

# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

## SEZIONE B - PROVA PRATICA

II sessione 2012

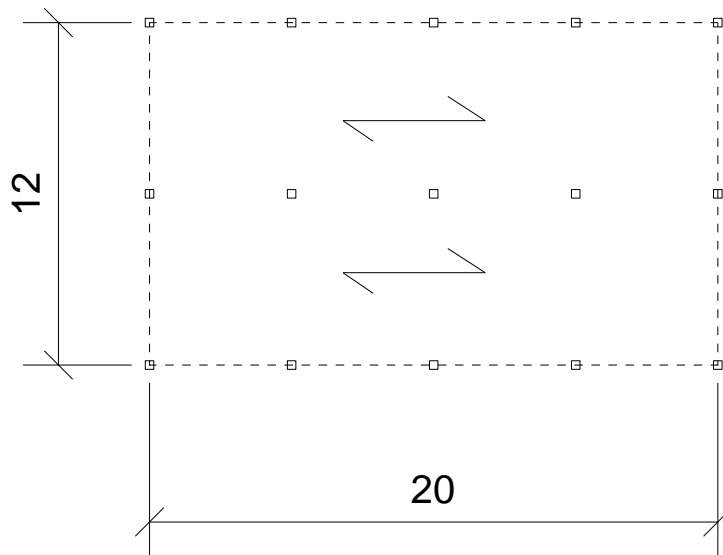
Settore CIVILE E AMBIENTALE

( 23 gennaio 2013)

1.

In figura è rappresentata la pianta di un edificio monopiano avente altezza netta interna di m. 2.70.

Il candidato provveda alla progettazione della copertura, ed al dimensionamento delle strutture verticali. L'edificio è sito in zona I alla quota di 1300 s.l.m.; Sono a libera scelta tutti gli altri parametri necessari alla progettazione



# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

## SEZIONE B - PROVA PRATICA

II sessione 2012

Settore INDUSTRIALE

( 23 gennaio 2013)

1.

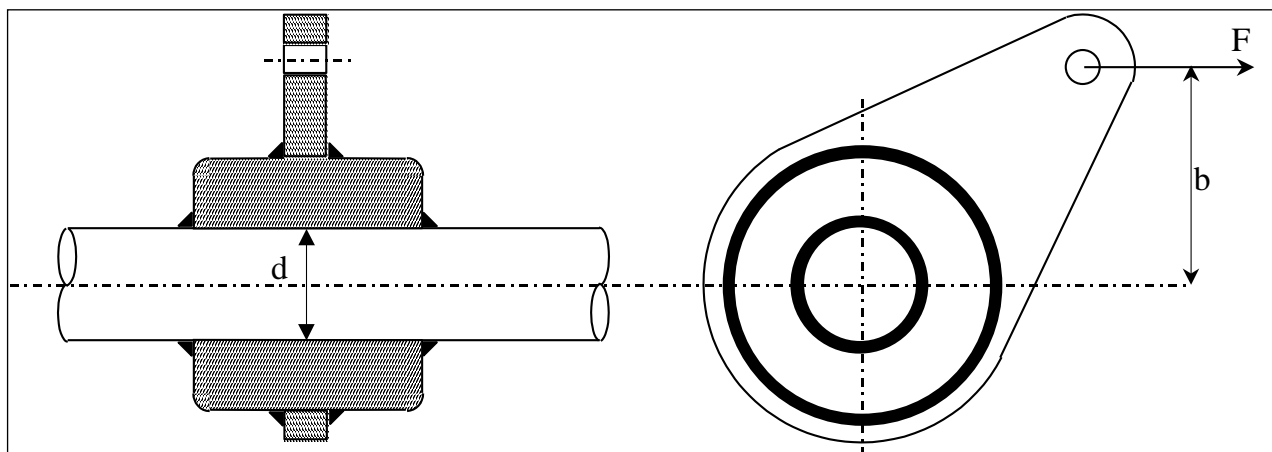
Un impianto di turbina a gas a combustione interna è impiegato in un complesso industriale per la produzione combinata di energia meccanica/elettrica e termica (cogenerazione). L'utenza termica necessita di 20 kg/s di vapore saturo secco a 6 bar, che viene prodotto recuperando il contenuto entalpico dei gas allo scarico della turbina in un generatore di vapore a recupero (GVR). Il vapore di processo viene restituito al GVR in fase liquida a 60°C.

Ipotizzando che l'impianto turbogas sia dimensionato sul carico termico e collegato in parallelo con la rete elettrica nazionale, assumendo opportunamente gli elementi necessari allo svolgimento del tema, si richiede al candidato di:

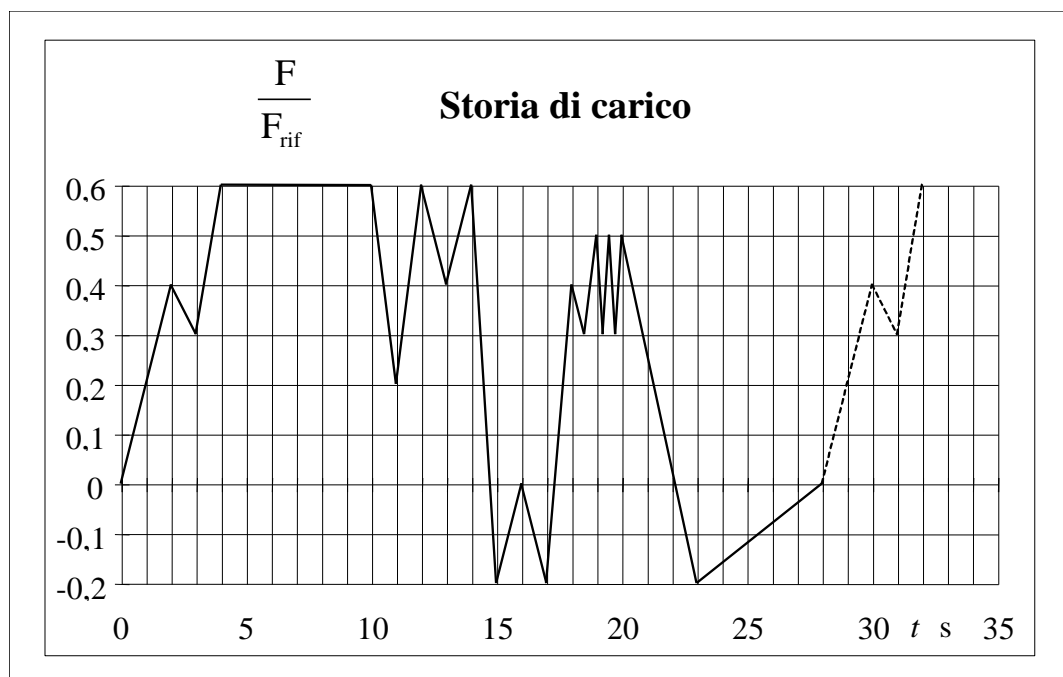
- a) rappresentare lo schema impiantistico adottabile (impianto motore termico e utenze) e il ciclo termodinamico sui piani T-s e h-s;
- b) rappresentare sul piano T-Q le trasformazioni che hanno luogo nel GVR;
- c) fissati i parametri progettuali per l'impianto di turbina a gas, con riferimento alla sede reale, determinare la portata di aria all'aspirazione del compressore, la portata di combustibile in camera di combustione, la temperatura dei fumi al camino, la potenza meccanica prodotta e il rendimento globale dell'impianto;
- d) valutare inoltre, nell'ipotesi che i fabbisogni delle utenze termiche ed elettriche siano costanti nell'arco dell'anno per un numero di ore equivalenti pari a 7000 h/anno, il consumo di combustibile e l'energia elettrica prodotta in un anno di funzionamento;
- e) effettuare un dimensionamento di massima della sezione di preriscaldamento del liquido (economizzatori) nel GVR.

2.

Lo schema seguente mostra il calettamento di una leva di comando su albero di trasmissione. Il mozzo è posizionato su un albero di diametro 60 mm, al centro di una campata di lunghezza 600 mm, con supporti costituiti da cuscinetti orientabili.



Il sistema è sollecitato da una forza variabile le cui variazioni temporali sono riportate nella figura seguente, nella quale  $F_{rif}$  è la forza che l'albero riesce a sostenere, staticamente, con coefficiente di sicurezza 1.5 rispetto al limite di elasticità, considerando che il materiale costitutivo dei componenti è acciaio S355 - UNI-EN 10025.



Se si ipotizza la larghezza del piede del cordone  $a=12$  mm, si calcolino:

- 1) la durata a fatica in ore dell'albero considerato non saldato;
- 2) la durata a fatica della giunzione saldata fra mozzo ed albero.

3.

Uno stabilimento industriale per lavorazione di prodotti siderurgici è costituito da un capannone avente dimensioni 160x90 m.

La potenza richiesta dallo stabilimento è pari a 550 kW a  $\cos\varphi=0,85$ . Le caratteristiche dell'alimentazione, nel punto di consegna dell'energia, sono le seguenti:

- tensione nominale ..... 20 kV;
- frequenza di rete ..... 50 Hz;
- corrente di corto circuito..... 12,5 kA,  $\cos\varphi=0,3$ ;
- tipo di linea..... in cavo interrato.

La cabina dell'Ente Distributore e' ubicata in corrispondenza della strada di accesso al complesso, ed e' posta ad una distanza di 90 m dal capannone.

Al candidato si richiede:

- 1) il disegno dello schema elettrico della cabina di trasformazione;
- 2) il dimensionamento della linea di alimentazione, da predisporre tra cabina e capannone;
- 3) una breve descrizione dell'impianto di terra e delle tensioni di passo e di contatto.

Nota: eventuali dati aggiuntivi possono essere stabiliti a discrezione del candidato.

4.

Si vuole distillare acetone da una soluzione acquosa mediante un processo di distillazione in continuo a pressione atmosferica. Occorre trattare 6000 kg/h di una corrente che contiene il 2% in peso di acetone disponibile ad una temperatura di 30°C: si desidera avere in testa colonna un contenuto di H<sub>2</sub>O del 15% in peso. I dati di equilibrio del sistema vengono riportati nel seguito.

Il Candidato effettui il calcolo del numero di stadi della colonna utilizzando il metodo di McCabe-Thiele. Si effettui inoltre il bilancio di materia e di energia e si realizzi un possibile schema strumentato del processo.

**Allegato: dati termodinamici**

T Deg C	P bar	Mole Fractions					
		X1	Y1	Gamma1	Gamma2	Phi1	Phi2
99.630	1.000	0.00000	0.00000	10.113	1.000	1.000	1.000
74.379	1.000	0.05000	0.63808	7.004	1.013	1.000	1.000
68.089	1.000	0.10000	0.72979	4.865	1.045	1.000	1.000
65.703	1.000	0.15000	0.76043	3.646	1.089	1.000	1.000
64.421	1.000	0.20000	0.77655	2.911	1.143	1.000	1.000
63.508	1.000	0.25000	0.78816	2.434	1.205	1.000	1.000
62.735	1.000	0.30000	0.79826	2.107	1.273	1.000	1.000
62.025	1.000	0.35000	0.80786	1.871	1.348	1.000	1.000
61.354	1.000	0.40000	0.81732	1.693	1.432	1.000	1.000
60.713	1.000	0.45000	0.82677	1.555	1.526	1.000	1.000
60.105	1.000	0.50000	0.83624	1.445	1.632	1.000	1.000
59.528	1.000	0.55000	0.84578	1.354	1.753	1.000	1.000
58.983	1.000	0.60000	0.85548	1.279	1.896	1.000	1.000
58.470	1.000	0.65000	0.86547	1.215	2.066	1.000	1.000
57.984	1.000	0.70000	0.87600	1.161	2.272	1.000	1.000
57.523	1.000	0.75000	0.88743	1.115	2.530	1.000	1.000
57.083	1.000	0.80000	0.90033	1.076	2.858	1.000	1.000
56.666	1.000	0.85000	0.91567	1.045	3.288	1.000	1.000
56.281	1.000	0.90000	0.93504	1.021	3.870	1.000	1.000
55.957	1.000	0.95000	0.96130	1.006	4.682	1.000	1.000
55.777	1.000	1.00000	1.00000	1.000	5.862	1.000	1.000

5.

Una portata di benzene deve essere trasferita da un recipiente di stoccaggio alla testa di una colonna secondo lo schema riportato nella seguente figura.

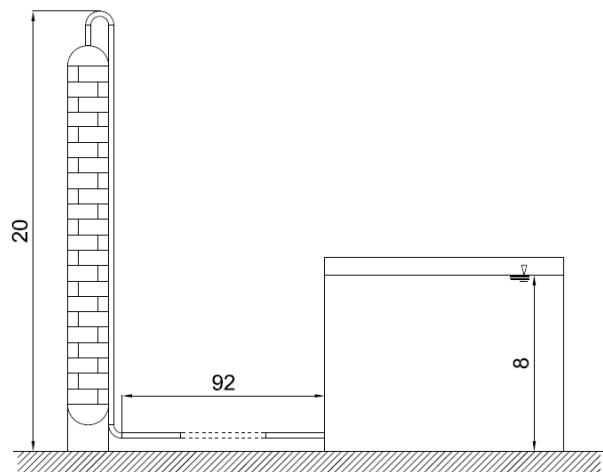


Figura 1: Layout del sistema (misure in m)

La portata in transito nel *piping* è di 800 (m<sup>3</sup>/h). Noti la densità del benzene di 997 (kg/m<sup>3</sup>) e la sua viscosità, pari a 0.88 (mPa\*s), la pressione di lavoro del sistema (10 bar), assumendo un periodo annuo di lavoro di 6000 (h), un costo dell'energia di 0.14 (€/kWh), un costo aziendale del denaro del 7 (%/anno), e facendo riferimento ad un periodo di analisi di 5 anni, si effettui il dimensionamento:

- Delle tubazioni, secondo il metodo del diametro economico, servendosi dei materiali e dei tubi standard ANSI disponibili in allegato.
- Della stazione di pompaggio

Si esegua inoltre una scelta qualitativa delle valvole e dei sistemi di misurazione da impiegare nella rete.

Il candidato assuma opportunamente eventuali dati non dichiarati.

Allegati:

[illegible]

Valori delle sollecitazioni ammissibili per tubi di raffineria e oleodotti  
secondo la norma ASA B 31.1 Sezione 3

Materiale	Specifica ASTM	Grado o simbolo	Carico di rott. minimo in psi	Valori max ammissibili della sollecitazione in psi per temperature non superiori a:																	
				- 20 - 100 °F - 28.9 - 38 °C	200 93	300 149	400 204	500 260	600 316	650 343	700 371	750 399	800 427	850 454	900 482	950 510	1.000 538	1.050 566	1.100 593	1.150 621	1.200 °F 649 °C
Acc. al carbonio	A53, A106, 5L	A	48.000	18.000	15.300	14.500	13.800	13.100	12.350	12.000	11.650	10.700	9.300	7.900	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		
Acc. al carbonio	A53, A106, 5L	B	60.000	20.000	19.100	18.150	17.250	16.350	15.500	15.000	14.350	12.950	10.800	8.650	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		
Acc. al carbonio	5L	C	75.000	25.000	23.850	22.700	21.550	20.400	19.300	18.750	17.750	15.650	12.500	9.550	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		
Acc. al molibdeno	A335	P1	55.000	18.350	17.650	16.950	16.300	15.600	14.900	14.550	14.200	13.850	13.500	13.150	12.500	10.000	8.250	4.000	2.400		
1/2 % Cr - 1/2 % Mo	A335	P2	55.000	18.350	17.650	16.950	16.300	15.600	14.900	14.550	14.200	13.850	13.500	13.150	12.500	10.000	8.250	4.000	2.400		
1 % Cr - 1/2 % Mo	A335	P12	60.000	18.750	18.250	17.600	17.050	16.450	15.900	15.650	15.350	15.050	14.750	14.200	13.100	11.000	7.500	5.000	2.800		
1 1/4 % Cr - 1/2 % Mo	A335	P11	60.000	18.750	18.250	17.650	17.150	16.600	16.050	15.800	15.550	15.300	15.000	14.400	13.100	11.000	7.800	5.500	4.000	2.500	1.200
2 1/4 % Cr - 1 % Mo	A335	P22	60.000	18.750	18.250	17.650	17.150	16.600	16.050	15.800	15.500	15.300	15.000	14.400	13.100	11.000	7.800	5.800	4.200	3.000	2.000
3 % Cr - 1 % Mo	A335	P21	60.000	18.750	18.100	17.400	16.750	16.100	15.450	15.150	14.800	14.500	13.900	13.200	12.000	9.000	7.000	5.500	4.000	2.700	1.500
5 % Cr - 1/2 % Mo	A335	P5	60.000	18.750	17.900	17.050	16.200	15.350	14.500	14.100	13.650	13.250	12.800	12.400	11.500	10.000	7.300	5.200	3.300	2.200	1.500
5 % Cr - 1/2 % Mo - Si	A335	P5b	60.000	18.750	17.900	17.050	16.200	15.350	14.500	14.100	13.650	13.250	12.800	12.400	10.900	9.000	5.500	3.500	2.500	1.800	1.200
18 Cr - 8 Ni	A312	TP304	75.000	18.750	16.650	15.000	13.650	12.500	11.600	11.200	10.800	10.400	10.000	9.700	9.400	9.100	8.800	8.500	7.500	5.750	4.500
18 Cr - 8 Ni - 2 1/2 % Mo	A312	TP316	75.000	18.750	18.750	17.900	17.500	17.200	17.100	17.050	17.000	16.900	16.750	16.500	16.000	15.100	14.000	12.200	10.400	8.500	6.800
18 Cr - 8 Ni - Ti	A312	TP321	75.000	18.750	18.750	17.000	15.800	15.200	14.900	14.850	14.800	14.700	14.550	14.300	14.100	13.850	13.500	13.100	12.500	8.000	5.000
18 Cr - 8 Ni - Cb	A312	TP347	75.000	18.750	18.750	17.000	15.800	15.200	14.900	14.850	14.800	14.700	14.550	14.300	14.100	13.850	13.500	13.100	12.500	8.000	5.000
Acc. al carbonio	A155	C45	45.000	15.000	14.350	13.650	13.000	12.350	11.650	11.300	11.000	10.250	9.000	7.750	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		
Acc. al carbonio	A155	C50	50.000	16.650	15.900	15.200	14.450	13.650	12.900	12.500	12.100	11.150	9.600	8.050	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		
Acc. al carbonio	A155	C55	55.000	18.350	17.500	16.700	15.850	15.000	14.200	13.750	13.250	12.050	10.200	8.350	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		
Acc. al carbonio	A155	KC60	60.000	18.750	18.100	17.400	16.700	16.000	15.350	15.000	14.350	12.950	10.800	8.650	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		
Acc. al carbonio	A155	KC65	65.000	20.300	19.550	18.850	18.100	17.350	16.600	16.250	15.500	12.850	11.400	8.950	6.500	4.500	2.500	1.600	1.000		



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE B - PROVA PRATICA

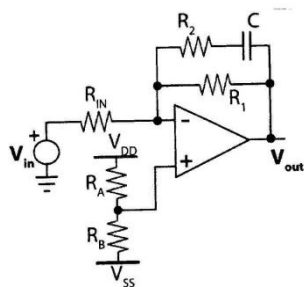
Il sessione 2012

Settore dell'INFORMAZIONE

( 23 gennaio 2013)

1.

. Per il seguente circuito:



Dati :  $R_{IN}=20K$ ,  $R_1=100 K$ ,  $R_2=1K$ ,  $R_A=55K$ ,  $R_B=45K$ ,  $C=1nF$ ,  $V_{DD}= -V_{SS}=5V$ ,

- 1) Determinare l'espressione del guadagno  $V_{out}/V_{in}$  in modulo, per amplificatore ideale.
- 2) Calcolare il guadagno  $V_{out}/V_{in}$  in modulo, a bassa e alta frequenza.
- 3) Disegnare l'andamento asintotico del modulo del guadagno  $V_{out}/V_{in}$  per amplificatore reale, evidenziandone il funzionamento nei vari intervalli di frequenza
- 4) Calcolare la tensione  $V_{out}$  in continua in assenza di segnale di ingresso ( $V_{in}=0$ ).

Università dell'Aquila - Facoltà di Ingegneria  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE**

**Sezione B – Candidati con Laurea Triennale  
Classe Ingegneria dell'Informazione**

**Traccia di Informatica**

**SECONDA SESSIONE 2012**

**Prova pratica**

Si vuole progettare un applicativo software su architettura web per consentire la promozione di una struttura turistica (tipo resort) e l'acquisto/prenotazione online dei servizi offerti.

**Descrizione di massima del sistema**

Il sistema ha come prima finalità quella di promuovere il resort e i suoi servizi attraverso un sito. Un potenziale cliente collegato al sito della struttura turistica può accedere alle informazioni riguardanti la struttura in generale, i servizi che offre, il listino prezzi (in alta e bassa stagione), le offerte promozionali, eventuali escursioni turistiche organizzate o altri servizi aggiuntivi.

La seconda finalità è l'acquisto (o sola prenotazione garantita da carta di credito) dei servizi offerti: camere (singole/doppie/matrimoniali) di tre categorie (basic, standard, deluxe), suite, bungalow. Il cliente può scegliere uno o più servizi, controllare la disponibilità specificando per ognuno di essi date di partenza e arrivo e numero di persone, e, in caso positivo, effettuare la prenotazione fornendo generalità, indirizzo email, recapito telefonico e dati della carta di credito. Può eventualmente acquistare online servizi opzionali quali: escursioni, visite guidate, servizi navetta, etc

**Domanda 1: specifica del sistema**

Il candidato dettagli, ed eventualmente estenda, la descrizione di massima a suo piacimento definendo tutti gli aspetti necessari per rispondere a quanto richiesti nella domanda 2.

**Domanda 2: progettazione concettuale**

Realizzare lo schema E/R di un database relazionale atto a registrare tutti i dati necessari lato server del sistema sopra descritto. In particolare il sistema deve contenere tutti i dati generali relativi alla struttura turistica (indirizzo, partita IVA, contatti, etc), i servizi offerti con dati di dettaglio (ad esempio, tv, internet in camera, frigobar, etc), lo stato delle prenotazioni, i dati sui clienti e, per ciascuno di essi, lo storico dei servizi acquistati e/o prenotati.

**Domanda 3: progettazione logica**

Per il database progettato, fornire il codice SQL di creazione

**Domanda 4: interrogazioni del database**

Facendo riferimento allo schema logico individuato alla domanda precedente, si scrivano in linguaggio SQL le seguenti interrogazioni:

1. Determinare l'importo totale da fatturare per un determinato cliente nell'ultimo anno.
2. Trovare il numero di camere singole deluxe disponibili in un periodo dato.
3. Trovare gli indirizzi email dei clienti registrati che non hanno effettuato prenotazioni nell'anno solare in corso