

# ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

## SEZIONE A - PROVA PRATICA

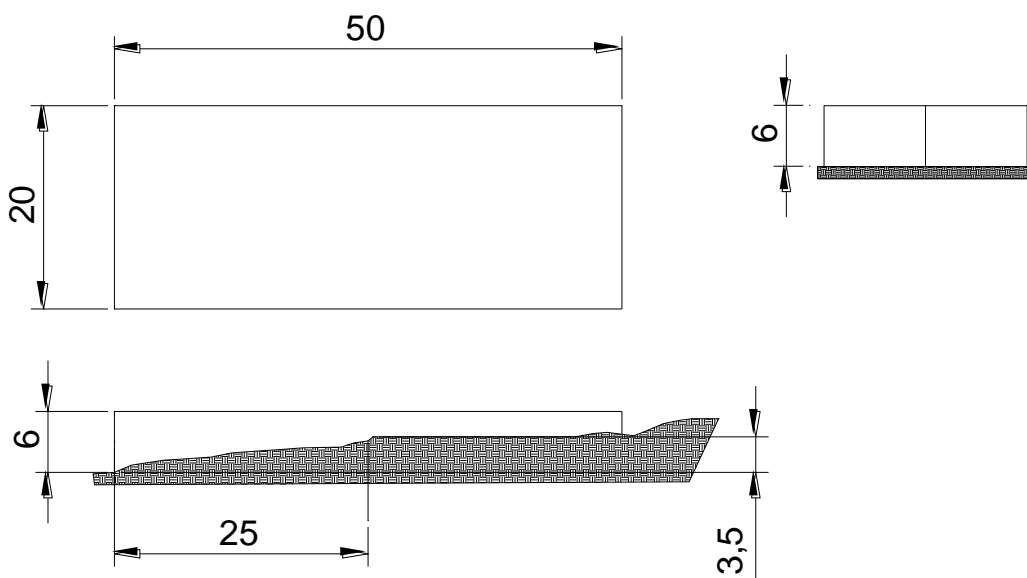
Il sessione 2012

Settore CIVILE E AMBIENTALE

( 23 gennaio)

1.

Si vuole realizzare una struttura destinata a magazzino con presenza di persone, avente misura in pianta pari a 20x50 m, e altezza libera interna di 6 m. Il candidato provveda alla progettazione, tenendo conto che è richiesta una luce libera di 10 m sul lato corto, e ipotizzando la struttura sita a L'Aquila, su suolo E, e che il terreno presenta un profilo come riportato in figura. Sono a libera scelta tutti gli altri parametri necessari per il dimensionamento delle strutture. Il candidato giustifichi le scelte progettuali, e provveda alla stesura di una relazione tecnica.



ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE A - PROVA PRATICA

II sessione 2012

Settore INDUSTRIALE

( 23 gennaio 2013)

1.

Una portata di 6000 kg/h di una soluzione acquosa di etanolo al 10% in peso, proveniente da un processo di fermentazione, deve essere pretrattata e portata ad una concentrazione tale da poter essere inviata ad una sezione di distillazione azeotropica.

Il Candidato definisca lo schema di processo, si effettuino i bilanci di materia e di energia e il dimensionamento di massima delle principali apparecchiature necessarie per realizzare il processo, infine si disegni lo schema strumentato, definendo la logica del sistema di controllo.

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

1. Raffreddamento da 80 a 30 °C di una corrente di benzene di portata 200.000 (kg/h) alla pressione 1 (MPa)

2. Riscaldamento da 20 a 50 °C di una corrente di isobutano di portata 85.000 (kg/h) alla pressione di 2 (MPa)

Come fluido freddo è disponibile acqua salmastra a 20 °C, senza vincoli al valore della portata, che può subire un salto di temperatura massimo di 8°C.

Il candidato ipotizzi degli schemi di impianto per la soddisfazione del servizio ed individui il più opportuno tra di essi, dimensionando, in seguito, gli scambiatori di calore di tipo tubi e mantello che in esso verranno impiegati.

Con riferimento alle proprietà termofisiche dei fluidi in allegato, supponendo di poter stimare il costo di investimento di un generico scambiatore di calore tubi e mantello mediante la relazione  $C_I = 14000 + 614 \cdot S^{0.92}$  (con  $S$  superficie di scambio termico in  $m^2$ ) e  $C_I$  in (€) correnti), ed assumendo opportunamente tutti i dati mancanti, si valutino i costi totali relativi alla configurazione scelta.

3. Un impianto a ciclo combinato gas-vapore è impiegato in un complesso industriale per la produzione combinata di energia meccanica/elettrica e termica (cogenerazione). L'utenza termica necessita di 5 kg/s di vapore saturo secco a 6 bar, che viene prodotto direttamente nel generatore di vapore a recupero (GVR) del ciclo combinato. Il vapore di processo viene restituito all'impianto in fase liquida a 30°C.

Ipotizzando che l'impianto combinato sia dimensionato con una portata di aria all'aspirazione del compressore pari a 200 kg/s termico e collegato in parallelo con la rete elettrica nazionale, il GVR sia a due livelli di pressione (100 bar, 6 bar) e il vapore saturo di bassa pressione sia interamente utilizzato per fini cogenerativi, assumendo opportunamente gli elementi necessari allo svolgimento del tema, si richiede al candidato di:

- representare lo schema impiantistico adottabile (impianto motore termico e utenze) e il ciclo termodinamico sui piani T-s e h-s;
- representare sul piano T-Q le trasformazioni che hanno luogo nel GVR;
- fissati i parametri progettuali per l'impianto combinato (sezione turbogas, GVR, sezione a vapore), con riferimento alla sede reale, determinare la portata di vapore surriscaldato di alta pressione, la portata di combustibile in camera di combustione, la portata di acqua di refrigerazione al condensatore, la temperatura dei fumi al camino, la potenza meccanica prodotta dalla turbina a vapore, la potenza meccanica prodotta dal gruppo turbogas e il rendimento globale dell'impianto combinato;
- 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, l'energia elettrica prodotta, il consumo di combustibile e la massa di anidride carbonica immessa nell'atmosfera in un anno di funzionamento;
- effettuare un dimensionamento di massima di almeno due sezioni del generatore di vapore a recupero.

4.

Uno stabilimento industriale per lavorazione di prodotti siderurgici è costituito da un capannone avente dimensioni 110x60 m, h=8m.

La potenza richiesta dallo stabilimento è pari a 1000 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,  $\cos\varphi=0,3$ ;
- Corrente di guasto a terra (neutro isolato). 70 A, tempo di eliminazione 0,68 s;
- tipo di linea..... in cavo interrato.

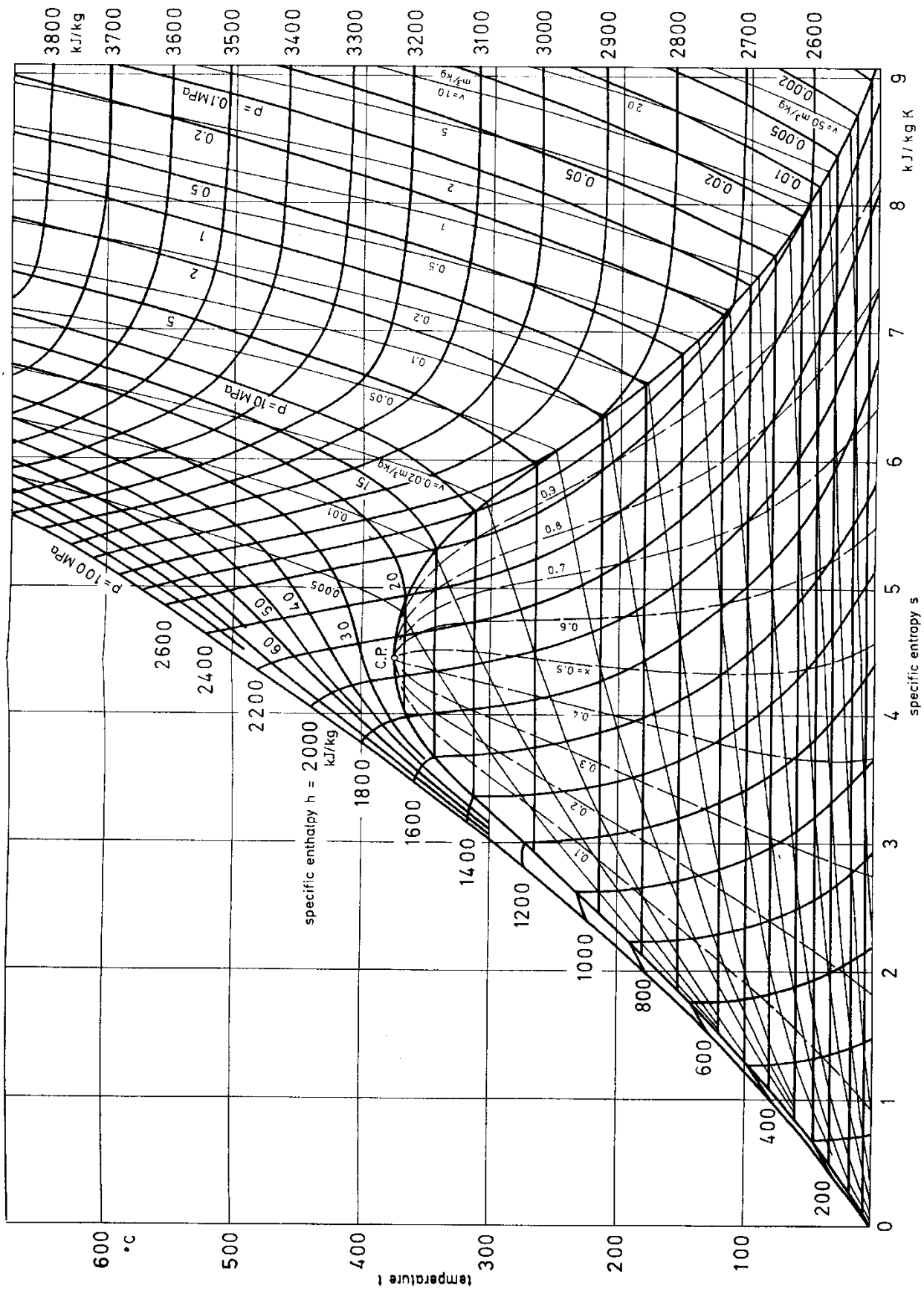
La cabina dell'Ente Distributore e' ubicata in corrispondenza della strada di accesso al complesso, ed e' posta ad una distanza di 90 m dal capannone.

Al candidato si richiede:

- 1) il dimensionamento e lo schema elettrico della cabina di trasformazione MT/BT;
- 2) il dimensionamento della linea principale di alimentazione, da predisporre tra cabina e capannone;
- 3) il progetto dell'impianto di terra;
- 4) il progetto dell'impianto di rifasamento.

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





5. Un portellone industriale scorrevole, avente massa di 1200 kg, è azionato da un sistema pignone-cremagliera per mezzo di un motore elettrico ed un riduttore.

Dati:

- Coefficiente di attrito delle guide: 0.4
- Tempo di apertura e chiusura: 10 s
- Corsa di movimento: 4 m
- Durata richiesta: 10 anni con 40 azionamenti giornalieri (azionamento = apertura + chiusura).

Si richiedono:

- 1) Schema costruttivo generale del sistema di motorizzazione ed interfaccia di collegamento al portellone;
- 2) Dimensionamento della motorizzazione di azionamento e della trasmissione di potenza;
- 3) Dimensionamento a fatica dei principali componenti strutturali necessari;
- 4) Disegno di assieme contenente i componenti oggetto del dimensionamento.

Assumere opportunamente i dati mancanti.

6.

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

1. Raffreddamento da 80 a 30 °C di una corrente di benzene di portata 200.000 (kg/h) alla pressione 1 (MPa)
2. Riscaldamento da 20 a 50 °C di una corrente di isobutano di portata 85.000 (kg/h) alla pressione di 2 (MPa)

Come fluido freddo è disponibile acqua salmastra a 20 °C, senza vincoli al valore della portata, che può subire un salto di temperatura massimo di 8°C.

Il candidato ipotizzi degli schemi di impianto per la soddisfazione del servizio ed individui il più opportuno tra di essi, dimensionando, in seguito, gli scambiatori di calore di tipo tubi e mantello che in esso verranno impiegati.

Con riferimento alle proprietà termofisiche dei fluidi in allegato, supponendo di poter stimare il costo di investimento di un generico scambiatore di calore tubi e mantello mediante la relazione  $C_I = 14000 + 614 \cdot S^{0.92}$  (con  $S$  superficie di scambio termico in  $m^2$  e  $C_I$  in (€) correnti), ed assumendo opportunamente tutti i dati mancanti, si valutino i costi totali relativi alla configurazione scelta.

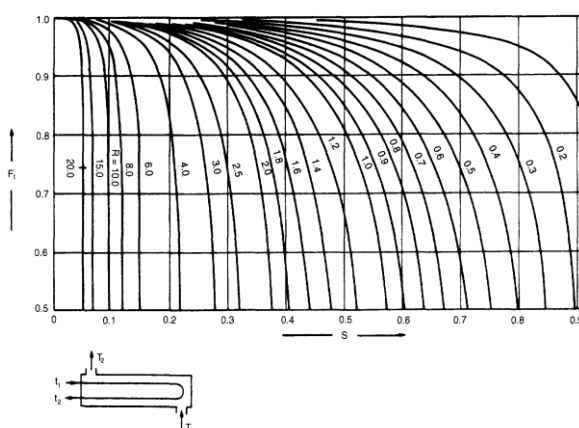
Allegati:

Proprietà Termofisiche <b>Benzene</b> a 1,0132 (Mpa)						
Temperature (C)	Density (kg/m <sup>3</sup> )	Cv (kJ/g*K)	Cp (kJ/g*K)	Viscosity (Pa*s)	Therm.Cond.(W/m*K)	Phase
25	997,46	4,1345	4,1787	0,00088987	0,60761	liquid
30	996,06	4,1143	4,1773	0,00079726	0,61591	liquid
35	994,44	4,0931	4,1769	0,00071932	0,62374	liquid
40	992,62	4,0708	4,1772	0,00065305	0,63104	liquid
45	990,61	4,0477	4,178	0,00059619	0,6378	liquid
50	988,43	4,0239	4,1792	0,00054701	0,64402	liquid
55	986,09	3,9994	4,1809	0,00050416	0,64968	liquid
60	983,59	3,9744	4,1829	0,0004666	0,65482	liquid
65	980,95	3,9489	4,1853	0,00043348	0,65944	liquid
70	978,17	3,9232	4,1881	0,00040412	0,66358	liquid
75	975,25	3,8972	4,1912	0,00037797	0,66724	liquid
80	972,2	3,8711	4,1948	0,00035459	0,67048	liquid
85	969,02	3,845	4,1987	0,00033358	0,6733	Liquid

Proprietà Termofisiche <b>Isobutano</b> a 2 (Mpa)						
Temperature (C)	Density (kg/m <sup>3</sup> )	Cv (kJ/g*K)	Cp (kJ/g*K)	Viscosity (Pa*s)	Therm.Cond.(W/m*K)	Phase
10	571,97	1,6262	2,324	0,00018235	0,096021	liquid
15	566,12	1,6452	2,352	0,00017276	0,094156	liquid
20	560,16	1,6645	2,3812	0,00016381	0,09232	liquid
25	554,08	1,6842	2,4115	0,00015544	0,090515	liquid
30	547,87	1,7041	2,4431	0,00014758	0,08874	liquid
35	541,51	1,7244	2,4762	0,00014018	0,086996	liquid
40	534,99	1,745	2,5109	0,00013321	0,085282	liquid
45	528,28	1,7658	2,5475	0,00012661	0,0836	liquid
50	521,38	1,787	2,5862	0,00012034	0,081947	liquid
55	514,24	1,8085	2,6276	0,00011437	0,080324	liquid
60	506,84	1,8304	2,6719	0,00010866	0,078729	liquid

Proprietà Termofisiche <b>Acqua</b> a 0.1 (Mpa)						
Temperature (C)	Density (kg/m <sup>3</sup> )	Cv (kJ/g*K)	Cp (kJ/g*K)	Viscosity (Pa*s)	Therm.Cond.(W/m*K)	Phase
15	999,1	4,1744	4,1885	0,0011375	0,58938	liquid
20	998,21	4,1567	4,1841	0,0010016	0,59846	liquid
25	997,05	4,1376	4,1813	0,00089008	0,60719	liquid
30	995,65	4,1172	4,1798	0,00079735	0,6155	liquid
35	994,03	4,0958	4,1793	0,00071932	0,62332	liquid

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:

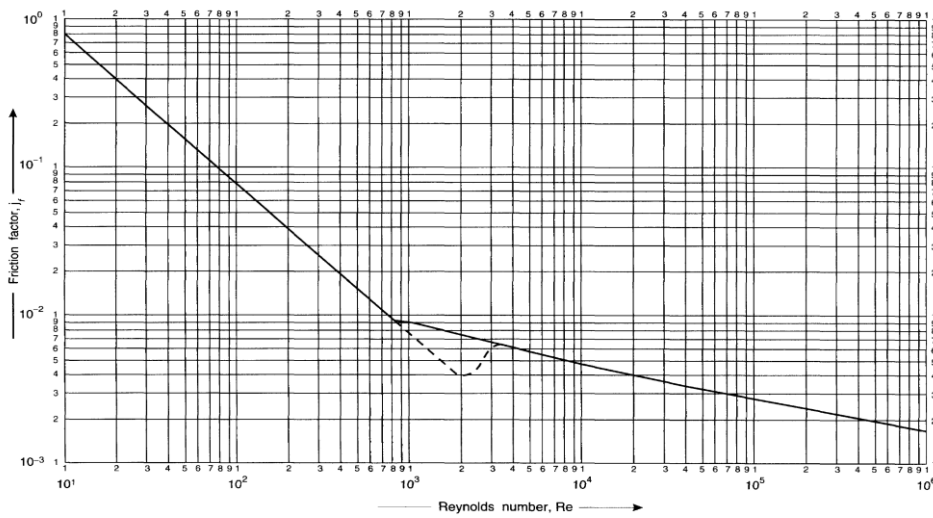
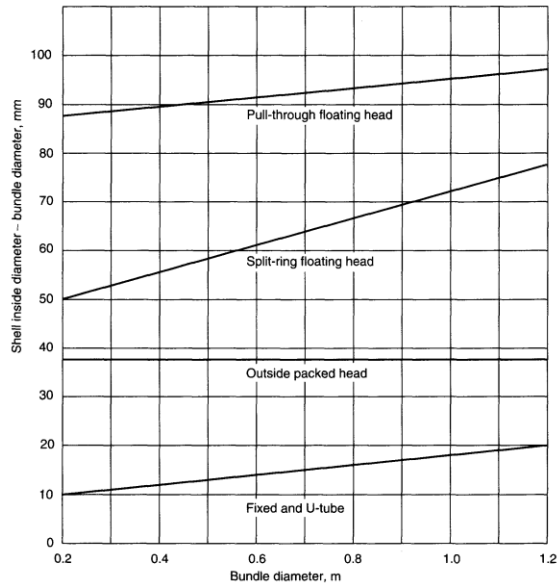
$$F_t = \frac{\sqrt{R^2 + 1} \cdot \ln \left( \frac{1 - S}{1 - R \cdot S} \right)}{(R - 1) \cdot \ln \left( \frac{2 - S \cdot (R + 1 - \sqrt{R^2 + 1})}{2 - S \cdot (R + 1 + \sqrt{R^2 + 1})} \right)}$$



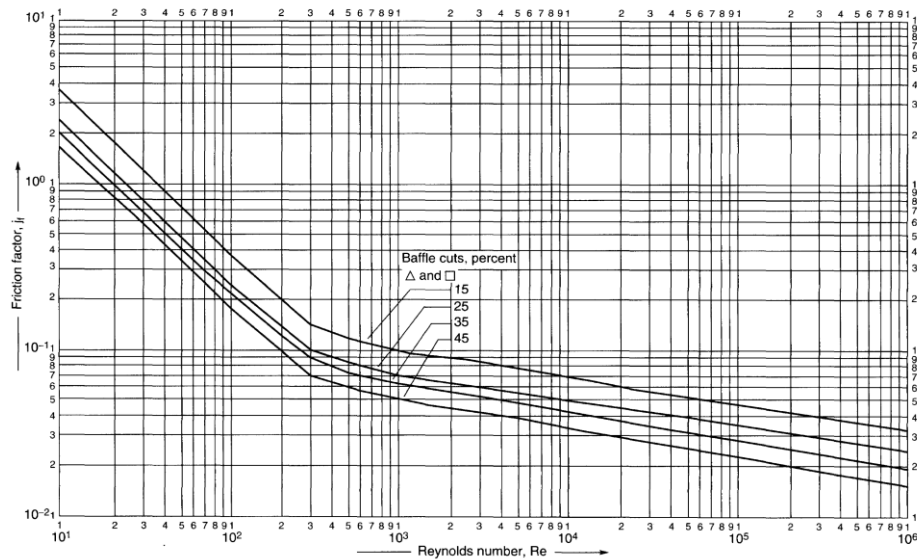
Costanti per la determinazione delle dimensioni diametrali  
del fascio o del numero di tubi

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

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



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



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

## LATO TUBI

$\rho$ : densità  
 $v_t$ : velocità  
 $N_p$ : numero di passaggi lato tubi  
 $L$ : lunghezza apparente scambiatore  
 $di$ : diametro interno dei tubi  
 $\Delta P_{local}$ : perdite di carico concentrate  
 $j_f$ : fattore di attrito

## LATO MANTELLO

$\rho$ : densità  
 $v$ : velocità  
 $D_s$ : diametro del mantello  
 $de$ : diametro equiv.lato mantello  
 $L$ : lunghezza apparente scambiatore  
 $B$ : spaziatura dei deflettori  
 $j_f$ : fattore di attrito

7.

In un impianto industriale è presente il servizio aria compressa che fornisce al serbatoio polmone 7 (kg/s) di aria alla pressione di 11 (bar). Assumendo un funzionamento di 4000 (h/anno), un costo dell'energia elettrica di 0.14 (€/kWh) ed una vita utile di 5 anni:

1. Si dimensiona la stazione di compressione
2. Considerando un'umidità relativa massima del 90 %, si dimensiona un impianto di deumidificazione per refrigerazione che porti la temperatura di rugiada dell'aria a 1 (°C).

Si assumano ragionevolmente eventuali dati mancanti

## Tafel 1. Sättigungszustand (Temperaturtafel)

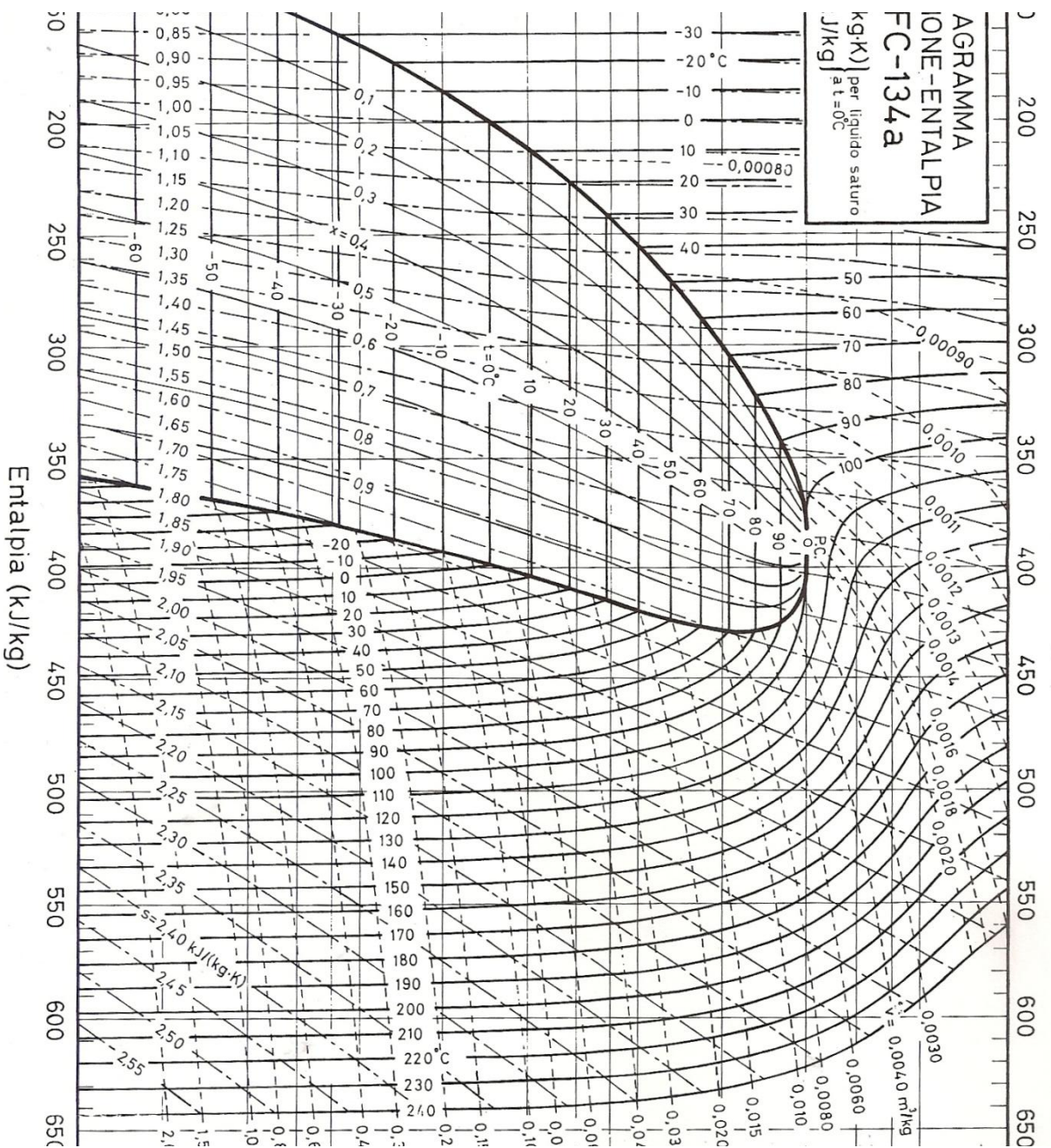
Table 1. State of Saturation (Temperature Table)

Table 1. Etat saturé (Table de température)

Tabla 1. Estado saturado (Tabla de temperatura)

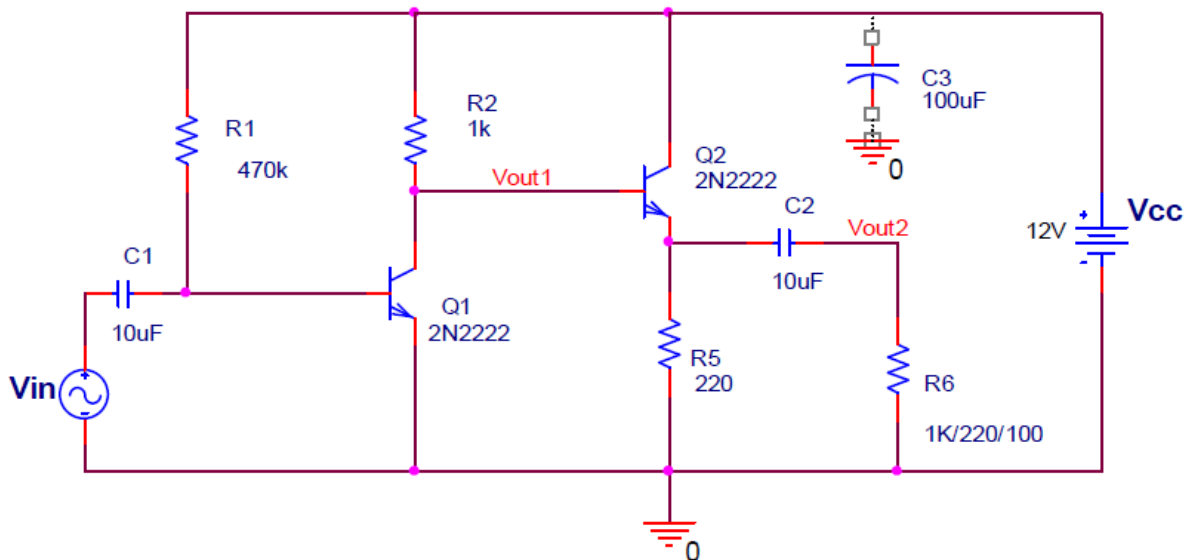
$t$	$T$	$p$	$v'$	$v''$	$q''$	$h'$	$h''$	$r$	$s'$	$s''$
$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{K}$	at	$\text{m}^3/\text{kg}$	$\text{m}^3/\text{kg}$	$\text{kg}/\text{m}^3$	$\text{kcal}/\text{kg}$	$\text{kcal}/\text{kg}$	$\text{kcal}/\text{kg}$	$\text{kcal}/\text{kg } ^{\circ}\text{K}$	$\text{kcal}/\text{kg } ^{\circ}\text{F}$
-2										
0,00	273,15	0,006228	0,0010002	206,3	0,004847	-0,01	597,5	597,5	-0,0000	2,1873
0,01	273,16	0,006233	0,0010002	206,2	0,004851	+0,00	597,5	597,5	+0,0000	2,1872
1	274,15	0,006696	0,0010001	192,6	0,005192	+1,00	597,9	596,9	+0,0036	2,1809
2	275,15	0,007194	0,0010001	179,9	0,005558	2,00	598,4	596,4	0,0073	2,1746
3	276,15	0,007724	0,0010001	168,2	0,005946	3,01	598,8	595,8	0,0110	2,1684
4	277,15	0,008289	0,0010000	157,3	0,006358	4,01	599,2	595,2	0,0146	2,1622
5	278,15	0,008890	0,0010000	147,2	0,006795	5,02	599,7	594,7	0,0182	2,1560
6	279,15	0,009530	0,0010000	137,8	0,007258	6,02	600,1	594,1	0,0218	2,1500
7	280,15	0,010209	0,0010001	129,1	0,007748	7,02	600,6	593,5	0,0254	2,1439
8	281,15	0,010931	0,0010001	121,0	0,008267	8,03	601,0	593,0	0,0290	2,1380
9	282,15	0,011698	0,0010002	113,4	0,008816	9,03	601,4	592,4	0,0325	2,1321
10	283,15	0,012512	0,0010003	106,4	0,009396	10,03	601,9	591,8	0,0361	2,1262
11	284,15	0,013375	0,0010003	99,91	0,01001	11,03	602,3	591,3	0,0396	2,1204
12	285,15	0,014290	0,0010004	93,84	0,01066	12,03	602,7	590,7	0,0431	2,1146
13	286,15	0,015260	0,0010006	88,18	0,01134	13,03	603,2	590,1	0,0466	2,1089
14	287,15	0,016288	0,0010007	82,90	0,01206	14,03	603,6	589,6	0,0501	2,1033
15	288,15	0,017375	0,0010008	77,98	0,01282	15,03	604,1	589,0	0,0536	2,0977
16	289,15	0,018526	0,0010010	73,38	0,01363	16,03	604,5	588,5	0,0570	2,0921
17	290,15	0,019743	0,0010012	69,09	0,01447	17,03	604,9	587,9	0,0605	2,0866
18	291,15	0,02103	0,0010013	65,09	0,01536	18,03	605,4	587,3	0,0639	2,0812
19	292,15	0,02239	0,0010015	61,34	0,01630	19,03	605,8	586,8	0,0674	2,0758
20	293,15	0,02383	0,0010017	57,84	0,01729	20,03	606,2	586,2	0,0708	2,0704
21	294,15	0,02534	0,0010019	54,56	0,01833	21,03	606,7	585,6	0,0742	2,0651
22	295,15	0,02694	0,0010022	51,49	0,01942	22,03	607,1	585,1	0,0776	2,0598
23	296,15	0,02863	0,0010024	48,62	0,02057	23,03	607,5	584,5	0,0809	2,0546
24	297,15	0,03041	0,0010026	45,93	0,02177	24,02	608,0	583,9	0,0843	2,0494
25	298,15	0,03228	0,0010029	43,40	0,02304	25,02	608,4	583,4	0,0877	2,0443
26	299,15	0,03426	0,0010032	41,03	0,02437	26,02	608,8	582,8	0,0910	2,0392
27	300,15	0,03634	0,0010034	38,81	0,02576	27,02	609,3	582,3	0,0943	2,0342
28	301,15	0,03853	0,0010037	36,73	0,02723	28,02	609,7	581,7	0,0977	2,0292
29	302,15	0,04083	0,0010040	34,77	0,02876	29,02	610,1	581,1	0,1010	2,0242
30	303,15	0,04325	0,0010043	32,93	0,03037	30,01	610,6	580,6	0,1043	2,0193
31	304,15	0,04580	0,0010046	31,20	0,03205	31,01	611,0	580,0	0,1075	2,0145
32	305,15	0,04847	0,0010049	29,57	0,03382	32,01	611,4	579,4	0,1108	2,0096
33	306,15	0,05128	0,0010053	28,04	0,03566	33,01	611,9	578,9	0,1141	2,0049
34	307,15	0,05423	0,0010056	26,60	0,03759	34,01	612,3	578,3	0,1173	2,0001
35	308,15	0,05732	0,0010060	25,24	0,03961	35,00	612,7	577,7	0,1206	1,9954
36	309,15	0,06057	0,0010063	23,97	0,04172	36,00	613,2	577,2	0,1238	1,9907
37	310,15	0,06398	0,0010067	22,76	0,04393	37,00	613,6	576,6	0,1270	1,9861
38	311,15	0,06755	0,0010070	21,63	0,04624	38,00	614,0	576,0	0,1303	1,9815
39	312,15	0,07129	0,0010074	20,56	0,04865	39,00	614,4	575,5	0,1335	1,9770
40	313,15	0,07520	0,0010078	19,55	0,05116	40,00	614,9	574,9	0,1366	1,9725
41	314,15	0,07931	0,0010082	18,59	0,05379	40,99	615,3	574,3	0,1398	1,9680
42	315,15	0,08360	0,0010086	17,69	0,05652	41,99	615,7	573,7	0,1430	1,9635
43	316,15	0,08809	0,0010090	16,84	0,05938	42,99	616,2	573,2	0,1462	1,9591
44	317,15	0,09279	0,0010094	16,04	0,06236	43,99	616,6	572,6	0,1493	1,9548
45	318,15	0,09771	0,0010099	15,28	0,06546	44,99	617,0	572,0	0,1525	1,9504
46	319,15	0,10285	0,0010103	14,56	0,06869	45,99	617,4	571,4	0,1556	1,9461
47	320,15	0,10821	0,0010107	13,88	0,07206	46,98	617,9			

Entalpia (kJ/kg)





1.



Nel circuito in figura il candidato:

- 1) dica di che circuito si tratti;
- 2) determini il punto di lavoro;
- 3) determini l'espressione del guadagno a centro banda dei due stadi;
- 4) determini l'espressione della banda passante.

# ESAME DI STATO

Tema di Controlli Automatici

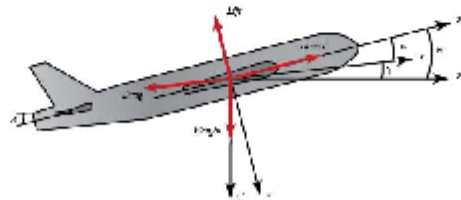
## Progetto del sistema di controllo del beccheggio di un aereo

La dinamica di un aereo attorno al suo asse di beccheggio  $\theta$  può essere approssimata considerando la dinamica dell'angolo di attacco  $\alpha$  e quella della velocità angolare di beccheggio  $\omega_\theta$ . La dinamica di beccheggio è dunque descritta dalle seguenti equazioni:

$$\dot{\alpha} = -\frac{a_1}{v}\alpha + \omega_\theta - \frac{a_2}{v}\delta$$

$$\dot{\omega}_\theta = -a_3\alpha - a_4\omega_\theta - a_5\delta$$

ove  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$  sono delle costanti,  $v$  è la velocità del missile rispetto all'aria, e  $\delta$  è la deflessione dell'equilibratore (anche chiamato elevatore o timone di profondità) utilizzato per il controllo del beccheggio dell'aereo.



Durante la guida di un aereo, l'uscita di interesse è la componente dell'accelerazione normale all'aereo stesso, data approssimativamente da

$$a_N = -v_\gamma = -v\dot{\gamma}$$

con

$$\dot{\gamma} = \omega_\theta - \dot{\alpha} = \frac{a_1}{v}\alpha + \frac{a_2}{v}\delta$$

la derivata dell'angolo  $\gamma$  (flight path angle) tra la velocità  $v$  e l'orizzonte locale.

Il candidato

- 1) scriva le equazioni della dinamica di beccheggio e dell'attuatore e studi le sue proprietà strutturali;
- 2) calcoli la funzione di trasferimento che descrive il comportamento ingresso-uscita e realizzi un sistema di controllo a controreazione dall'uscita tale che:
  - a) il sistema complessivo sia di tipo 1;
  - b) l'errore a regime permanente per ingresso a rampa lineare sia minore di  $10^{-5}$ ;
  - c) il sistema controreazionato sia stabile asintoticamente ed abbia i poli con uno smorzamento almeno pari a 0,5.

I valori delle costanti che appaiono nelle equazioni dinamiche del sistema (nel sistema di misura anglosassone) sono:

$$\frac{a_1}{v} = 0.5164, \quad \frac{a_2}{v} = 0.0717, \quad a_3 = 1.4168, \quad a_4 = 0.4932, \quad a_5 = 1.645, \quad v = 139 \text{ kt (nodi)}.$$

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

**Sezione A – Candidati con Laurea Specialistica/Magistrale  
Classe Ingegneria dell'Informazione**

**Traccia di Informatica**

**SECONDA SESSIONE 2012/2013**

**Prova pratica**

E' necessario progettare un applicativo software basato su architettura web per gestire un portale per la prenotazioni di hotel online.

**Descrizione del sistema**

Il sistema ha come prima finalità quella di promuovere gli hotel affiliati col portale, dei quali vengono mostrate informazioni di sintesi (vedi un esempio in Figura A), e, su richiesta, informazioni dettagliate (vedi esempi nelle Figure B e C). Un utente interno registrato, membro dello staff del portale, può aggiornare le informazioni sugli hotel attraverso funzioni tipiche di back-office.

La seconda finalità del sistema è quella di permettere ai clienti (utenti esterni registrati o non registrati) di interrogare il sistema per visualizzare le informazioni sugli hotel, verificarne la disponibilità nei periodi desiderati, ed effettuare prenotazioni online garantite da carta di credito.

Il candidato è invitato a dettagliare e ad integrare questa descrizione a suo piacimento, ispirandosi anche alle figure allegate, tratte da siti esistenti, che sono comunque puramente indicative e con la sola funzione di esempio.

**Requisiti funzionali ed informativi**

1. Il sistema gestisce un numero non prefissato di utenti "interni" e "esterni" e un singolo amministratore
  - Gli utenti "esterni" sono utenti registrati o non registrati che possono utilizzare le funzioni di interrogazione e di navigazione e i servizi interattivi offerti dal front-end; la registrazione è necessaria solo per le operazioni di prenotazione/acquisto e semplifica successive interazioni col sistema (ed esempio evita la ricompilazione delle form con i dati personali);
  - Gli utenti "interni" sono utenti registrati che possono accedere alle funzioni di front-end e di back-office. A seconda dei privilegi possono o meno aggiornare le informazioni del database.
2. Il sistema gestisce un certo numero di hotel che possono variare nel tempo.
3. Il primo accesso di un utente registrato necessita la scelta di una nuova *password*. Per motivi di sicurezza il sistema chiederà la modifica della password ai soli utenti interni con cadenza semestrale.
4. Il sistema deve controllare *lato client* che le *password* specificate dagli utenti siano di almeno otto caratteri tra cui almeno una cifra decimale.
5. Il sistema permette all'amministratore di:
  - inserire* un nuovo utente interno registrato assegnandogli *username*, *password* e privilegi di utilizzo
  - rimuovere* un utente registrato
  - aggiornare* i dati degli utenti interni, eventualmente modificandone i privilegi
6. Il sistema permette ad un utente interno con privilegi di aggiornamento di usare funzioni di back office per:
  - aggiornare* le proprie informazioni anagrafiche
  - inserire* un nuovo hotel
  - aggiornare* le informazioni di un hotel già presente nel sistema
  - visualizzare* tutte le informazioni su hotel e clienti
7. Il sistema permette ad un utente interno senza privilegi di usare funzioni di back office per:

4.

Si consideri un collegamento tra un satellite geostazionario e una stazione di terra posta alla stessa longitudine del satellite e a  $45^\circ$  di latitudine. Il collegamento è a 1.45GHz e deve sostenere una trasmissione numerica con  $R_b = 34\text{Mbit/s}$ , con modulazione sia ASK che PSK e probabilità di errore per bit  $P_e$  inferiore a  $10^{-6}$ .

Con riferimento allo schema di principio del sistema mostrato in Fig.1 si supponga che l'amplificatore a bordo del satellite fornisca all'antenna, avente guadagno  $G_s = 6\text{dB}$ , una potenza  $P_t = 70\text{W}$ . L'insieme degli apparati a valle dell'antenna ricevente presenta un guadagno  $G_p$  di 20 dB e una cifra di rumore  $F_p = 2\text{dB}$  mentre il cavo che collega tali apparati al demodulatore è a temperatura standard  $T_0$  e presenta un'attenuazione pari a 0.3dB/m. L'antenna ricevente è di tipo parabolico con guadagno 30dB e temperatura equivalente di rumore  $T_a = 60\text{K}$ .

Si determini il fattore di merito (G/T) della stazione, la massima lunghezza possibile del cavo e il diametro dell'antenna.

( $T_0 = 290\text{K}$ , la costante di Boltzman  $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ , Banda =  $2R_b$ , quota satellite 35786Km, raggio della Terra 6370Km).

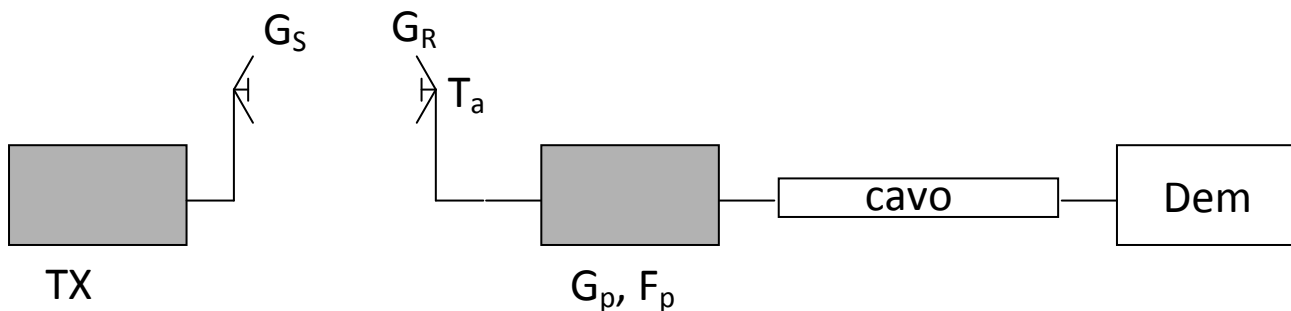


Fig.1