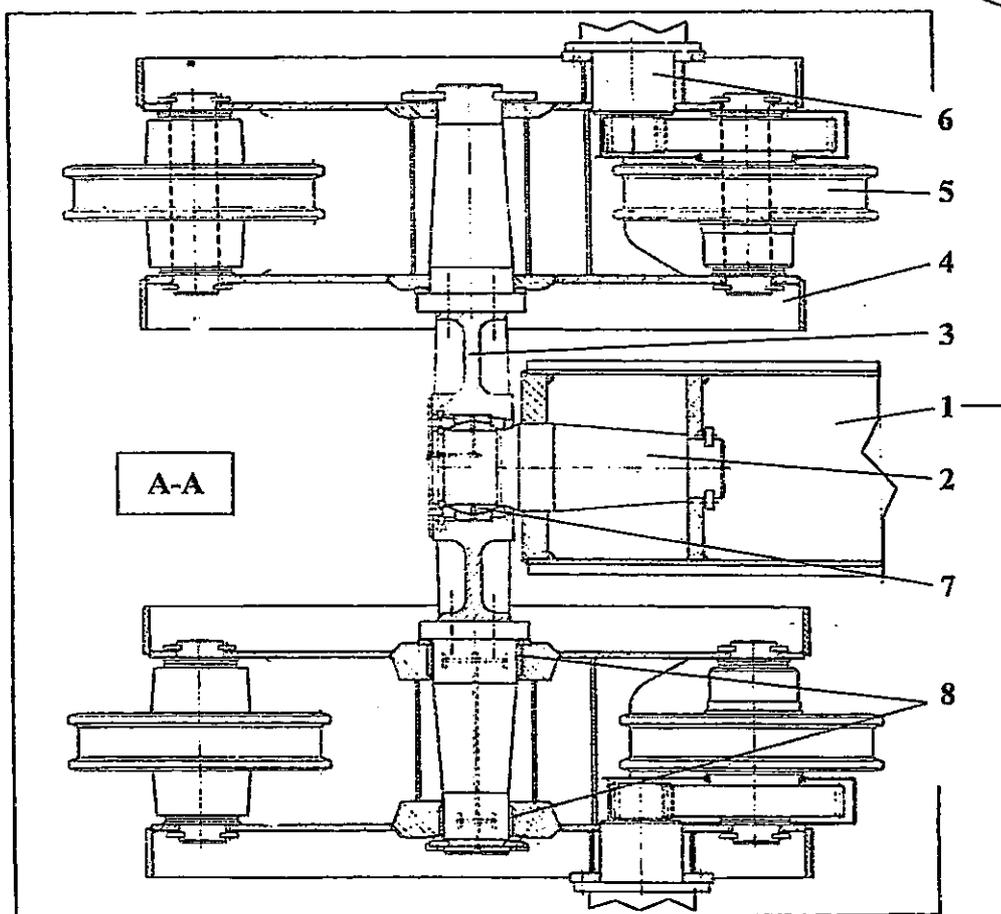
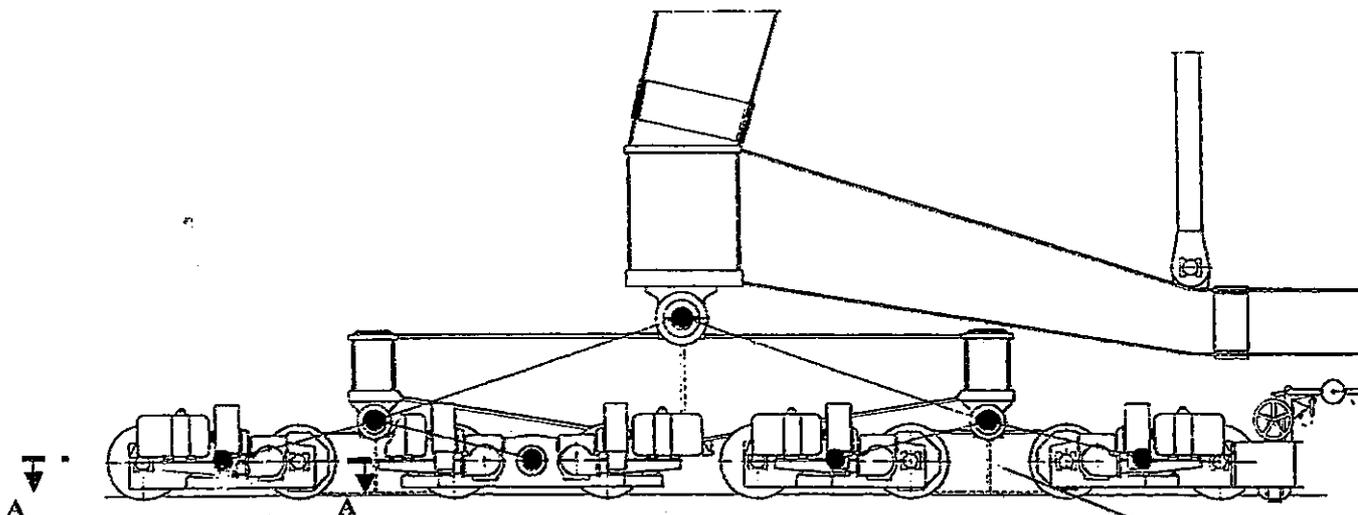
Si chiede:

- l'analisi delle sollecitazioni e la verifica a resistenza dei perni **2**, i perni e gli assi delle ruote sono costruiti in acciaio con tensione di rottura  $S_u = 420 \text{ Mpa}$ ;
- dimensionamento dell'asse della **ruota folle** e il disegno tecnico della sezione in modo da far vedere il montaggio dei cuscinetti;
- verifica dei cuscinetti;
- verifica delle ruote (**5**);

Le dimensioni devono essere **stimate** dalla figura.



Disegno generale d'assieme e  
disegno in sezione A-A del gruppo meccanico da analizzare



Scala: circa 1 : 30

*[Handwritten signatures and initials]*

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE A – QUARTA PROVA SCRITTA

SETTORE INDUSTRIALE

INGEGNERIA CHIMICA, DI PROCESSI CHIMICI  
E BIOTECNOLOGIE

Tema N. 2

Una reazione irreversibile del II ordine avviene in modo isoterma in un CSTR. Il volume del reattore è di  $1000 \text{ dm}^3$  e la portata dell'alimentazione è  $1 \text{ dm}^3/\text{s}$ . alla temperatura del reattore  $k = 0.005 \text{ dm}^3/\text{mol s}$ . la concentrazione del reagente A nella corrente di alimentazione è  $10 \text{ mol}/\text{dm}^3$ . Il RTD è ottenuto dall'analisi con tracciante ed è riportata in tabella-1. Si chiede di stimare:

- 1- in condizioni di massima segregazione la conversione ottenibile
- 2- in condizioni di minima segregazione la conversione ottenibile
- 3- le conversioni previsti dal modello dei CSTR in serie
- 4- le conversioni previsti dal modello di due CSTR di uguale volume messe in parallelo
- 5- Infine si chiede di confrontare queste conversioni con quelle di un CSTR ideale ed un PFR dello stesso volume.

Tabela-1

t(s)	$E(t)\text{s}^{-1}$	F(t)
0	$3.25 \cdot 10^{-3}$	
5	$3.187 \cdot 10^{-3}$	
10	$3.124 \cdot 10^{-3}$	0.032
25	$2.945 \cdot 10^{-3}$	
40	$2.776 \cdot 10^{-3}$	0.118
70	$2.468 \cdot 10^{-3}$	
100	$2.194 \cdot 10^{-3}$	0.265
175	$1.637 \cdot 10^{-3}$	
250	$1.224 \cdot 10^{-3}$	0.510
325	$9.184 \cdot 10^{-4}$	
400	$6.913 \cdot 10^{-4}$	0.648
700	$2.366 \cdot 10^{-4}$	
1000	$9.755 \cdot 10^{-5}$	0.818
2500	$2.691 \cdot 10^{-5}$	
4000	$1.839 \cdot 10^{-5}$	0.928
7000	$8.689 \cdot 10^{-6}$	
10000	$4.104 \cdot 10^{-6}$	0.984
15000	$1.176 \cdot 10^{-6}$	
20000	$3.369 \cdot 10^{-7}$	1

Handwritten signature and scribbles on the right side of the page, including a large loop and some illegible text.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A – QUARTA PROVA PRATICA  
II sessione 2008

(23 gennaio 2009)

Un ingegnere è chiamato a supportare un gruppo di imprenditori in merito alla possibilità di realizzare un impianto per la produzione di calcestruzzo premiscelato in un'area in rapido sviluppo posizionata a circa 15km da una grande città.

Le stime di mercato inducono a ritenere che almeno per i prossimi 10 anni ci sarà in tale area un buon mercato per il calcestruzzo premiscelato, inoltre, se tale impianto fosse realizzato difficilmente ne verrebbe realizzato un altro nelle vicinanze. Ovviamente gli impianti già presenti nelle vicinanze continuerebbero a servire anche la zona in questione. Si stima inoltre che, essendo l'impianto collocato in una zona che presenta un clima mite durante tutto l'anno, l'impianto potrebbe lavorare al 75% della sua capacità per 250 giorni l'anno.

L'impianto costerà 100.000 € ed avrà una capacità produttiva massima di 72 metri cubi di calcestruzzo al giorno. La stima del suo valore di mercato alla fine dei 10 anni è di 20.000€, ossia pari al valore del terreno. Inoltre, per la consegna del cemento, verrebbero acquistati quattro camion usati, al prezzo di 8.000€ l'uno. I camion hanno vita utile prevista di cinque anni, al termine della quale avranno un valore di realizzo di 500€ ciascuno. Oltre ai quattro camionisti, che verrebbero pagati 50€ al giorno, ci sarà bisogno di altri addetti per l'impianto e per l'ufficio per un costo totale di 175€ al giorno. I costi d'esercizio e quelli di manutenzione annuali sono stimati pari a 7.000€, mentre quelli dei camion vengono previsti in 2.250€, nell'ipotesi di un utilizzo della capacità del 75%.

Si stima che i costi per la materia prima ammontino a 27€ per ogni metro cubo di calcestruzzo. I contributi e gli oneri accessori per il personale dovrebbero ammontare al 25% del salario annuale. Le tasse di circolazione e l'assicurazione di ogni camion si prevede che saranno pari a 500€ all'anno; inoltre l'assicurazione RC e incendi relativa all'impianto è pari a 1.000€ all'anno. Gli imprenditori non prevedono di lavorare personalmente nell'azienda, ma pensano di assumere un responsabile di stabilimento a uno stipendio annuo di 20.000€.

Il calcestruzzo premiscelato, consegnato direttamente, viene attualmente venduto in media a 45€ per metro cubo. Si prevede che lo stabilimento avrà una vita utile di 10 anni. Si sa inoltre che il capitale investito altrove sta fruttando il 15% annuo al lordo delle imposte. Si calcoli il *valore equivalente annuo (AW)* nelle condizioni appena descritte.

Dopo aver determinato l'AW si proceda ad una analisi di sensitività analizzando gli effetti dei cambiamenti dovuti a scostamenti:

1. nel livello di utilizzo della capacità produttiva;
2. nel prezzo di vendita;
3. nella vita utile;

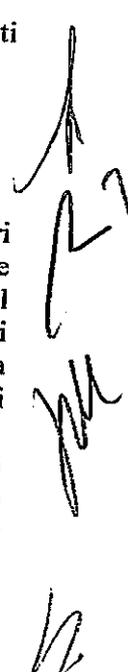
in ognuno di tali tre casi calcolare come l'AW varia sotto le nuove ipotesi

Nel caso di variazione del livello della capacità produttiva si ipotizzino tre ipotesi di utilizzo pari rispettivamente al 50%, 65% e 90% e si proceda nei tre casi al calcolo dell'AW dopo aver analizzando se e come tali variazioni di utilizzo si ripercuotono sui costi annui del progetto di investimento (recupero del capitale, costo del lavoro, oneri accessori su salari e stipendi, tasse e assicurazioni, costi di esercizio e di manutenzione, costi per materie prime). Nel caso in cui i costi di esercizio si ritenga siano interessati da variazioni nel livello di utilizzo del capitale, si ipotizzi che metà dei costi siano fissi e l'altra metà vari proporzionalmente alla capacità utilizzata.

Nella seconda ipotesi: – di analisi di sensitività basata sulla variazione del prezzo di vendita – si ipotizzi che dell'impianto sia utilizzato al 75% e che il prezzo di vendita possa variare (rispetto al livello iniziale) diminuendo del 3%, 5% e 10%. Dopo aver condotto un'analisi sulle variabili del progetto ed aver determinato come e se tali variabili si modificano, determinare l'AW in queste tre nuove ipotesi.

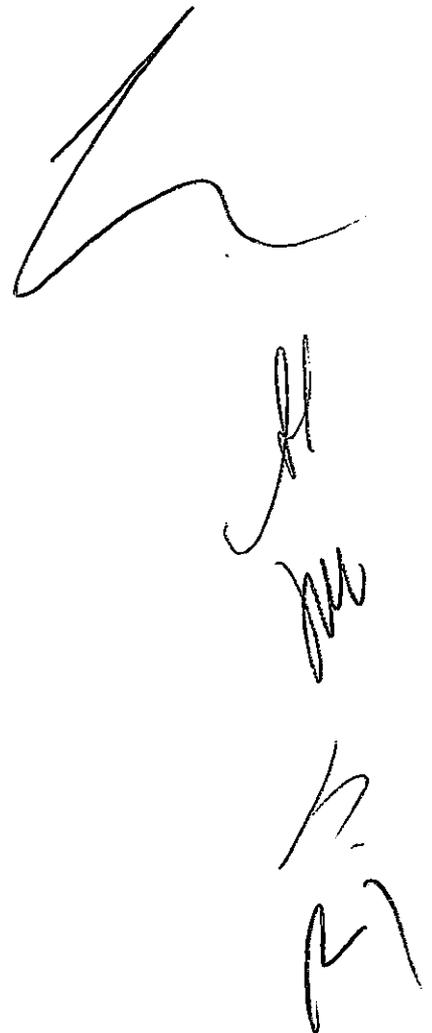
Per il terzo fattore di variazione si ipotizzi una vita di 5 anni invece dei 10 dell'ipotesi di base e dopo aver condotto un'analisi sulle variabili del progetto ed aver determinato come e se tali variabili si modificano, determinare l'AW in questa nuova ipotesi.

Esprimere un commento su tutti i risultati ottenuti.



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
Sez. A Laurea Specialistica  
IV prova - II sessione 2009  
Settore CIVILE E AMBIENTALE  
( 23 gennaio 2009)

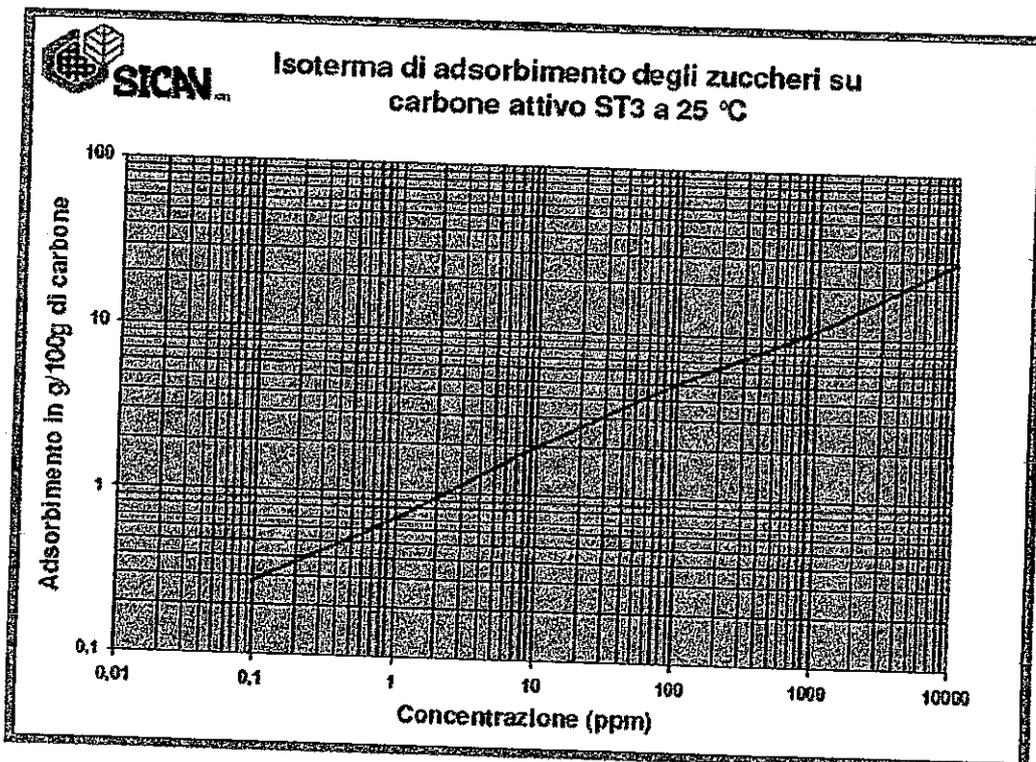
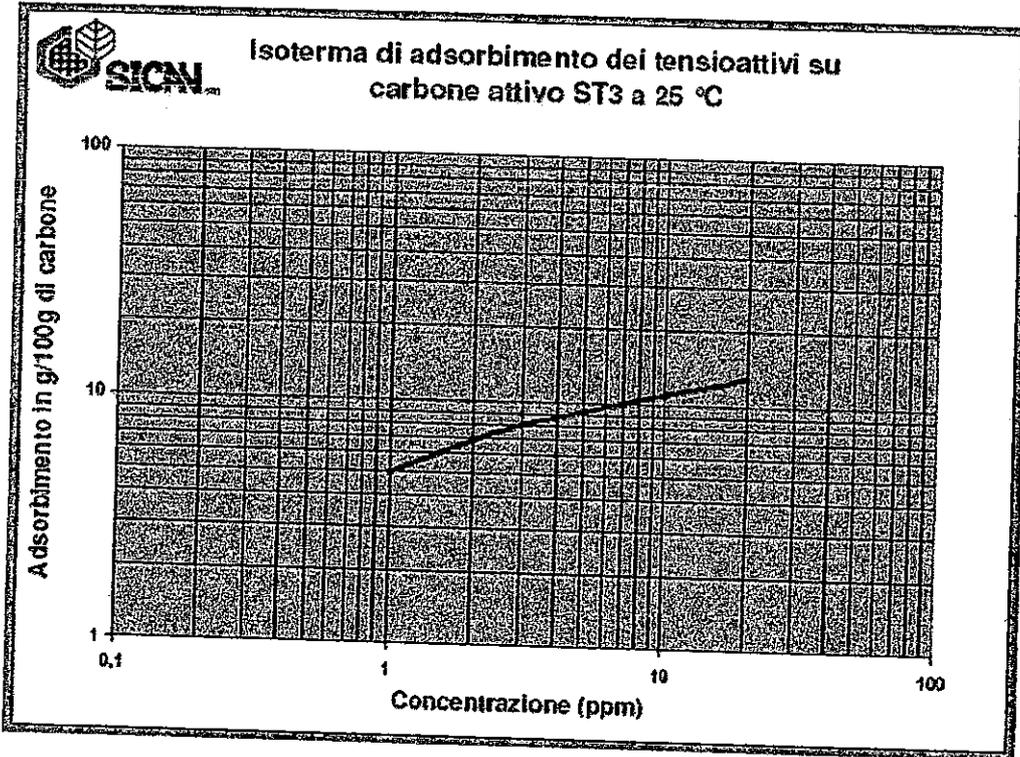
Progettare la struttura di una passerella pedonale con luce fra gli appoggi di 8,00 m, altezza utile dalla strada sottostante di 4,50 m, larghezza praticabile non inferiore a 3,00 m.



ESAME DI ABILITAZ. PROFESSIONE DI INGEGNERE - Sez A  
Lo Specialistica: IV Prova - II Sem. - Settore Civile - Amb. e

Dimensionare un impianto di adsorbimento a carbone attivo per abbassare la concentrazione di tensioattivi di un refluo acquoso da 50 a 4 mg/l. La corrente da trattare ha una portata di 2 m<sup>3</sup>/h ed una concentrazione di zuccheri di 200 mg/l.

All: isoterme di adsorbimento



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
 Sez. A Laurea Specialistica  
 IV prova – II sessione 2009  
 Settore CIVILE E AMBIENTALE  
 (23 gennaio 2009)

Si abbia la rete costituita da due maglie chiuse rappresentata in Figura 1. La rete sia alimentata nel nodo 1; il valore della quota piezometrica del nodo 1 sia pari a  $y=150$  m; i valori delle portate in uscita da tutti gli altri nodi sono riportati sulla stessa figura. I diametri D [mm], le lunghezze L [m] e i coefficienti di scabrezza  $k_s$  [ $m^{1/3} s^{-1}$ ] (espressi con la relazione di Gauckler-Strickler) di ciascun lato sono riportati in Tabella 1.

Si chiede di verificare la rete con il metodo di bilanciamento dei carichi di Cross

$$\left( P_m = - \frac{\sum_j r_j |q_j| q_j}{2 \sum_j r_j |q_j|} \right), \text{ adottando per la valutazione delle perdite di carico l'equazione:}$$

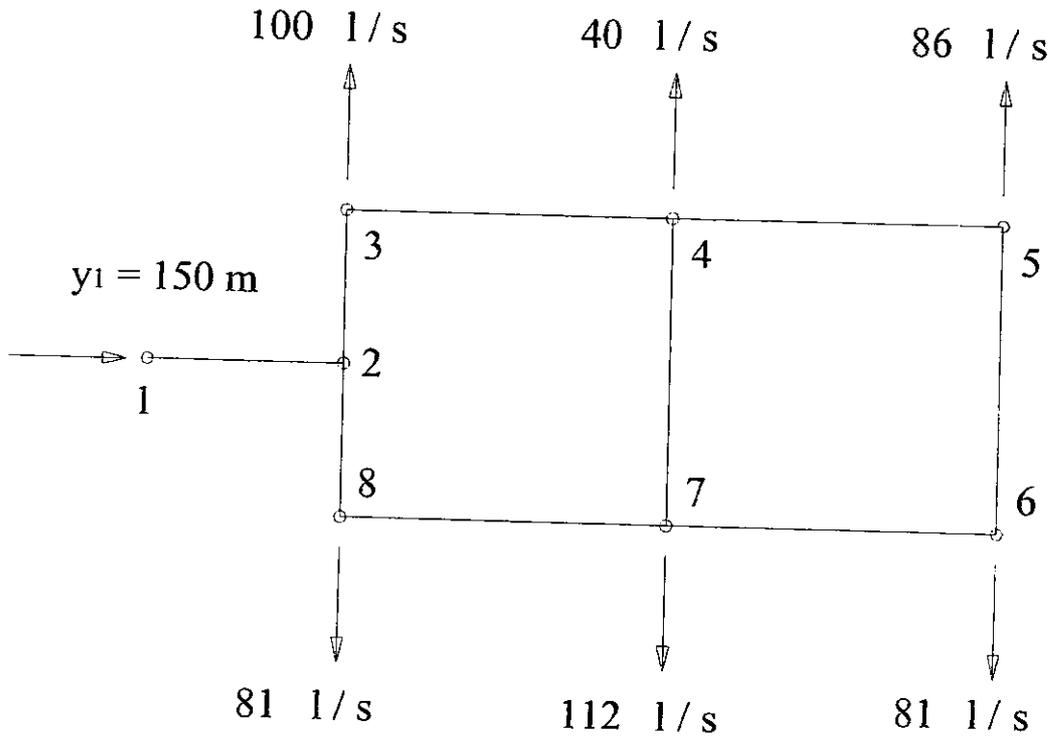
$$J = \beta \frac{Q^2}{D^{5.33}}$$

essendo:  $\frac{10.29}{k_s^2} = \beta$

TABELLA 1

lato	maglia	Diametro nominale [mm]	Diametro interno [mm]	L [m]	$k_s$ [ $m^{1/3} s^{-1}$ ]
1-2		900	896.4	13900	80
2-3	1	400	393.8	575	80
3-4	1	350	343	780	80
7-8	1	400	393.8	1790	80
8-2	1	450	444.4	400	80
4-7	1; 2	150	160.3	976	80
4-5	2	200	209.1	1345	80
5-6	2	200	209.1	1500	80
6-7	2	400	393.8	890	80

FIGURA 1



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

Ingegneria Industriale - Laurea Triennale:

prima prova scritta

Illustri il candidato, in base agli argomenti studiati ed alla esperienza acquisita nel suo corso di studi ed in eventuali esperienze lavorative, uno o più campi dell'ingegneria industriale in cui le tematiche inerenti la sicurezza siano oggi di particolare interesse.



The image shows a handwritten signature in black ink, which is highly stylized and cursive. The signature is written over a horizontal line. Below the signature, there are several vertical and diagonal scribbles, possibly representing a date or initials, but they are not clearly legible.

Ingegneria Elettrica - Laurea Triennale e Diploma Universitario:  
seconda prova scritta

Illustri il candidato, in base agli argomenti studiati ed alla esperienza acquisita nel suo corso di studi, le principali problematiche di interesse nella gestione di impianti elettrici in media e bassa tensione per uso civile o industriale.

*E. L.*  
*A. P.*  
*M.*  
*V. M.*  
*R. T.*

## *Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della Professione*

### **Sessione di Novembre 2008 - Ingegneria Elettrica Prova scritta di Impianti Elettrici (Laurea Triennale)**

L'alimentazione di un edificio adibito ad uffici della pubblica amministrazione dovrà essere realizzata da una fornitura in Media Tensione con le seguenti caratteristiche:

$V_n = 20$  kV,  $I_{ccmax} = 12$  kA, corrente convenzionale di guasto a terra  $I_t = 100$  A, tempo di intervento delle protezioni del distributore  $T_i < 1$  s.

L'edificio ha una superficie netta di  $1000$  m<sup>2</sup>. Il carico contemporaneo dell'edificio potrà essere calcolato assumendo:

- $100$  VA/m<sup>2</sup>,  $\cos\phi = 0,86$ ;
- la presenza di n.°2 gruppi elevatori (di due ascensori ciascuno) con potenza per ascensore di  $20$  kW;
- un carico complessivo dell'impianto di condizionamento di circa  $200$  kVA;
- un carico complessivo di altre utenze concentrate di vario tipo di circa  $100$  kVA;

Per il 50% del carico specifico ( $100$  VA/ m<sup>2</sup>) e per le utenze che il candidato indicherà dovrà essere garantita un'alimentazione privilegiata da un gruppo elettrogeno di soccorso, di adeguata potenzialità, che dovrà intervenire in occasione delle interruzioni di rete.

Per il 20% del carico specifico ( $100$  VA/ m<sup>2</sup>) e per le utenze che il candidato indicherà dovrà essere garantita, inoltre, un'alimentazione di continuità assoluta (da opportuni gruppi statici di continuità – UPS centralizzati).

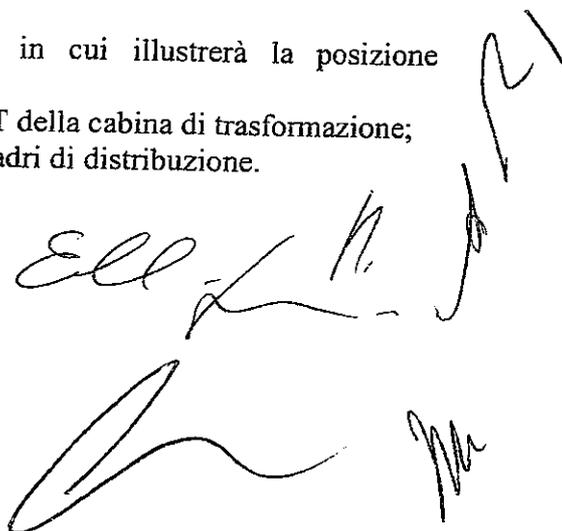
Il candidato assumendo tutte le ipotesi che riterrà necessarie effettui un progetto di massima dell'impianto elettrico d'utente, dimensionando:

- i circuiti e i quadri di MT;
- la cabina di trasformazione MT/BT;
- il quadro elettrico generale di BT;
- un impianto di rifasamento automatico dell'intero carico dell'utenza;
- i circuiti di distribuzione primaria in BT per l'alimentazione dei quadri di piano;
- l'impianto di terra necessario per un'efficace protezione dai contatti indiretti (resistività del terreno  $100$  Ohm · m).

Il dimensionamento dei circuiti venga realizzato per il funzionamento normale (caduta di tensione massima del 4% dal punto di consegna) e per il funzionamento anomalo per sovraccorrente (sovraccarico e c.to c.to ) al fine di un corretto coordinamento protezione-circuito. Si verifichi, infine, il corretto coordinamento della protezione dai contatti indiretti.

Il candidato illustri i risultati delle elaborazioni mediante:

- uno schema planimetrico della cabina di trasformazione in cui illustrerà la posizione arbitrariamente scelta dei diversi componenti dell'impianto;
- gli schemi unifilari del quadro di MT e del quadro generale di BT della cabina di trasformazione;
- lo schema verticale della distribuzione BT primaria ai diversi quadri di distribuzione.



ESAME DI STATO - II SESSIONE  
TEMA DI COSTRUZIONE DI MACCHINE  
Laurea Triennale

Il sistema di sollevamento riportato in figura 1. a deve essere installato in un locale in cui è presente solo alimentazione elettrica (380V, 50Hz). Il corpo verticale è libero di ruotare, manualmente, intorno al suo asse.

Le parti strutturali vengono realizzate di carpenteria in acciaio inox AISI 304. Per il dispositivo di sollevamento si decide di impiegare componenti commerciali.

La corsa del carrello è di 1600 mm; la distanza del supporto superiore va definita in base all'ingombro del carrello.

Il ciclo produttivo prevede le seguenti fasi:

1. salita;
2. posizione ferma per un tempo di 40 s;
3. discesa.

La macchina deve essere progettata per lavorare continuamente, tra un ciclo ed il successivo il tempo di attesa è di 150 s.

Si chiede di:

- eseguire il disegno costruttivo dei vincoli, in alto e in basso, della trave verticale;
- progettare il sistema di traslazione del carrello;

Si consideri il diagramma delle velocità riportato in figura 1. b.

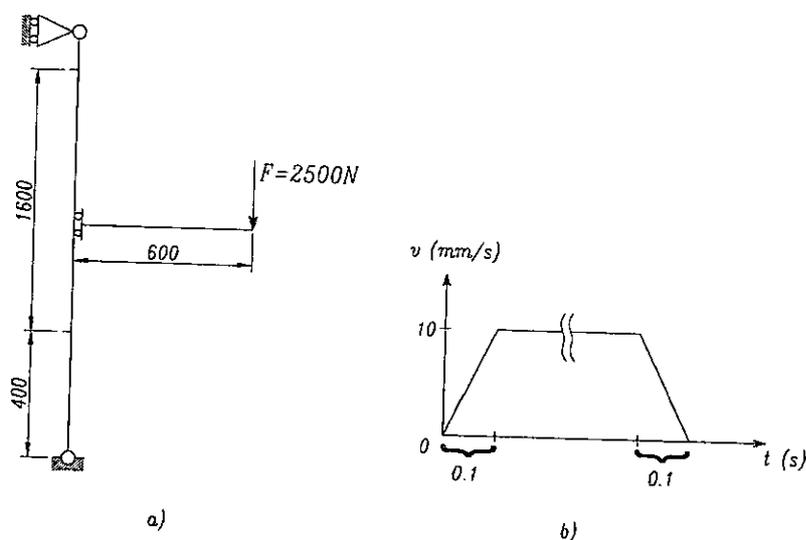


Figura 1: a) Schema del sistema di sollevamento; b) diagramma delle velocità

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE – SEZIONE B (JUNIOR)

II SESSIONE 2008

Prova pratica per il settore industriale

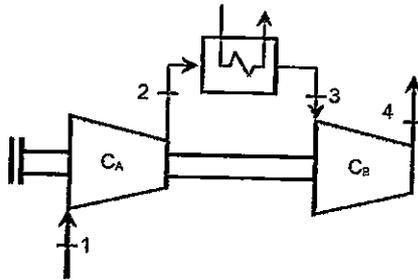
gennaio 2009

Tema N. \_\_\_ – Macchine e Sistemi Energetici

Un compressore a due stadi con refrigerazione intermedia viene utilizzato per comprimere una portata di aria pari a  $2000 \text{ m}^3/\text{h}$  dalle condizioni iniziali  $p_1=1 \text{ bar}$  e  $T_1=15^\circ\text{C}$  fino alla pressione  $p_4=16 \text{ bar}$ . I due stadi operano con uguale rapporto di compressione e rendimento politropico dell'86%. Tenendo presente che la temperatura dell'aria all'uscita del refrigeratore ( $T_3$ ) è pari a  $35^\circ\text{C}$ , si richiede al candidato di:

- determinare il rendimento adiabatico-isoentropico, la temperatura dell'aria alla mandata dei due stadi di compressione ( $T_2$  e  $T_4$ ), la potenza elettrica del motore nel caso di un rendimento elettromeccanico del 95%, la potenza termica asportata dal fluido refrigerante nello scambiatore di calore;
- effettuare un dimensionamento di massima dello scambiatore di calore, nell'ipotesi che l'incremento di temperatura dell'acqua di refrigerazione sia pari a  $8^\circ\text{C}$ .

Il candidato fissi opportuni valori per i parametri necessari e non forniti.



*[Handwritten signatures and scribbles]*

ESAME DI STATO - II SESSIONE  
TEMA DI COSTRUZIONE DI MACCHINE  
Laurea Triennale

Il sistema di sollevamento riportato in figura 1.a deve essere installato in un locale in cui è presente solo alimentazione elettrica (380V, 50Hz). Il corpo verticale è libero di ruotare, manualmente, intorno al suo asse.

Le parti strutturali vengono realizzate di carpenteria in acciaio inox AISI 304. Per il dispositivo di sollevamento si decide di impiegare componenti commerciali.

La corsa del carrello è di 1600 mm; la distanza del supporto superiore va definita in base all'ingombro del carrello.

Il ciclo produttivo prevede le seguenti fasi:

1. salita;
2. posizione ferma per un tempo di 40 s;
3. discesa.

La macchina deve essere progettata per lavorare continuamente, tra un ciclo ed il successivo il tempo di attesa è di 150 s.

Si chiede di:

- eseguire il disegno costruttivo dei vincoli, in alto e in basso, della trave verticale;
- progettare il sistema di traslazione del carrello;

Si consideri il diagramma delle velocità riportato in figura 1.b.

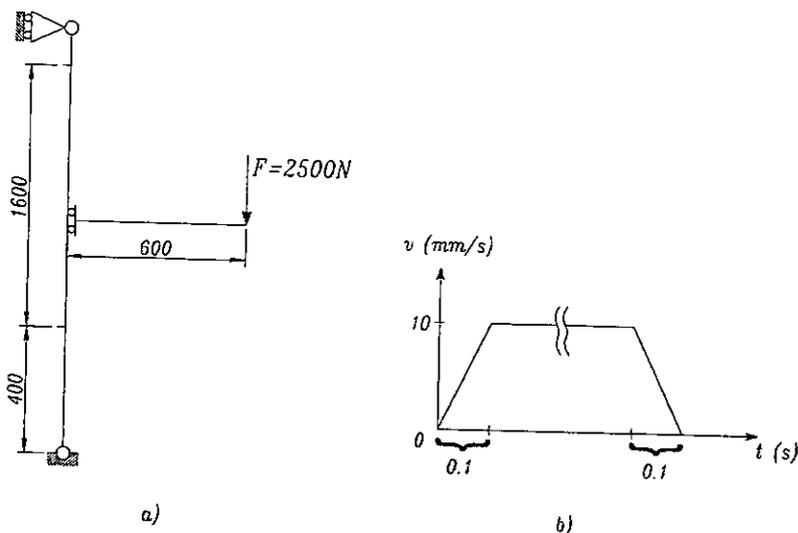


Figura 1: a) Schema del sistema di sollevamento; b) diagramma delle velocità

*VBA*

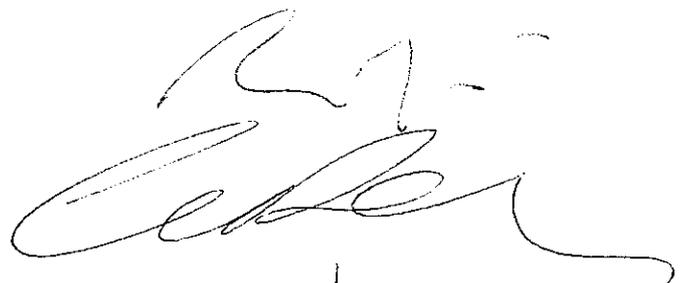
*M.P.*

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

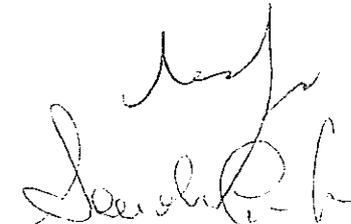
SESSIONE B ( junior )- SECONDA PROVA SCRITTA

II Sessione 2008 ( 5 dicembre 2008 )

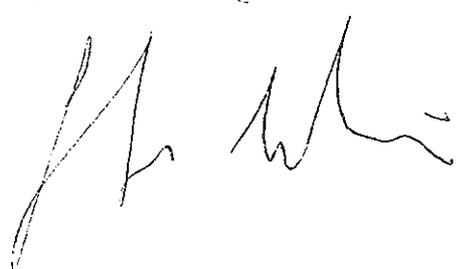
Il candidato illustri e commenti criticamente i principali criteri di dimensionamento e progettazione dei sistemi chimici.



Handwritten signature in cursive script, likely belonging to the candidate or an official.



Handwritten signature in cursive script, likely belonging to the candidate or an official.



Handwritten signature in cursive script, likely belonging to the candidate or an official.

**ESAMI DI STATO  
II SESSIONE 2008**

**Corso di Laurea Triennale**

**3° Prova Scritta  
CLASSE DI LAUREA 4  
Scienze dell'architettura e ingegneria edile**

**Prova del 23 Gennaio 2009**

Su un lotto pianeggiante si progetti un edificio residenziale a schiera su due livelli fuori terra la cui unità tipica comprenda i seguenti spazi funzionali: (piano terra/rialzato) ingressi, pranzo soggiorno, cucina abitabile, bagno di servizio, disimpegni adeguati, scala di accesso al piano superiore; (primo livello) tre camere da letto per quattro utenti con due bagni ed spazi di disimpegno adeguati.

La copertura, se piana, dovrà essere praticabile.

Gli standard dimensionali minimi di riferimento per il progetto degli spazi funzionali sono quelli tipici dell'edilizia residenziale pubblica.

Il candidato definisca lo schema funzionale, i prospetti in scala 1:200 e sviluppi una pianta di carpenteria e un dettaglio costruttivo a piacere alle scale adeguate



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
Sez. B Laurea Triennale  
IV prova - II sessione 2009  
Settore CIVILE E AMBIENTALE  
( 23 gennaio 2009)

Progettare la struttura di un solaio in c.a. e laterizi come trave continua su quattro appoggi e luci nette di 5,00 m.



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

Sez. ~~B~~ Laurea Triennale

IV prova - II sessione 2009

Settore CIVILE E AMBIENTALE

(23 gennaio 2009)

Si abbia la rete costituita da una maglia chiusa rappresentata in Figura 1. La rete sia alimentata nel nodo 1; il valore della quota piezometrica del nodo 1 sia pari a  $y = 220.76 \text{ m}$ ; i valori delle portate in uscita da tutti gli altri nodi sono riportati sulla stessa figura. I diametri  $D$  [mm], le lunghezze  $L$  [m] e i coefficienti di scabrezza  $k_s$  [ $m^{1/3} s^{-1}$ ] (espressi con la relazione di Gauckler-Strickler) di ciascun lato sono riportati in Tabella 1.

Si chiede di verificare la rete con il metodo di bilanciamento dei carichi di Cross

$$\left( P_m = - \frac{\sum_j r_j |q_j| q_j}{2 \sum_j r_j |q_j|} \right), \text{ adottando per la valutazione delle perdite di carico l'equazione:}$$

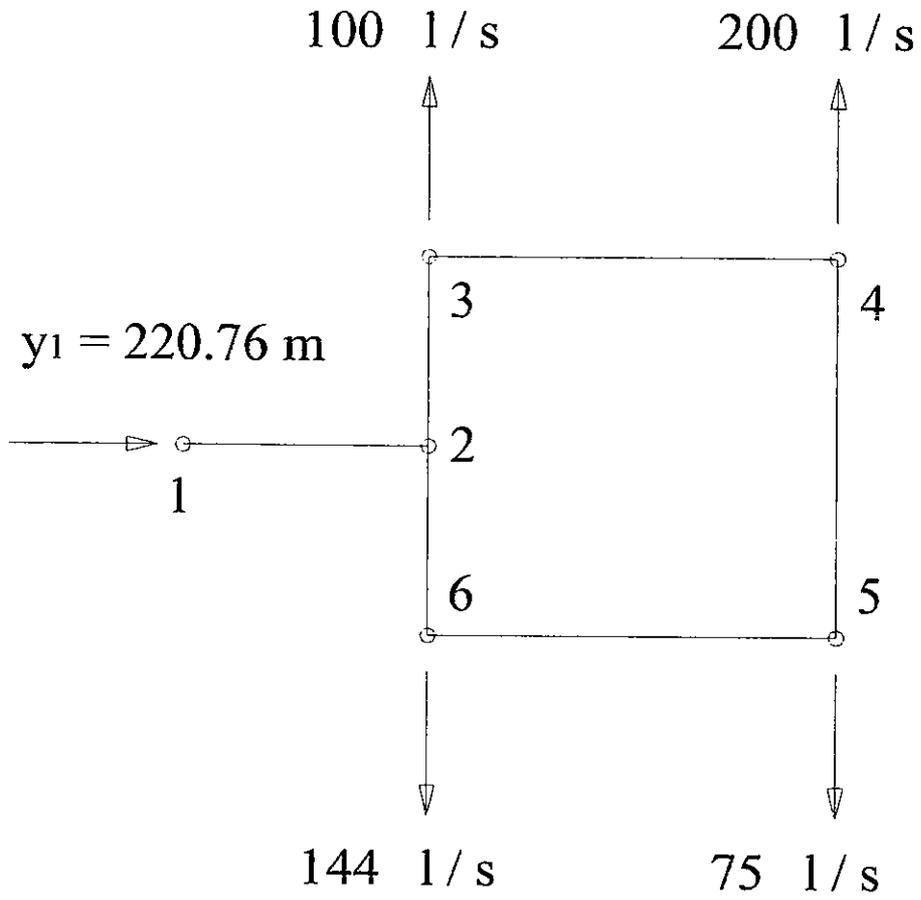
$$J = \beta \frac{Q^2}{D^{5.33}}$$

essendo:  $\frac{10.29}{k_s^2} = \beta$

TABELLA 1

lato	maglia	Diametro nominale [mm]	Diametro interno [mm]	L [m]	$k_s$ [ $m^{1/3} s^{-1}$ ]
1-2		800	798.8	7500	80
2-3	1	400	393.8	400	80
3-4	1	300	312.1	980	80
4-5	1	350	343	1300	80
5-6	1	400	393.8	1345	80
6-2	1	500	495.4	200	80

FIGURA 1



*[Handwritten signatures and scribbles]*

# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE B (JUNIOR) - PROVA PRATICA

II SESSIONE 2008

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

INGEGNERIA INFORMATICA

Tema N. 2

Tema: Informatizzazione del Comune di Topolinia

## Descrizione dell'ambito applicativo

Il Comune di Topolinia è una cittadina di 80'000 abitanti in territorio montano.

## Requisiti di sistema (funzionali ed informativi)

Il Comune di Topolinia necessita dell'automazione delle seguenti procedure di base:

1. **Gestione dell'anagrafe dei cittadini**
2. **Gestione del protocollo informatico.** Tutta la corrispondenza (elettronica e cartacea) entrante e uscente dagli uffici del Comune deve essere archiviata e protocollata, con assegnazione di un progressivo unico annuale, secondo quanto predisposto dal DPR 445/2000.

## Requisiti di sistema (non funzionali)

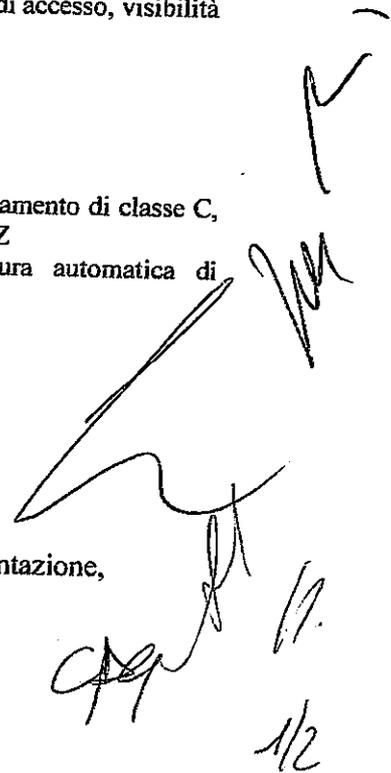
1. Il sistema deve essere progettato e realizzato utilizzando una architettura software distribuita multi-tier e multi-modale (applicazione desktop, web-based) con database relazionale condiviso.
2. Il sistema deve prevedere diversi profili di utente, con gestione delle credenziali di accesso, visibilità diversificate dei dati e delle procedure operative.

## Installazione

1. Il sistema deve essere installato su un banco di server GNU/Linux , con indirizzamento di classe C, 192.168.24.0/24, virtualizzati su server fisici connessi ad un troncone di rete DMZ
2. L'insieme dei pacchetti software lato client deve prevedere una procedura automatica di aggiornamento della versione.

## Requisiti di progetto

1. Produzione di schemi a blocchi descrittivi l'architettura di sistema
2. Deve essere utilizzato un sistema di *versioning* dei file di progetto, documentazione, manuali e codice



**NOTA:** è facoltà del candidato completare la specifica del sistema nel caso di incompletezza o ambiguità.

**Il candidato deve:**

1. Stimare tempi e costi della realizzazione dell'applicazione.
2. Progettare un database per mantenere le informazioni persistenti necessarie al sistema. Per il database progettato, fornire il codice SQL di creazione ed indicare come questo codice è eseguito dal DBMS.
3. Scegliere i linguaggi di sviluppo dei vari moduli, prediligendo linguaggi orientati agli oggetti ove applicabile.
4. Definire le modalità di comunicazione tra i moduli.
5. Definire le modalità di realizzazione delle funzionalità lato client e della interfaccia grafica verso l'utente. Definire eventuali moduli lato client.
6. Realizzare anche uno schema grafico complessivo utilizzando, se possibile, notazione standard. Lo schema deve rappresentare: i moduli software progettati e tutte le interconnessioni tra loro.
7. Assumendo che siano stati progettati i seguenti moduli software:
  - a. **login**: produce una form lato client per l'acquisizione di username e password
  - b. **verifica\_login**: riceve i dati inviati via dalla form prodotta da **login** e verifica se i dati ricevuti corrispondono ad un utente registrato. Produce un messaggio di errore oppure una pagina di benvenuto. La pagina di benvenuto contiene l'elenco delle funzionalità di sistema a disposizione dell'utente appena connesso

***scrivere il codice nel linguaggio adottato in fase di progettazione, limitandosi alle informazioni essenziali.***

8. Scrivere il codice di un modulo a scelta tra quelli del punto 7.

Handwritten signature and initials in black ink, located in the bottom right area of the page. The signature is a large, stylized cursive mark, and below it are several smaller initials and marks, including what appears to be 'AG' and 'P. M.'.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE – SEZIONE B (JUNIOR)  
II SESSIONE 2008

Prova pratica per il settore industriale

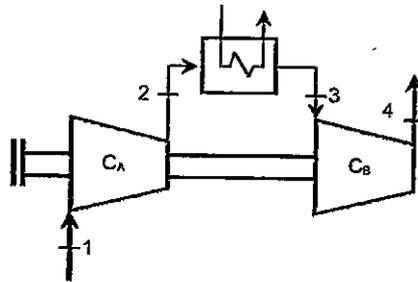
gennaio 2009

Tema N. \_\_\_ – Macchine e Sistemi Energetici

Un compressore a due stadi con refrigerazione intermedia viene utilizzato per comprimere una portata di aria pari a  $2000 \text{ m}^3/\text{h}$  dalle condizioni iniziali  $p_1=1 \text{ bar}$  e  $T_1=15^\circ\text{C}$  fino alla pressione  $p_4=16 \text{ bar}$ . I due stadi operano con uguale rapporto di compressione e rendimento politropico dell'86%. Tenendo presente che la temperatura dell'aria all'uscita del refrigeratore ( $T_3$ ) è pari a  $35^\circ\text{C}$ , si richiede al candidato di:

- determinare il rendimento adiabatico-isoentropico, la temperatura dell'aria alla mandata dei due stadi di compressione ( $T_2$  e  $T_4$ ), la potenza elettrica del motore nel caso di un rendimento elettromeccanico del 95%, la potenza termica asportata dal fluido refrigerante nello scambiatore di calore;
- effettuare un dimensionamento di massima dello scambiatore di calore, nell'ipotesi che l'incremento di temperatura dell'acqua di refrigerazione sia pari a  $8^\circ\text{C}$ .

Il candidato fissi opportuni valori per i parametri necessari e non forniti.



*[Handwritten signatures and scribbles]*

ESAME DI STATO - II SESSIONE  
TEMA DI COSTRUZIONE DI MACCHINE  
Laurea Triennale

Il sistema di sollevamento riportato in figura 1.a deve essere installato in un locale in cui è presente solo alimentazione elettrica (380V, 50Hz). Il corpo verticale è libero di ruotare, manualmente, intorno al suo asse.

Le parti strutturali vengono realizzate di carpenteria in acciaio inox AISI 304. Per il dispositivo di sollevamento si decide di impiegare componenti commerciali.

La corsa del carrello è di 1600 mm; la distanza del supporto superiore va definita in base all'ingombro del carrello.

Il ciclo produttivo prevede le seguenti fasi:

1. salita;
2. posizione ferma per un tempo di 40 s;
3. discesa.

La macchina deve essere progettata per lavorare continuamente, tra un ciclo ed il successivo il tempo di attesa è di 150 s.

Si chiede di:

- eseguire il disegno costruttivo dei vincoli, in alto e in basso, della trave verticale;
- progettare il sistema di traslazione del carrello;

Si consideri il diagramma delle velocità riportato in figura 1.b.

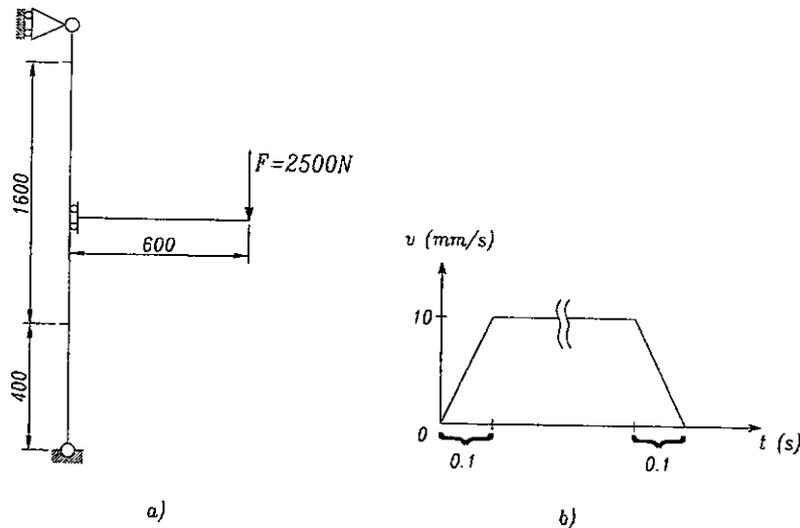


Figura 1: a) Schema del sistema di sollevamento; b) diagramma delle velocità

*VBA*

*MP*  
*[Signature]*

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE B Junior – QUARTA PROVA PRATICA  
II sessione 2008

(23 gennaio 2009)

COMPITO 1

Un ingegnere gestionale è chiamato a valutare il seguente bilancio aziendale:

**Stato Patrimoniale**

Attivo		Passivo	
Immobili	1.170	Capitale sociale	1.500
Impianti e macchine	2.100	Riserve	610
Brevetti e marchi	200	Utile	120
Partecipazioni finanziarie	480	Fondo ammortamento impianti	1.290
Rimanenze finali	770	Fondo TFR	440
Crediti vs. clienti	410	Fondo svalutazione crediti	38
Cambiali attive	200	Obbligazioni	200
Cassa e banche	80	Mutui passivi	440
Ratei e risconti attivi	20	Fondo Imposte	72
		Debiti vs. fornitori	420
		Debiti vs. banche	280
		Ratei e risconti passivi	20
<b>Totale</b>	<b>5.430</b>	<b>Totale</b>	<b>5.430</b>

**Conto Economico**

Costi		Ricavi	
Rimanenze iniziali MP	230	Ricavi da vendite	2.800
Rimanenze iniziali PF	400	Rimanenze finali MP	150
Acquisti di beni e servizi	1.590	Rimanenze finali PF	620
Retribuzioni e contributi	704	Costruzioni interne capitalizzate	50
Fitti passivi	100	Proventi vari	64
Accantonamento TFR	92	Proventi finanziari	30
Ammortamenti	150	Plusvalenze	80
Oneri vari	50		
Svalutazione partecipazioni	150		
Interessi su mutui	32		
Interessi su altri debiti	50		
Minusvalenze	50		
Imposte e tasse	76		
Utile d'esercizio	120		
	<b>3.794</b>		<b>3.794</b>

**Costo del Venduto e Costo della Gestione Caratteristica**

Siano le seguenti voci così composte:

Acquisto Beni & Servizi	Retribuzioni e Contributi	Accantonamento TFR	Ammortamenti
80% per la produzione	60% produzione	60% produzione	60% produzione
10% di tipo commerciale	20% commerciale	20% commerciale	20% commerciale
10% di tipo amministr.	20% amministrativo	20% amministrativo	20% amministr.

Per la valutazione di bilancio, si rende necessario procedere allo sviluppo dei seguenti punti:

- ✗ riclassificare il Conto Economico e lo Stato Patrimoniale secondo il criterio funzionale;
- calcolare il Costo del Venduto ed il Risultato Operativo;
- ✗ analizzare l'andamento dell'impresa per mezzo degli indici di Bilancio, analizzano, nel dettaglio i seguenti indici:

1. **liquidità**

1.a Current Ratio

1.b Acid Test

2. **Redditività**

2.a Roe

2.b Roi

3. **Rotazione**

3.a Durata media dei crediti vs client clienti (indice di rotazione dei crediti);

3.c Durata media dei magazzino (indice di rotazione delle rimanenze di magazzino).

Commentare tutti i risultati ottenuti ai precedenti punti.

COMPITO 2

L'ing. Giorgi, amministratore delegato della Tubi SpA sta esaminando l'ultimo bilancio del suo maggiore concorrente (ZIP), per cercare di comprendere quale sia la sua situazione economica, confrontandola con quella della sua azienda.

Attivo	Tubi	Zip	Passivo	Tubi	Zip
Fabbricati	1.500	2.000	Capitale sociale	1.500	4.000
Impianti e macchinari	3.500	5.000	Utile	300	500
Brevetti	700	300	Riserve	300	300
Partecipazioni finanziarie	200	700	Fondo TFR	600	1.100
Rimanenze finali prodotti finiti	500	1.300	Fondo ammortamento impianti	1.500	2.000
Crediti verso clienti	500	1.500	Fondi svalutazione crediti	100	300
Titoli di stato	300	200	Mutui	500	2.000
Depositi in c/c e liquidità	400	200	Debiti in c/c	2.400	400
			Debiti verso fornitori	400	600
<b>Totale</b>	<b>7.600</b>	<b>11.200</b>	<b>Totale</b>	<b>7.600</b>	<b>11.200</b>

	Tubi		Zip	
Ricavi da vendite	9.700		13.700	
Variazione rimanenze prodotti finiti	200		700	
Costruzioni interne capitalizzate	200		300	
		10.100		14.700
<b>Costi produzione</b>				
acquisti materie prime e servizi	2.500		4.500	
variazione rimanenze materie prime	0		0	
Costo del lavoro	2.000		2.500	
Ammortamenti	3.100		4.500	
		-7.600		-11.500
Costi commerciali		-1.000		-1.300
Costi amministrativi		-700		-700
Proventi finanziari		130		50
Oneri finanziari		-330		-250
Imposte e tasse		-300		-500
<b>Utile netto</b>		<b>300</b>		<b>500</b>

- Sulla base di questi dati si confrontino le due imprese attraverso gli indici di redditività, liquidità e rotazione ed in particolare:
  1. liquidità
    - 1.a Current Ratio
    - 1.b Acid Test
  2. Redditività
    - 2.a Roe
    - 2.b Roi
  3. Rotazione
    - 3.a Durata media dei crediti vs clienti (indice di rotazione dei crediti);
    - 3.b Durata media dei magazzino (indice di rotazione delle rimanenze di magazzino).
- Le due imprese producono lo stesso tipo di tubo. Le quantità prodotte e quelle vendute nel corso dell'ultimo anno sono state le seguenti:

	Tubi	Zip
Tonnellate prodotte	1030	1610
Tonnellate vendute	1000	1500

Si confrontino le due imprese dal punto di vista dei ricavi unitari, del costo industriale e del costo pieno dei prodotti, valutando anche l'incidenza del costo del lavoro e degli ammortamenti sui costi di prodotto, e quindi i seguenti indici:

Sigle	Indici da calcolare
R = Ricavi; C = Costi Q = Quantità	$R_U = \frac{R_{Tot.}}{Q_{Vendute}}$
Pedici: U = Unitario I = Industriale	$C_{IU} = \frac{C_{I_{Tot.}} - \text{Costr.} - \text{Int.} - \text{Capit.}}{Q_{Prodotte}}$
P = Pieno	$C_{PU} = \frac{C_{Venduto} + C_{Amm.} + C_{Comm.}}{Q_{Vendute}}$
Amm. = Amministrativo Tot = Totale	$\frac{C_{Amm.} + C_{Comm.}}{Q_{Vendute}}$
Comm. = Commerciale	Margine di Contribuzione ( $R_U - C_{VU}$ )
V = Variabile	Margine Operativo ( $R_U - C_{IU}$ )
	Margine Operativo Totale ( $R_U - C_{PU}$ )

Sigle utilizzate nella seguente tabella:

R = Ricavi; C = Costi; Q = Quantità.

Pedici:

U = Unitario; I = Industriale; P = Pieno; Amm. = Amministrativo; Tot = Totale; Comm. = Commerciale; V = Variabile.