

Il sessione 2018

15-11-2018

Settore Civile Ambientale

Prima prova scritta

Il candidato discuta il ruolo attuale dell'ingegnere professionista del settore civile-ambientale nei confronti dello sviluppo tecnologico.

Edil

Edil

Edil per

Edil per

Edil

Edil per

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

Il sessione 2018

15-11-2018

Settore Industriale

Prima prova scritta

Ipotizzato un processo, un impianto, una macchina o una apparecchiatura da progettare, il candidato individui le informazioni di base da acquisire e descriva le fasi della progettazione.

Es

HT

Edd

paolo
bertis

Albergo

Agab

Luca

Shim

Luca

Luca

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

Il sessione 2018

15-11-2018

Settore dell'Informazione

Prima prova scritta

Il candidato illustri il ruolo dell'ingegnere dell'informazione nella società contemporanea e quelle che possono essere le prospettive di crescita di questa figura professionale nel quadro di innovazione globale che sta investendo il nostro Paese.

Ed. Fin

Edi

John

Rob

Alvaro

Dell

Agostini

Shim

Lee

Mich.
Bianchi

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

Il sessione 2018

16-11-2018

Settore Civile Ambientale

Seconda prova scritta

Tema1.

Il candidato illustri come il rispetto delle norme sul risparmio energetico influenzi il progetto architettonico delle nuove costruzioni.

Tema 2.

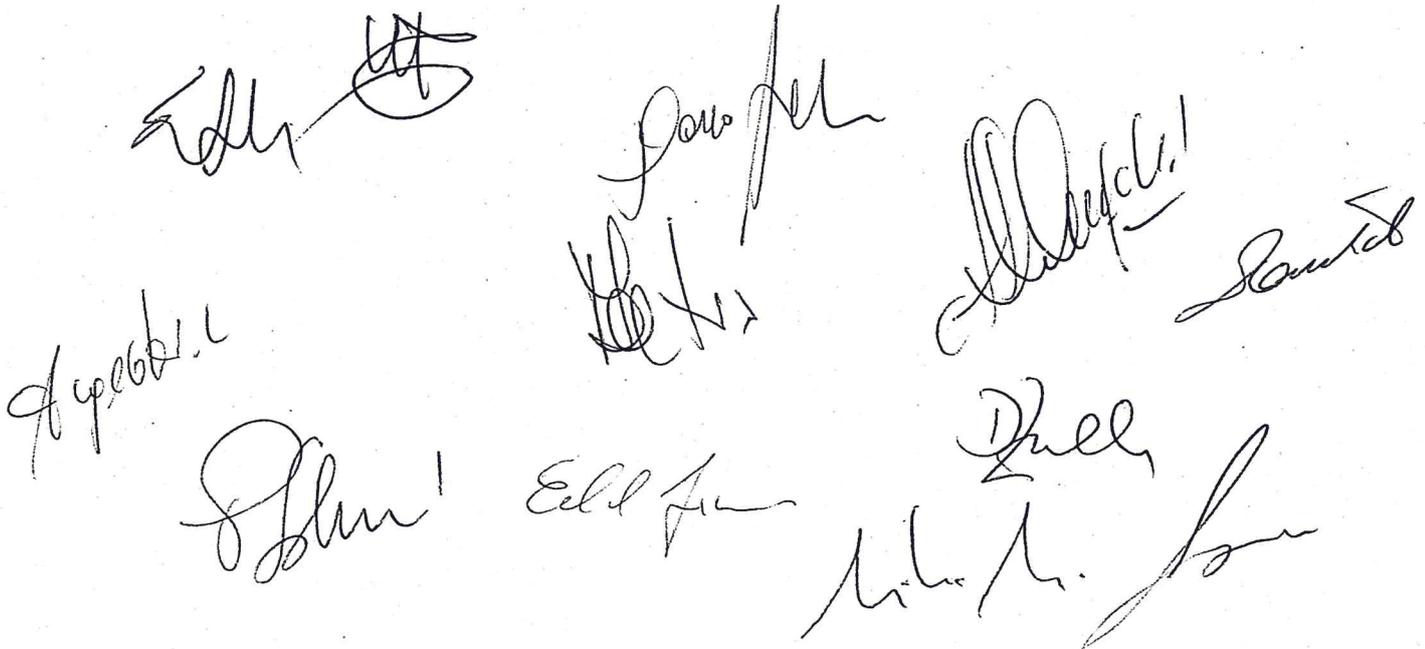
Il candidato discuta gli aspetti caratterizzanti che riguardano la valutazione della vulnerabilità sismica delle costruzioni.

Tema 3.

Il candidato descriva le metodologie per la mitigazione di rischi idrogeologici.

Tema 4.

Il candidato descriva i criteri di valutazione del rischio derivanti da attività lavorative in un ambiente di lavoro a sua scelta.



A collection of approximately ten handwritten signatures in black ink, scattered across the bottom half of the page. The signatures are highly stylized and cursive, typical of personal identification marks. Some are more legible than others, but they generally appear to be names or initials.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

Il sessione 2018

16-11-2018

Settore Industriale

Seconda prova scritta

Ingegneria chimica

Il candidato illustri le tipologie di apparecchiature di scambio termico e le basi per il loro dimensionamento. Illustri con un esempio l'utilizzazione di apparecchiature di scambio termico in un impianto di distillazione.

Ingegneria elettrica

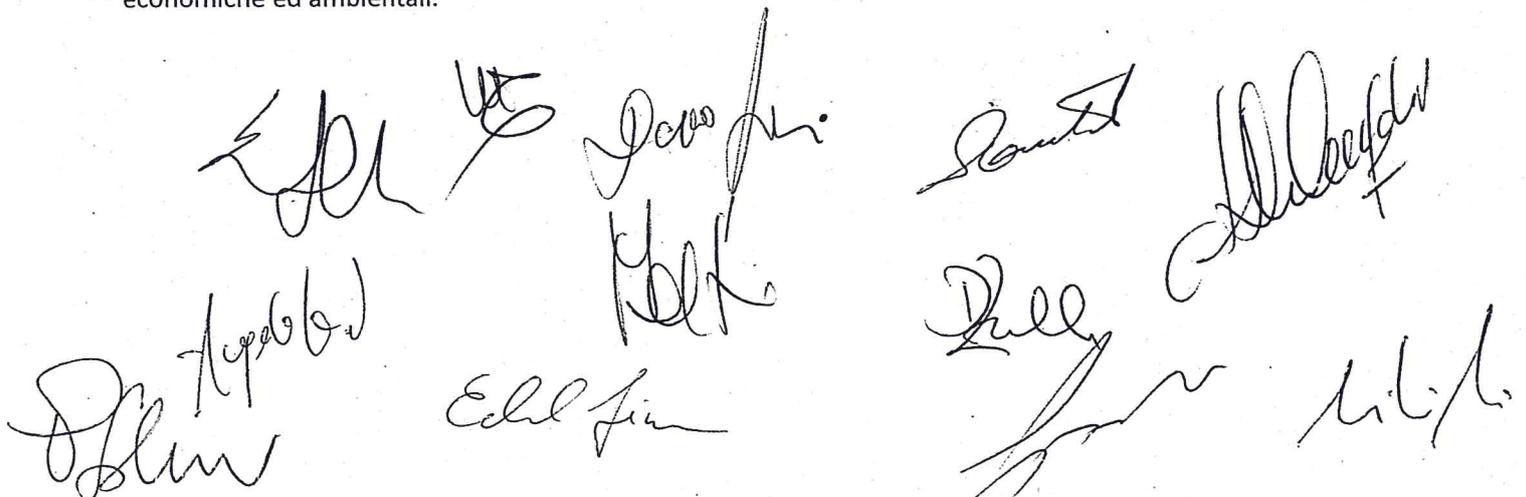
Il candidato presenti un'analisi comparativa tra le diverse tipologie di azionamenti elettrici, con motori in corrente continua e corrente alternata.

Ingegneria gestionale

La realizzazione di un progetto è l'insieme complesso di attività interdipendenti e spesso non ripetitive, soggetto a vincoli economici e di tempo. Il candidato illustri, anche servendosi di esempi a sua scelta, i principali strumenti di *project management*.

Ingegneria meccanica

Una delle maggiori prerogative richieste all'ingegnere meccanico è quella della ricerca e promozione dell'innovazione tecnologica. Il candidato, dopo aver introdotto il tema nelle sue linee generali, proponga un esempio di innovazione nel settore di suo interesse e ne analizzi le possibili eventuali ricadute socio-economiche ed ambientali.



A collection of approximately 12 handwritten signatures in black ink, arranged in two rows. The signatures are highly stylized and vary in legibility, representing the candidates who took the exam.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

Il sessione 2018

16-11-2018

Settore dell'informazione

Seconda prova scritta

- 1) L'elettronica ha un ruolo primario nello sviluppo di nuovi prodotti e soluzioni in diversi ambiti produttivi, dall'automotive alle comunicazioni, dall'uso di energie rinnovabili alle applicazioni biomedicali. Il candidato commenti il ruolo dell'elettronica in alcuni scenari applicativi mettendone in risalto eventuali limiti attuali e possibili sviluppi futuri che ritiene essenziali per un miglioramento generale dei servizi offerti.
- 2) Lo sviluppo crescente di dispositivi high-tech e la condivisione massiva delle informazioni nella società odierna pone il problema della gestione efficiente dei dati. Il candidato illustri quali sono gli elementi fondamentali da considerare nell'ordinamento e nell'accesso real-time delle informazioni per gli utenti e le soluzioni progettuali comunemente adottate.
- 3) L'automazione industriale è parte fondamentale dell'evoluzione dei processi produttivi. Il candidato illustri i requisiti di un sistema di controllo, le problematiche ad esso connesse e quelli che sono gli strumenti disponibili per l'analisi della risposta in frequenza dello stesso. La trattazione può essere sviluppata considerando anche un caso di studio a scelta.

[Handwritten signature]

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

II sessione 2018

Settore Civile Ambientale

Prova Pratica

12-12-2018

Il candidato progetti un edificio residenziale di tipo "a schiera" composto da tre cellule abitative da insediare in un lotto pianeggiante di dimensioni 35,00 x 22,00 m. , distanziandolo dai confini almeno 5,00 m.

Gli spazi interni dell'organismo edilizio dovranno essere strutturati nel seguente modo :

un piano terra con zona giorno, un piano primo con zona notte, ed un piano interrato o seminterrato da destinare a spazi accessori (depositi, cantine e autorimessa).

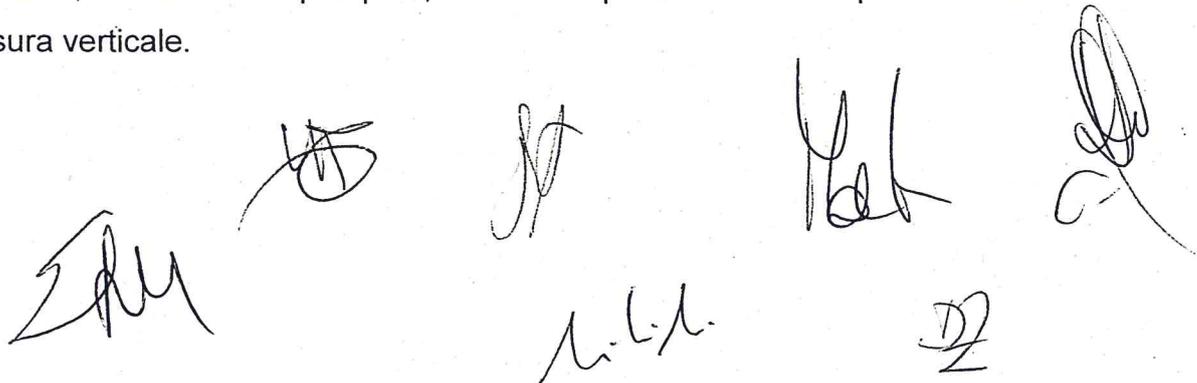
La dimensione degli alloggi dovrà essere tale da contenere due camere da letto di superficie minima di 14 mq. I servizi igienici dovranno essere collocati sia a piano terra che a piano primo.

L'altezza netta minima degli ambienti, ad esclusione dei servizi igienici, dovrà essere di 2.70 m. Il piano destinato a cantine e autorimessa invece dovrà avere altezza netta non superiore a 2.50 m.

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

E' richiesta l'elaborazione della carpenteria di un solaio di un alloggio e i particolari esecutivi della chiusura verticale.

Il candidato rappresenti il progetto nelle seguenti scale grafiche: 1:200 la planimetria; 1:100 le piante, le sezioni e i prospetti; 1:50 la carpenteria e 1:20 i particolari costruttivi della chiusura verticale.



Handwritten signatures and initials of the candidates, including a large signature on the left, a circled mark, and several other scribbles and initials.

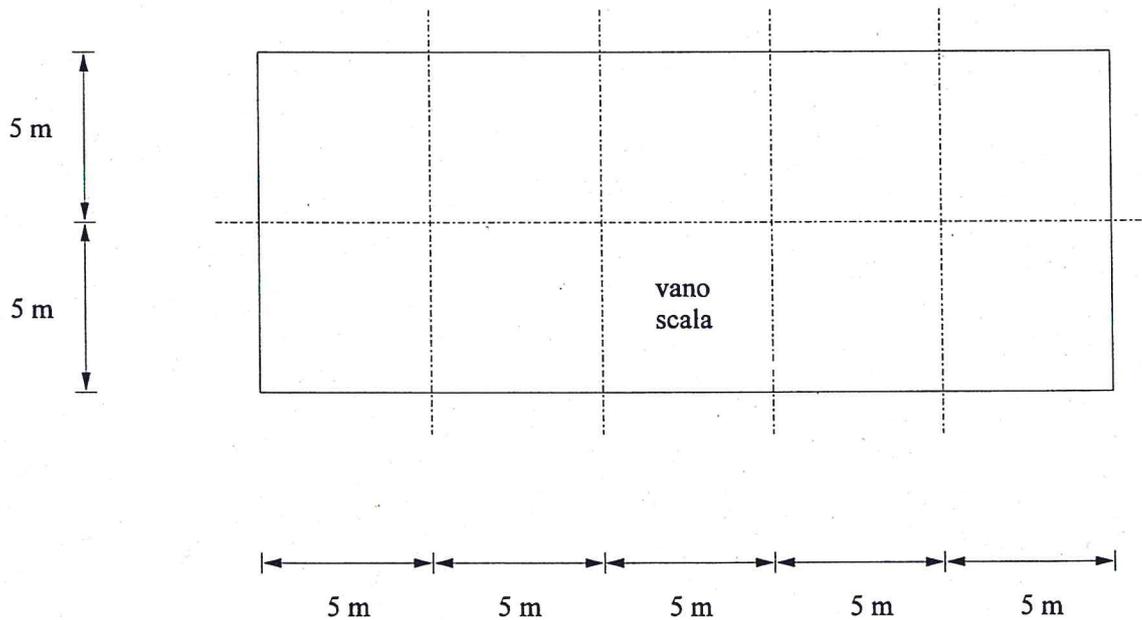
Il candidato provveda alla progettazione di un edificio di civile abitazione di nuova realizzazione, sito a L'Aquila su terreno di classe B, costituito da due piani fuori terra, con altezza interpiano di 3 m e schema regolare in pianta ed elevazione.

Sono richiesti in particolare:

- carpenteria in pianta
- analisi dei carichi
- verifica dei solai
- calcolo delle forze sismiche di piano (nell'ipotesi di analisi statica lineare)
- disegno qualitativo dei dettagli in un nodo trave-pilastro.

I parametri sismici per lo spettro SLV sono: $a_g/g=0.261$, $F_o=2.346$, $T_C^*=0.347$ s. Tutti gli altri parametri, nonché i materiali, sono a scelta del candidato.

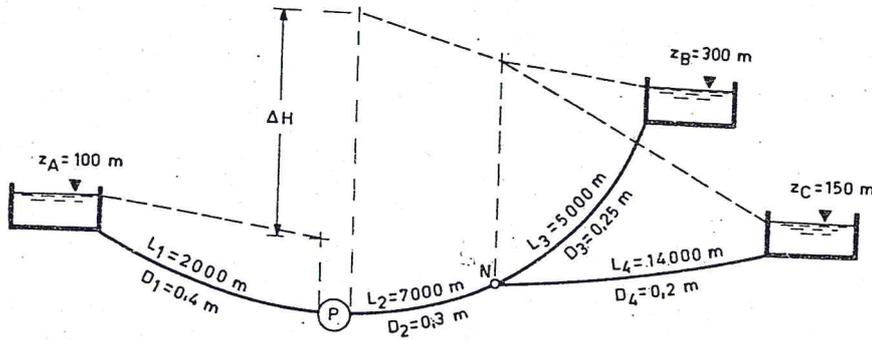
La pianta tipo è costituita da cinque campate in direzione x, di 5 m ciascuna, e da due campate in direzione y, di 5 m ciascuna. Il vano scala è situato in una delle campate centrali, come da schema seguente:



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

Nel sistema di lunghe condotte rappresentato in figura circola nafta con assegnata viscosità e peso specifico ($\nu=0,112 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$; $\gamma=9218 \text{ N/m}^3$); le condotte, di cui sono noti i diametri e le lunghezze, sono tutte dello stesso tipo con scabrezza $\epsilon=0,0001 \text{ m}$.

Note le quote dei livelli nei serbatoi e la portata $Q = 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ sollevata dalla pompa, determinare le portate che giungono ai serbatoi B e C e la potenza della pompa ($\eta = 0,75$).



Handwritten signatures and initials:

- Top left: *lit-h.*
- Top middle: *ES*
- Top right: *Cap*
- Bottom left: *Zher*
- Bottom right: *DZ*

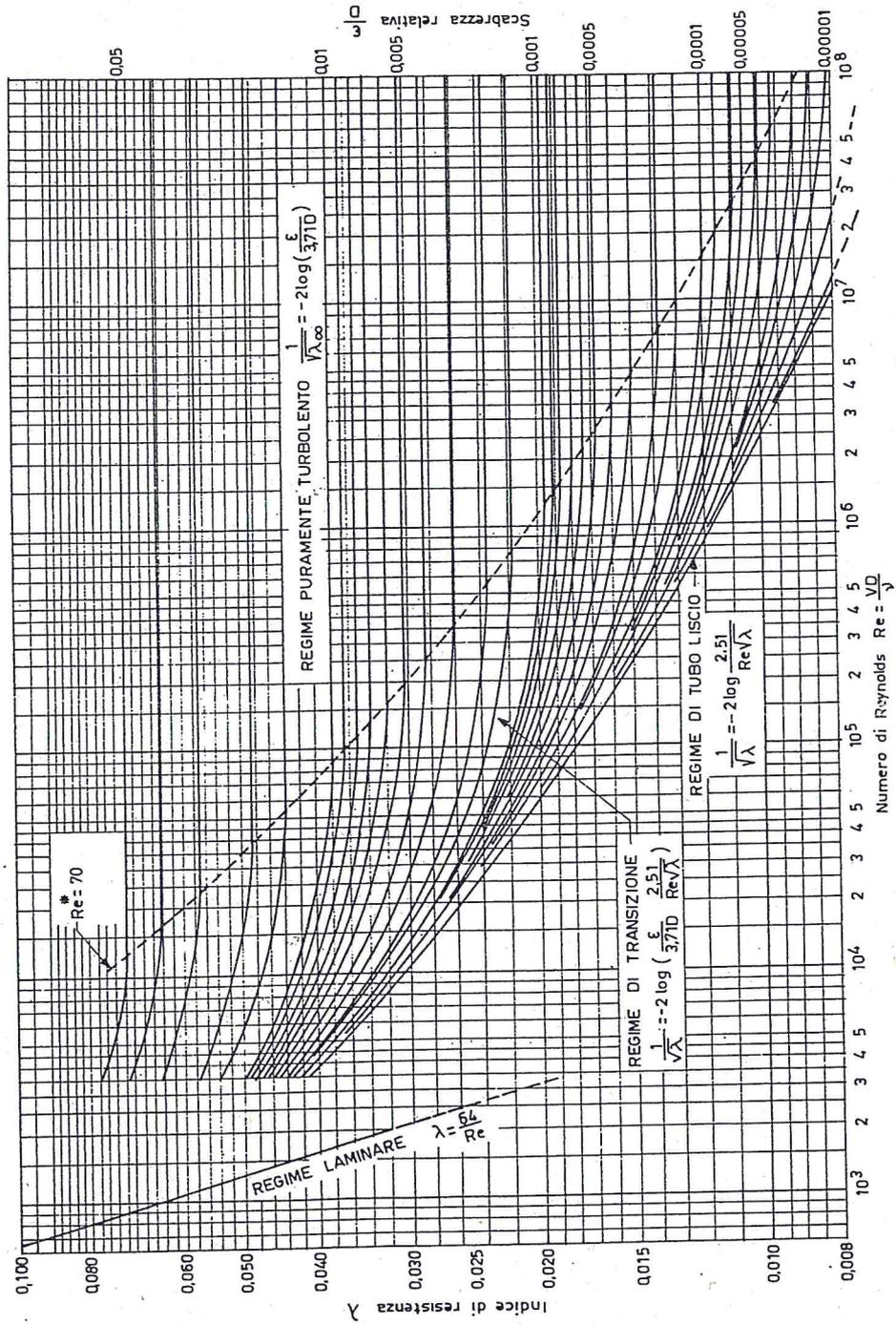


Figura 8.I: Abaco di Moody.

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten initials

II sessione 2018

Settore CIVILE AMBIENTALE

Prova Pratica 12-12-2018

Si deve procedere alla demolizione di un fabbricato di 3 piani, gravemente danneggiato dagli ultimi eventi sismici, ubicato in centro storico e confinante da un lato con strada urbana avente larghezza di 7,10m, mentre altri due lati sono aderenti ad altri edifici anch'essi in ristrutturazione con già installata una gru a torre, l'ultimo lato confina con strada secondaria avente larghezza pari a 3,80m.

Il candidato progetti:

- l'organizzazione del cantiere;
- il Lay-out di cantiere nelle varie fasi lavorative;
- le interferenze e la loro gestione relative alle lavorazioni di due cantieri limitrofi, delle gru, degli spazi e depositi di cantiere;
- la viabilità di accesso al cantiere e la sua gestione e l'eventuale viabilità dei soccorsi.

Il candidato descriva, con tavole esplicative, l'organizzazione dell'attività lavorativa con riferimento alle condizioni di sicurezza del cantiere e del contesto in cui è inserita l'opera. Inoltre, descriva con una sintetica relazione i criteri seguiti sia al punto di vista tecnico che normativo.



Esami di abilitazione alla professione di ingegnere – sez. A

II sessione 2018

Prova pratica

Ingegneria Chimica

Una corrente di $10 \text{ m}^3/\text{h}$ di olio vegetale proveniente da un impianto di estrazione deve essere raffreddata da $70 \text{ }^\circ\text{C}$ a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ prima di essere avviata ad un serbatoio di stoccaggio posto a 100 m di distanza ed alla stessa quota dell'impianto di estrazione. Il serbatoio è di forma cilindrica con una altezza utile di 8 m .

Il candidato definisca lo schema di impianto per il raffreddamento e il trasferimento dell'olio e dimensioni le apparecchiature e componenti principali (scambiatore di calore, pompe, tubazioni).

Per il raffreddamento dell'olio è disponibile acqua a $15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Proprietà dell'olio vegetale:

Temperatura $^\circ\text{C}$	Calore specifico $\text{kJ}/(\text{kg K})$	Densità kg/m^3	Conducibilità $\text{w}/(\text{m K})$	Viscosità $(\text{mPa}\cdot\text{s})$
20	1.675	915.7	0.153	57.1
80	1.798	880.0	0.157	11.4

Assumere che le proprietà varino linearmente con la temperatura.

Elli *ST* *A. yald*
Bel *[Signature]*

R2

Correlazione per il calcolo del coefficiente di scambio termico lato tubi:

$$\frac{h_i D}{k} = 0.027 \left(\frac{DG}{\mu} \right)^{0.8} \left(\frac{c\mu}{k} \right)^{1/3} \left(\frac{\mu}{\mu_w} \right)^{0.14}$$

Correlazione per il calcolo del coefficiente di scambio termico lato mantello:

$$\frac{h_o D_o}{k} = 0.36 \left(\frac{D_e G_s}{\mu} \right)^{0.55} \left(\frac{c\mu}{k} \right)^{1/3} \left(\frac{\mu}{\mu_w} \right)^{0.14}$$

$$a_s = \frac{ID \times C'B}{P_T \times 144} \quad \text{ft}^2$$

and as before, the mass velocity is

$$G_s = \frac{W}{a_s} \quad \text{lb}/(\text{hr})(\text{ft}^2)$$

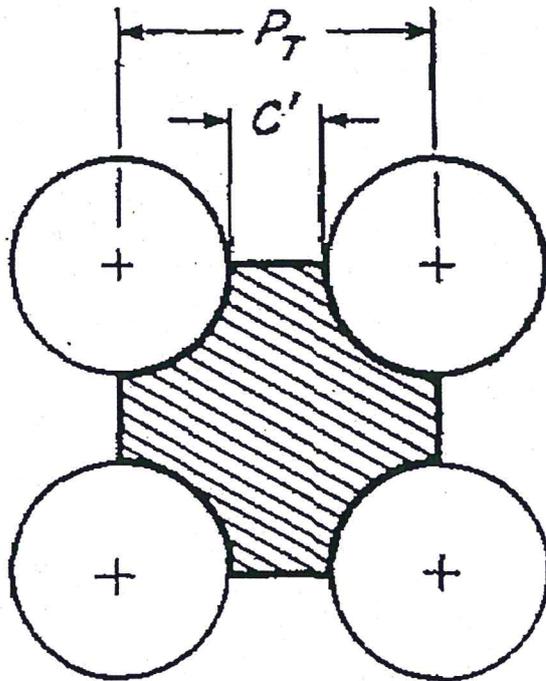
Diametro equivalente per tubi passo quadrato:

$$D_e = \frac{4 \times \text{free area}}{\text{wetted perimeter}} \quad \text{ft}$$

or

$$d_e = \frac{4 \times (P_T^2 - \pi d_o^2/4)}{\pi d_o} \quad \text{in.}$$

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, a circled mark, and several other signatures on the right.



(a)-Square pitch.

Nomenclature:

B	Baffle spacing, in.
c	Specific heat of cold fluid in derivations or either fluid in calculations Btu/(lb)(°F)
D	Inside diameter, ft
D_e, D'_e	Equivalent diameter for heat transfer and pressure drop, ft
G	Mass velocity, lb/(hr)(ft ²).
h, h_i, h_o	Heat-transfer coefficient in general, for inside fluid, and for outside fluid, respectively, Btu/(hr)(ft ²)(°F)
i ID	Inside diameter, in.
k	Thermal conductivity, Btu/(hr)(ft ²)(°F/ft)
W	Weight flow in general, weight flow of hot fluid, lb/hr
μ	Viscosity at the caloric temperature, centipoises $\times 2.42 = \text{lb}/(\text{ft})(\text{hr})$
μ_w	Viscosity at the pipe-wall temperature, centipoises $\times 2.42 = \text{lb}/(\text{ft})(\text{hr})$

TABLE 9. TUBE-SHEET LAYOUTS (TUBE COUNTS)
Square Pitch

¾ in. OD tubes on 1-in. square pitch						1 in. OD tubes on 1¼-in. square pitch					
Shell ID, in.	1-P	2-P	4-P	6-P	8-P	Shell ID, in.	1-P	2-P	4-P	6-P	8-P
8	32	26	20	20		8	21	16	14		
10	52	52	40	36		10	32	32	26	24	
12	81	76	68	68	60	12	48	45	40	38	36
13¼	97	90	82	76	70	13¼	61	56	52	48	44
15¼	137	124	116	108	108	15¼	81	76	68	68	64
17¼	177	166	158	150	142	17¼	112	112	96	90	82
19¼	224	220	204	192	188	19¼	138	132	128	122	116
21¼	277	270	246	240	234	21¼	177	166	158	152	148
23¼	341	324	308	302	292	23¼	213	208	192	184	184
25	413	394	370	356	346	25	260	252	238	226	222
27	481	460	432	420	408	27	300	288	278	268	260
29	553	526	480	468	456	29	341	326	300	294	286
31	657	640	600	580	560	31	406	398	380	368	358
33	749	718	688	676	648	33	465	460	432	420	414
35	845	824	780	766	748	35	522	518	488	484	472
37	934	914	886	866	838	37	596	574	562	544	532
39	1049	1024	982	968	948	39	665	644	624	612	600

1¼ in. OD tubes on 1⅙-in. square pitch						1½ in. OD tubes on 1⅞-in. square pitch					
10	16	12	10			12	16	16	12	12	
12	30	24	22	16	16	12	16	16	12	12	
13¼	32	30	30	22	22	13¼	22	22	16	16	
15¼	44	40	37	35	31	15¼	29	29	25	24	22
17¼	56	53	51	48	44	17¼	39	39	34	32	29
19¼	78	73	71	64	56	19¼	50	48	45	43	39
21¼	96	90	86	82	78	21¼	62	60	57	54	50
23¼	127	112	106	102	96	23¼	78	74	70	66	62
25	140	135	127	123	115	25	94	90	86	84	78
27	166	160	151	146	140	27	112	108	102	98	94
29	193	188	178	174	166	29	131	127	120	116	112
31	226	220	209	202	193	31	151	146	141	138	131
33	258	252	244	238	226	33	176	170	164	160	151
35	293	287	275	268	258	35	202	196	188	182	176
37	334	322	311	304	293	37	224	220	217	210	202
39	370	362	348	342	336	39	252	246	237	230	224

Elo

US

JS

Bel

Shaw
D2

PERDITE DI CARICO:

$$f \equiv \frac{D\Delta P}{2\rho V^2 L}$$

$$Re \equiv \frac{DV\rho}{\mu}$$

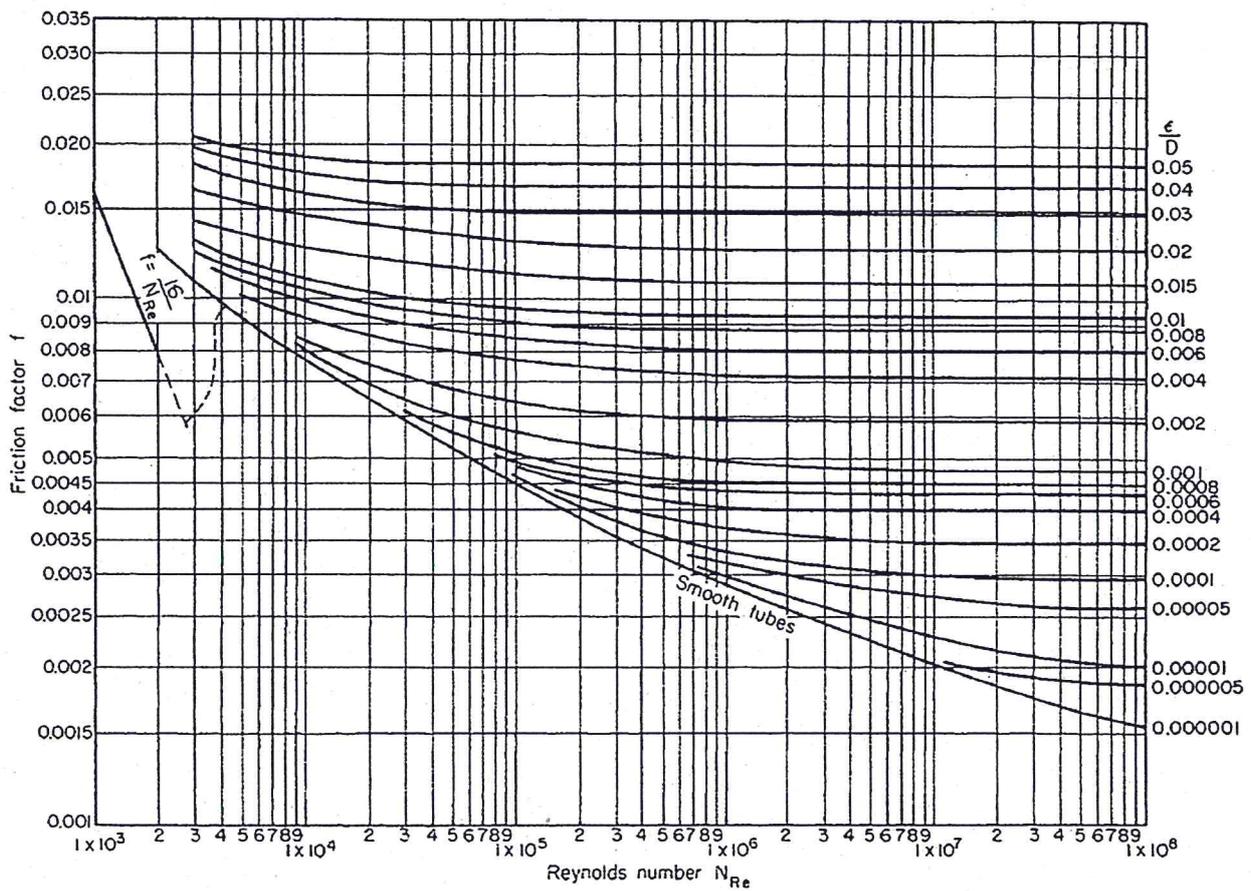


FIG. 6-9 Fanning Friction Factors. Reynolds number $Re = DV\rho/\mu$, where D = pipe diameter, V = velocity, ρ = fluid density, and μ = fluid viscosity. (Based on Moody, Trans. ASME, 66, 671 [1944].)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including "C.R.", "J.S.", "J.P.", "J.B.", and "D".

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

Il sessione 2018

Settore Industriale – ingegneria elettrica

Prova pratica 12-12-2018

Tema di impianti elettrici

Un'azienda è organizzata in due edifici adiacenti, che sono impiegati per finalità differenti.

Nell'edificio n. 1 sono collocate le attività amministrative, e i locali per il personale tecnico (spogliatori e servizi). L'edificio è a 2 piani, con superficie di 500 m² per piano, e vi operano 40 persone. È dotato di 2 ascensori e di impianto di climatizzazione.

Nell'edificio n. 2, un capannone, sono collocate le attività produttive, e sono impiegati 3 motori di grossa taglia, delle seguenti caratteristiche: 370 kVA, fattore di potenza 0.89 e rendimento 0.95; vi sono poi altri 120 kW di carichi vari, a fattore di potenza 0.83.

L'alimentazione elettrica viene fornita all'utente presso l'edificio n. 2, con le seguenti caratteristiche:

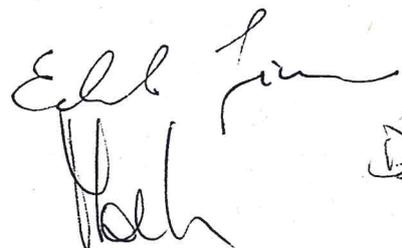
- Tensione efficace 20 kV a 50 Hz
- Neutro isolato
- Corrente di corto circuito 11000 A, a fattore di potenza 0,6
- Corrente di guasto a terra 95 A, con eliminazione del guasto in 0,5 s.
- Linea in cavo interrato

La resistività media del terreno, in prossimità dell'edificio 2, è stata misurata ed è pari a 220 Ωm.

Per i dati non espressamente forniti, il candidato è invitato ad assumerli in base alla propria esperienza ed in modo verosimile.

E' richiesto al candidato di sviluppare nel suo elaborato:

- 1) Il dimensionamento della cabina di trasformazione, completo di dimensionamento e verifiche termiche ed in corto circuito
- 2) l'architettura della rete di distribuzione primaria negli edifici, con il dimensionamento dei componenti necessari
- 3) l'architettura della rete di distribuzione principale ai quadri di piano e/o di zona previsti.
- 4) Il dimensionamento dell'impianto di rifasamento
- 5) Il dimensionamento dell'impianto di terra



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

Il sessione 2018

Settore Industriale – ingegneria elettrica

Prova pratica 12-12-2018

Tema di costruzioni elettromeccaniche

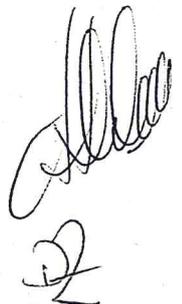
Si effettui il dimensionamento di un Trasformatore trifase in RESINA (a secco) MT/BT con le seguenti specifiche:

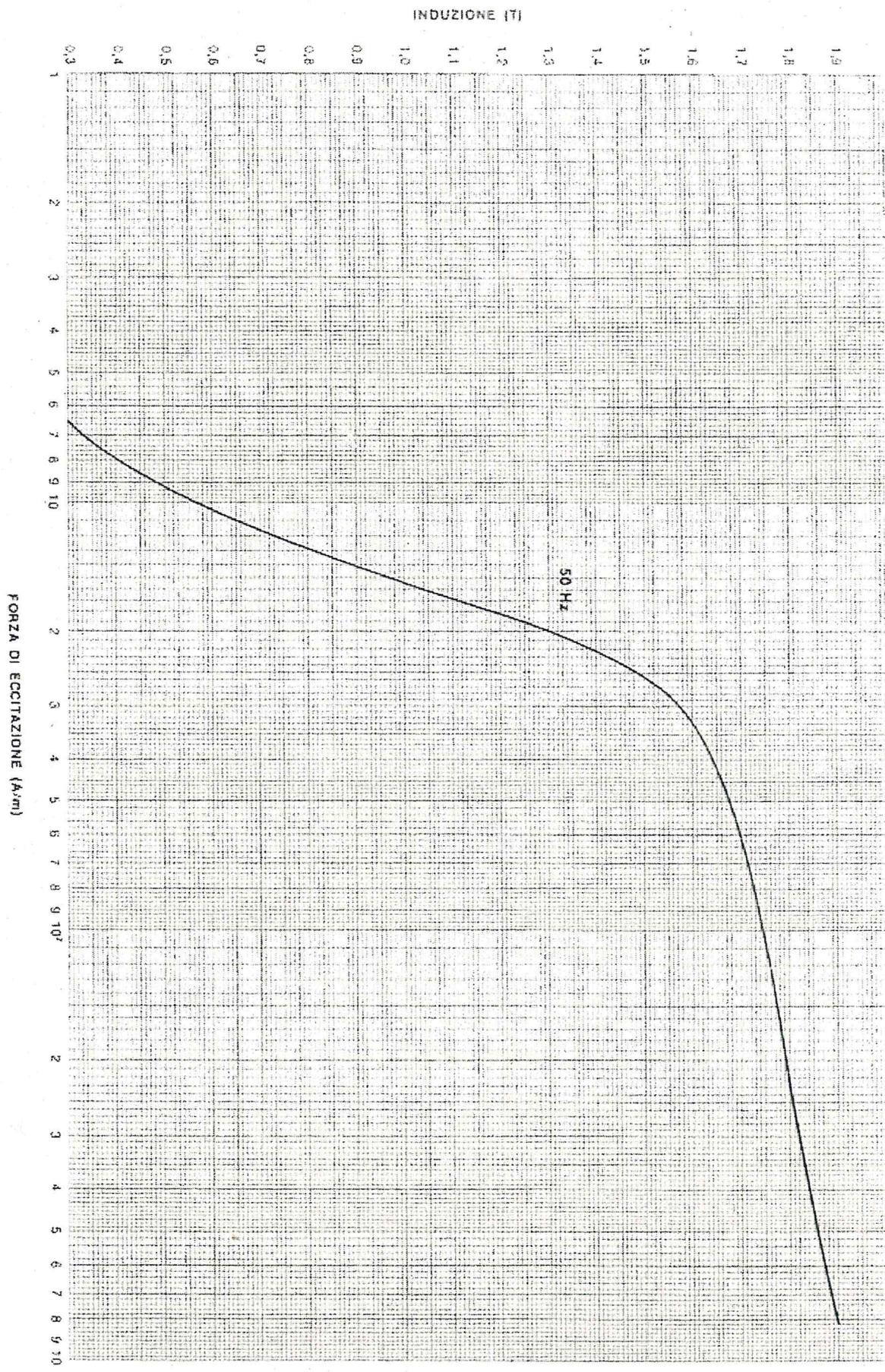
Potenza	600 kVA
Tipo di nucleo	a tre colonne
Tensione primaria	12 kV (5%)
Tensione secondaria	400 V
Tipo di collegamento	triangolo/stella con neutro
Tensione di corto circuito	6 %
Frequenza	50 Hz
Tipo di raffreddamento	Aria Forzata

Si utilizzi il lamierino a G.O. M4T27 (in allegato).

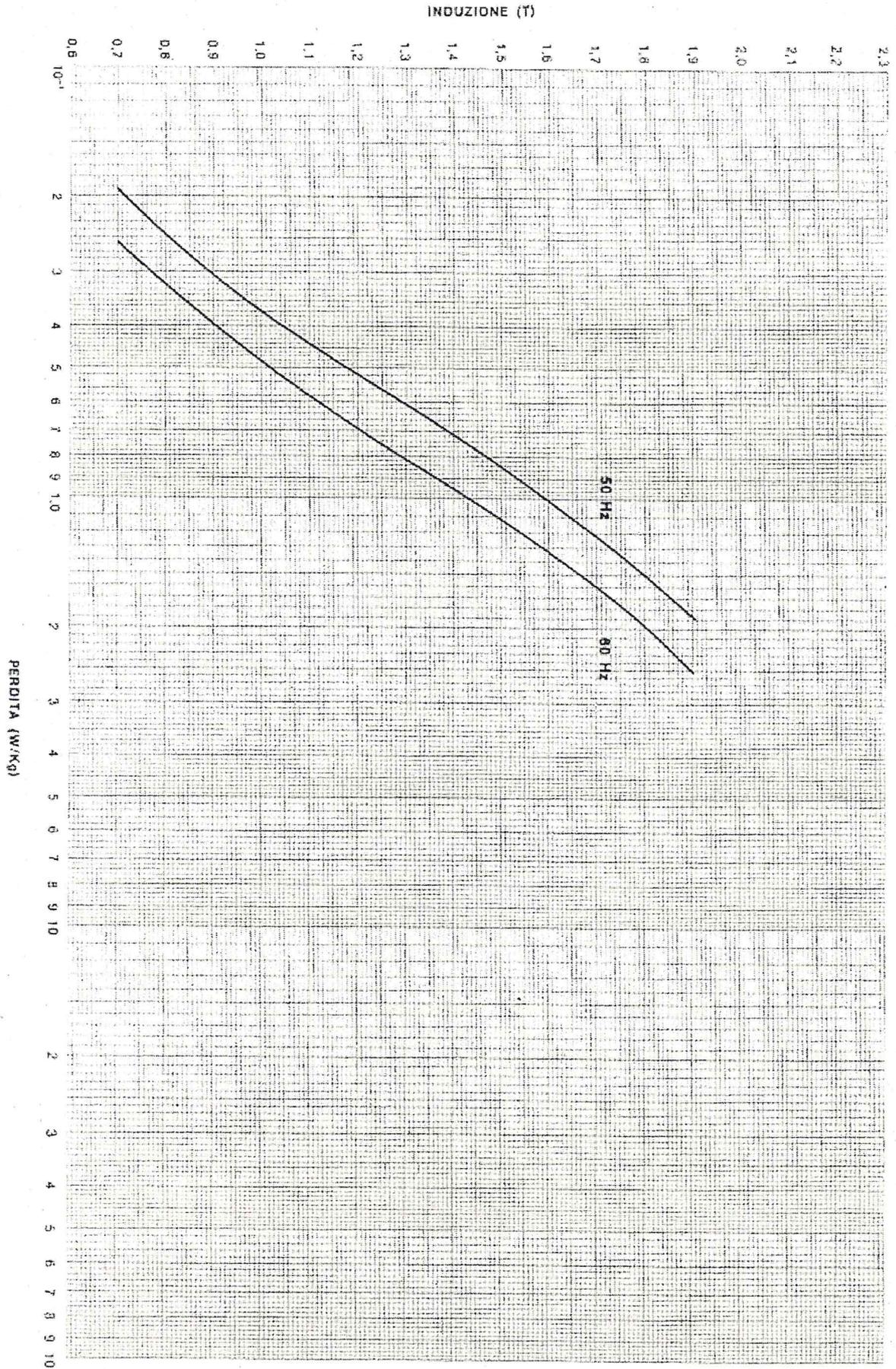
Si richiede, inoltre, di determinare:

- 1) Il rendimento a pieno carico (4/4), ipotizzando un fattore di potenza del carico pari a 0.9 e una temperatura convenzionale degli avvolgimenti di 75°C;
- 2) Il costo di costruzione del trasformatore (escluso il sistema di raffreddamento).





ELO
 (S)
 Ell
 Linn
 DZ
 Bel



Edh *U5* *PA* *Edh* *San* *Edh*

Esame di stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere sez.A

Settore Industriale

Prova pratica 12.12.2018

TEMA DI SERVIZI GENERALI DI IMPIANTO

Il servizio fluidi termici di un impianto industriale è chiamato a soddisfare le richieste seguenti:

1. Raffreddamento da 40 a 25 °C di una corrente di metanolo di portata 65.000 (kg/h) alla pressione 2.5 (MPa);
2. Riscaldamento da 15 a 30 °C di una corrente di isobutano di portata 48.000 (kg/h) alla pressione di 2 (MPa);

Come fluido freddo è disponibile acqua a 12 °C, prelevabile nella misura massima di 58000 kg/h, e che può subire un salto di temperatura massimo di 8°C.

Il candidato ipotizzi uno schema di impianto per la soddisfazione del servizio e dimensioni uno degli scambiatori di calore di tipo tubi e mantello che in esso verranno impiegati.

Con riferimento alle proprietà termofisiche dei fluidi in allegato, ipotizzando un periodo di ammortamento di 3 anni ed assumendo opportunamente tutti i dati mancanti, si valutino i costi totali imputabili all'apparecchiatura progettata. Per la stima del costo di investimento dello scambiatore di calore si utilizzi la relazione $C_I = 14000 + 614 \cdot S^{0.92}$ con S superficie di scambio termico in (m^2) e C_I in (€) correnti).

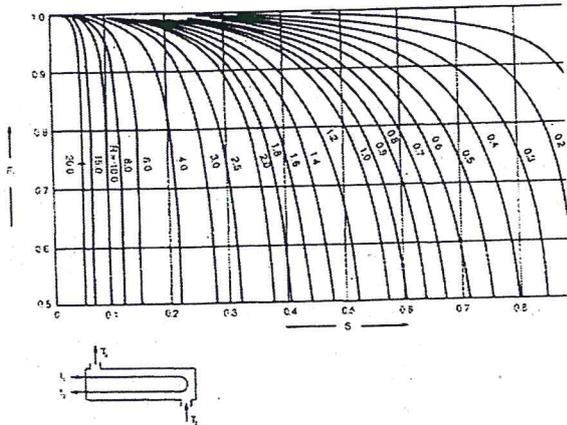


Allegati:

PROPIETA TERMOFISICHE DEL METANOLO							
T (°C)	P (MPa)	Densità (kg/m³)	Cv (J/g*K)	Cp (J/g*K)	Viscosità (Pa*s)	Cond.Termica (W/m*K)	Fase
25	2,5	788,68	2,1064	2,5315	0,000603	0,2033	liquido
30	2,5	784,04	2,1347	2,5626	0,000562	0,2030	liquido
35	2,5	779,4	2,1636	2,5953	0,000531	0,2028	liquido
40	2,5	774,72	2,1931	2,6295	0,000499	0,2025	liquido

PROPIETA TERMOFISICHE DELL'ISOBUTANO							
T (°C)	P (MPa)	Densità (kg/m³)	Cv (J/g*K)	Cp (J/g*K)	Viscosità (Pa*s)	Cond.Termica (W/m*K)	Fase
15	2	566,12	1,6452	2,352	0,00017276	0,094156	liquido
20	2	560,16	1,6645	2,3812	0,00016381	0,09232	liquido
25	2	554,08	1,6842	2,4115	0,00015544	0,090515	liquido
30	2	547,87	1,7041	2,4431	0,00014758	0,08874	liquido

Fattore correttivo delle temperature per scambiatori da 2 ad 8 passaggi lato tubi



$$R = \frac{(t_{c,in} - t_{c,out})}{(t_{f,out} - t_{f,in})} \quad S = \frac{(t_{f,out} - t_{f,in})}{(t_{c,in} - t_{f,in})}$$

Forma analitica:

$$F = \frac{\sqrt{R^2 + 1} \cdot \ln \left(\frac{1-S}{1-R \cdot S} \right)}{(R-1) \cdot \ln \left(\frac{2-S \cdot (R+1-\sqrt{R^2+1})}{2-S \cdot (R+1+\sqrt{R^2+1})} \right)}$$

Costanti per la determinazione delle dimensioni diametrali del fascio o del numero di tubi

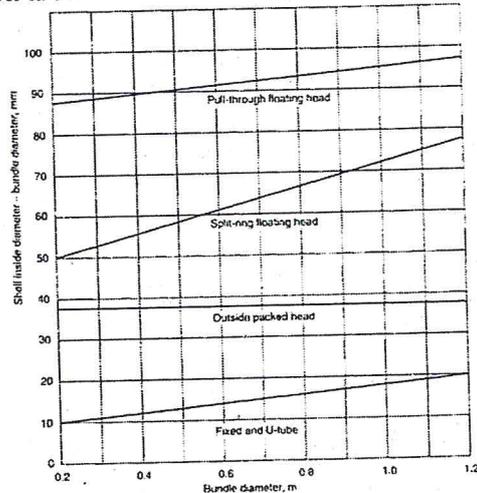
Triangular pitch, $p_t = 1.25d_o$					
No. passes	1	2	4	6	8
K_1	0.319	0.249	0.175	0.0743	0.0365
n_1	2.142	2.207	2.285	2.499	2.675

Square pitch, $p_t = 1.25d_o$					
No. passes	1	2	4	6	8
K_1	0.215	0.156	0.158	0.0402	0.0331
n_1	2.207	2.291	2.263	2.617	2.643

$$D_b = d_o \cdot \left(\frac{Nt}{k1} \right)^{\frac{1}{n1}}$$

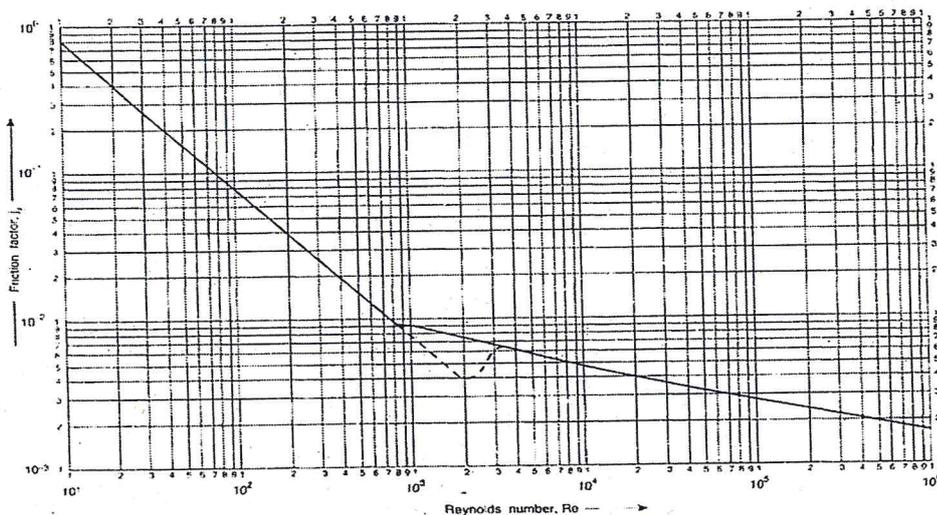
Con D_b diametro del fascio tubiero, Nt numero totale di tubi del fascio e d_o diametro esterno del tubo singolo del fascio.

Grafico per la determinazione del lasco tra fascio tubiero e mantello



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.

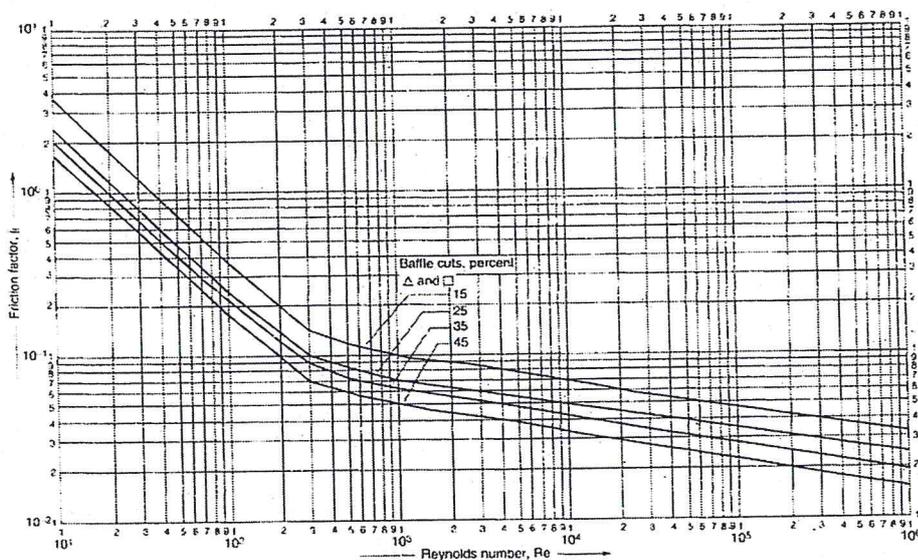
FRICCIÓN FACTOR E PERDITE DI CARICO



LATO TUBI

- ρ : densità
- v_t : velocità
- N_p : numero di passaggi lato tubi
- L : lunghezza tubi del fascio
- d_i : diametro interno dei tubi
- ΔP_c : perdite di carico concentrate
- j_f : fattore di attrito lato tubi

$$\Delta P_t = \frac{\rho \cdot v_t^2}{2} \cdot N_p \cdot \left(\frac{L}{d_i} \cdot 8 \cdot j_f + \Delta P_c \right)$$



LATO MANTELLO

- ρ : densità
- v : velocità
- D_s : diametro del mantello
- d_e : diametro equiv. lato mantello
- L : lunghezza tubi del fascio
- B : spaziatura dei deflettori
- j_s : fattore di attrito lato mantello

$$\Delta P_s = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot \left(\frac{D_s}{d_e} \right) \cdot \left(\frac{L}{B} + 1 \right) \cdot 8 \cdot j_s$$

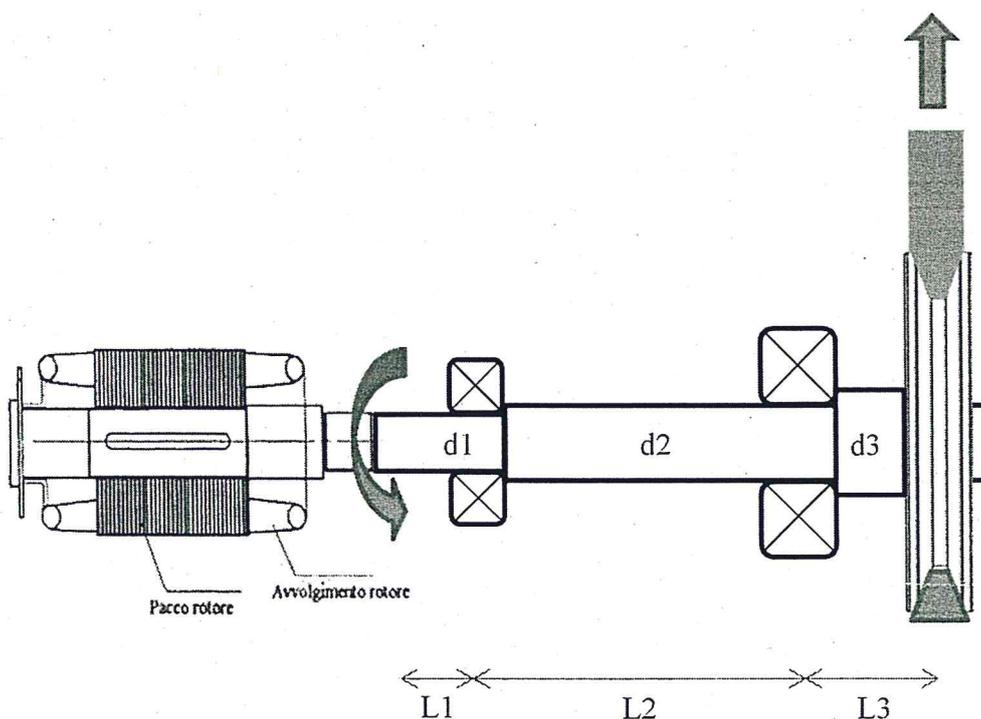
Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE — SEZIONE A
II SESSIONE 2018 - 12-12-2018
Settore industriale - Ingegneria Meccanica
Prova pratica



In figura è rappresentata una trasmissione a cinghia, mossa da un motore elettrico in grado di fornire una coppia pura all'estremità di sinistra dell'albero. In base ai dati forniti di seguito si chiede:

- di calcolare i tiri sui due rami della cinghia ed il precarico necessario a garantire la trasmissione con coefficiente $C_0 = 1.5$. Si consideri che l'interasse tra le due pulegge giace sul piano del disegno
- di dimensionare l'albero, scegliendo d_1 , d_2 e d_3 , affinché si abbia un coefficiente di sicurezza statico $X = 5$
- di eseguire una verifica a fatica dell'albero garantendo un coefficiente di sicurezza X_f di almeno 2
- di scegliere/dimensionare il giunto motore-albero
- di scegliere/dimensionare il calettamento puleggia/albero
- uno schema costruttivo dell'albero e del carter

Nota: considerare gli eventuali effetti d'intaglio sia statici che a fatica

DATI MOTORE: Potenza = 15.5 kW, velocità motore = 1600 rpm

DATI CINGHIE: $d = 100$ mm, $D = 200$ mm, $l = 500$ mm, $\gamma = 35^\circ$ (angolo cinghia trapez.), $q = 0.5$ kg/m, $f = 0.3$

DATI ALBERO: $\sigma_R = 540$ MPa, $L_1 = 24$ mm, $L_2 = 110$ mm, $L_3 = 28$ mm

CUSCINETTI radiali rigidi a sfere o rulli

[Handwritten signatures and marks]

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE — SEZIONE A
II SESSIONE 2018 - 12-12-2018
Settore industriale - Ingegneria Meccanica
Prova pratica

Un impianto di turbina a gas a combustione interna è costituito da un gruppo di alta pressione, a cui non è connesso alcun utilizzatore, e da un gruppo di bassa pressione accoppiato ad un generatore elettrico, L'impianto comprende inoltre un refrigeratore, interposto tra i due compressori, e un rigeneratore che trasferisce parte dell'energia termica disponibile nei gas uscenti dalla turbina all'aria compressa entrante nella camera di combustione.

L'impianto presenta le seguenti caratteristiche operative:

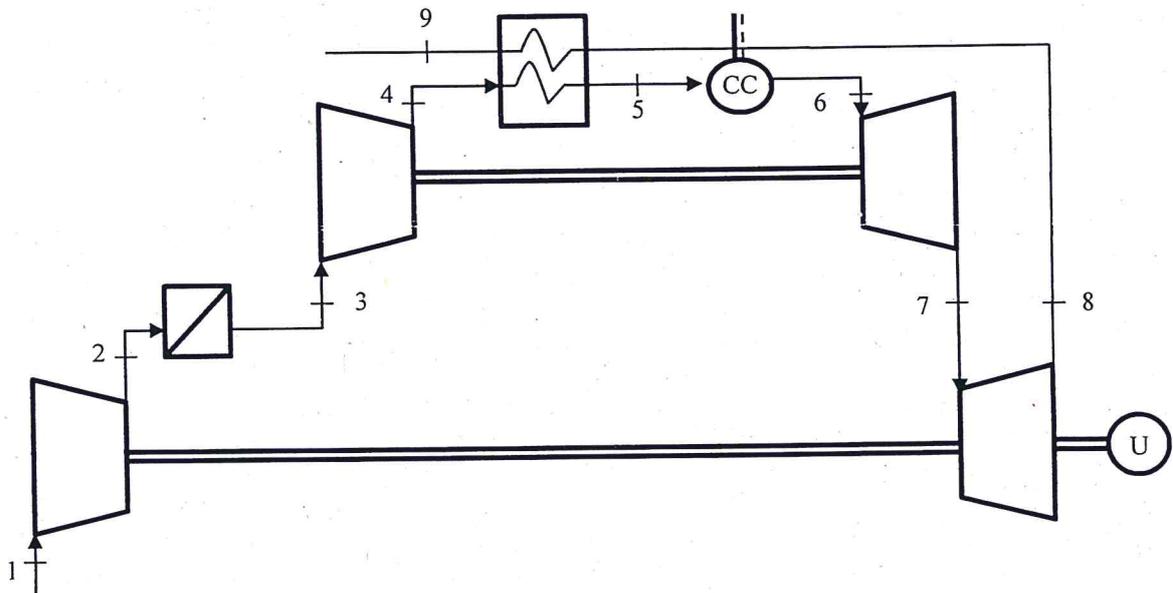
- pressione ingresso compressore BP (p_1) : **1 bar**
- temperatura ingresso compressore BP (T_1) : **15°C**
- pressione ingresso compressore AP (p_3) : **4 bar**
- temperatura ingresso compressore AP (T_3): **35°C**
- pressione uscita compressore AP (p_4) : **16 bar**
- temperatura ingresso turbina AP (T_6) : **1150°C**
- minima differenza di temperatura nello scambiatore aria/gas (ΔT_{MIN}): **25 °C**
- rendimento ad-isoentropico compressori (η_C) : **87%**
- rendimento ad-isoentropico turbine (η_T) : **88%**
- rendimento meccanico per ambedue gli alberi (η_M) : **98%**
- combustibile: gas naturale con potere calorifico (H_i) : **50 MJ/kg**
- potenza effettiva impianto turbo gas (P_a) : **20 MW**



Trascurando le perdite di carico e, unicamente per i bilanci di potenza meccanica, la portata di combustibile, si richiede di:

- illustrare sinteticamente, le peculiarità dei principali componenti dell'impianto e tracciare il ciclo sul piano T-s, evidenziando i punti corrispondenti alle sezioni caratteristiche numerate nello schema d'impianto;
- valutare la portata di acqua di refrigerazione, il rapporto di espansione della turbina di alta pressione, la portata di combustibile, la temperatura dei fumi e la potenza persa per calore sensibile al camino, il rendimento globale dell'impianto e la massa di anidride carbonica emessa in un'ora di funzionamento a potenza nominale;
- effettuare un dimensionamento di massima dello scambiatore rigenerativo aria/gas.

Si assumano, inoltre, gli ulteriori elementi necessari allo svolgimento del tema.



Epo

Beh

Beh

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE – sez. A

II sessione 2018

SETTORE A - ELETTRONICA

Prova Pratica 12-12-2018

E' necessario sviluppare un sistema elettronico per aeromobile dedicato al controllo di alcuni parametri del velivolo ed alla comunicazione delle informazioni. Gli strumenti da interfacciare possono essere assimilabili a livello elettrico a resistenze di precisione e capacità variabili. La trasmissione delle informazioni deve avvenire invece tra lo stesso apparato, posizionato in coda e la cabina.

Nello specifico, le funzionalità richieste all'apparato sono:

- a) Capacità di misurare un carico resistivo con elevata risoluzione (5 Ohm) su un range di variabilità compreso tra 1 K Ω e 15 K Ω ;
- b) Capacità di interfacciare un carico capacitivo che varia tra 2 nF e 120 nF con una risoluzione massima di 100 pF su tutto l'intervallo di variabilità;
- c) Possibilità di interfacciare un sensore di flusso di tipo resistivo con una risoluzione di 10 Ohm su un intervallo di variabilità compreso tra 100 Ohm e 700 Ohm. E' necessario inoltre prevedere per questo tipo di sensore un sistema di riscaldamento tramite una resistenza supplementare di heater che fornisca una potenza costante di 400 mW mantenendo costante la temperatura operativa del sensore.
- d) Una unità di controllo che sia in grado di acquisire con continuità i segnali provenienti dalle interfacce, li immagazzini su una memoria dedicata di tipo a stato solido e attivi dei segnali di criticità in caso di superamento dei valori soglia.
- e) Un sistema di comunicazione per la trasmissione continuativa dei dati misurati e di eventuali segnali di criticità verso la cabina dell'aeromobile.

Il candidato presenti la propria idea progettuale dell'apparato dapprima a livello di sistema discutendola mediante l'ausilio di diagrammi a blocchi e connessioni funzionali e successivamente con maggior dettaglio presentando le soluzioni circuitali adottate per rispondere alle singole esigenze funzionali richieste. Si discutano quindi le scelte progettuali adottate.

INGEGNERIA INFORMATICA

Tema: Informatizzazione di uno studio di progettazione di Ingegneria

Descrizione dell'ambito applicativo

Lo studio "Ing. DaVinci e Associati" è uno studio di progettazione di ingegneria che partecipa a bandi di progettazione europea nel settore dell'edilizia. Si vogliono informatizzare le principali procedure di gestione dello studio, dal personale, alle parcelle, all'archivio progetti.

Requisiti di funzionali

1. Gestione del personale : anagrafica soci progettisti e dipendenti, carriera, turnazioni, ferie, paghe.
2. Gestione contratti e parcelle: acquisizione di licenze software sul mercato elettronico, emissione parcella elettronica, anagrafiche committenti e fornitori
3. Gestione progettazione: bandi, elaborati CAD dei progetti, assegnazione dei progetti e incarichi professionali e stati di avanzamento
4. Assistenza ai committenti: calendario colloqui e riunioni
5. Gestione del processo di qualità della progettazione

Requisiti di sistema non funzionali

1. Il sistema deve essere progettato ed implementato utilizzando una architettura software distribuita multi-tier e multi-modale (applicazione desktop, web-based, mobile) con database condiviso.
2. Il sistema deve prevedere diversi profili di utente, con gestione delle credenziali di accesso, visibilità diversificate dei dati e delle procedure operative.
3. Il sistema deve rispettare la normativa sulla privacy GDPR.

Requisiti di installazione (deployment)

1. Il sistema deve essere installato e distribuito su una batteria di server virtualizzati su server fisici con diverse tecniche : al livello di sistema operativo (hypervisor) e al livello applicativo (container) a seconda delle esigenze di progetto, in modo da massimizzare l'efficienza energetica del data center.
2. l'insieme dei pacchetti software lato client deve prevedere una procedura automatica di aggiornamento della versione
3. I servizi critici devono essere protetti da adeguate misure di sicurezza informatica contro intrusioni, iniezione di codice malevolo e abuso da parte degli utenti.

Requisiti di progetto

1. Il progetto deve essere descritto in UML
2. I sorgenti del software devono essere gestiti da un sistema di versionamento snello (vedi git) con possibilità di documentazione e reporting per il beta testing
3. deve esistere un sistema di gestione del ciclo di vita dei moduli software installati, sia in fase di test che di installazione definitiva, o di eventuali fasi intermedie.

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

Il candidato deve:

1. Stimare tempi e costi dell'intero processo: progettazione, implementazione, collaudo, assistenza
2. Progettare un database per mantenere le informazioni persistenti necessarie al sistema. Fornire script di creazione e popolazione iniziale del database di sistema.
3. Illustrare la procedura di inizializzazione del database
4. Definire un elenco di moduli software lato server che nel loro insieme realizzano l'intero sistema con indicazione della tecnica realizzativa prescelta (script, eseguibile, servizio o altro)
5. Scegliere i linguaggi di programmazione 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 delle interfacce grafiche verso l'utente. Definire eventuali moduli lato client.
8. Illustrare l'architettura con diagrammi grafici con notazione standard.
9. Definire le principali classi di utente e i loro profili
10. Assumendo che siano stati progettati i seguenti moduli software:
 1. **login:** procedura e form che faccia uso di tecniche di autenticazione utente avanzate
 2. **verifica_login:** riceve i dati dal modulo utente login e verifica la corrispondenza con un utente registrato ed autorizzato ad usare il sistema
 3. **workflow_progetto:** è un modulo che supporta il progettista nella gestione del progetto, con almeno le fasi principali: progetto preliminare, definitivo, esecutivo.
11. Scrivere il codice di un modulo a scelta tra quelli del punto 7.

Scrivere il codice nel linguaggio adottato, limitandosi alle informazioni essenziali



D2