

I 2006

Università della Calabria
ESAME DI STATO - 1a SESSIONE 2006
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere - Sez. B
Settore Industriale

(1)

Prima prova scritta

Temi di esame a scelta del candidato

Tema n° 1

Il candidato descriva, attraverso una relazione di carattere generale, vari sistemi di conversione oggi in uso per la produzione di potenza meccanica, soffermandosi in modo particolare sulla descrizione della strumentazione per il rilevamento delle grandezze che interessano i flussi energetici.

Tema n° 2

Il candidato fornisca una relazione di carattere generale sulla problematica inerente le proprietà meccaniche dei materiali metallici. Il candidato illustri i metodi per il rilevamento delle proprietà meccaniche più importanti, la strumentazione necessaria al loro rilevamento, le normative specifiche da rispettare.

Tema n° 3

Il candidato descriva un processo industriale di rilievo del proprio settore, discutendo le condizioni operative e le apparecchiature che lo costituiscono.

sup. del
Qualificato
Hally
della
Smy

I 2006

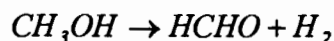
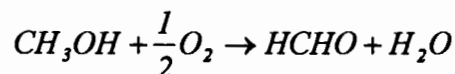
Università della Calabria
ESAME DI STATO - 1a SESSIONE 2006
Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere - Sez. B
Settore Industriale

(2)

Seconda prova scritta

Temi di esame a scelta del candidato

1. Il candidato commenti con una relazione generale le fasi progettuali per la realizzazione di un circuito atto al trasporto di calore da un generatore ad un utilizzatore. Il candidato commenti tutte le fasi che ritiene necessarie per realizzare del circuito considerandone le normative ed il collaudo.
2. Il candidato fornisca una relazione progettuale generale per la realizzazione di un collegamento meccanico fra due alberi coassiali (giunto). Il candidato dopo avere esaminato il problema ne indichi i criteri progettuali, le norme di riferimento, le verifiche e il collaudo.
3. Per produrre la formaldeide, una opportuna miscela gassosa di metanolo e aria, viene fatta passare su un catalizzatore la cui temperatura è di 973 K. Si può ritenere che avvengano solo le seguenti reazioni



L'ossigeno viene alimentato in rapporto stechiometrico con il metanolo consumato nella prima reazione e la corrente in uscita dal reattore non contiene metanolo.

Il metanolo viene alimentato ad una temperatura di 100°C mentre l'aria si trova a 60°C. Nell'ipotesi che al reattore venga fornita una potenza termica di 30000 cal/h si chiede di calcolare il valore del rapporto molare metanolo/aria delle correnti di entrata necessario per mantenere la temperatura di 973 K.

Sup. ...
De ...
[Handwritten signature]

Università della Calabria
ESAME DI STATO – 1° SESSIONE 2006
Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
Sezione B – Settore Ingegneria Industriale
 2 ottobre 2006 – Tema 1

Il sistema di sollevamento, il cui schema è illustrato in figura, è composto essenzialmente da un motore elettrico M, da due ruote dentate 1 e 2, da un tamburo avvolgicavo T che solleva un peso P.

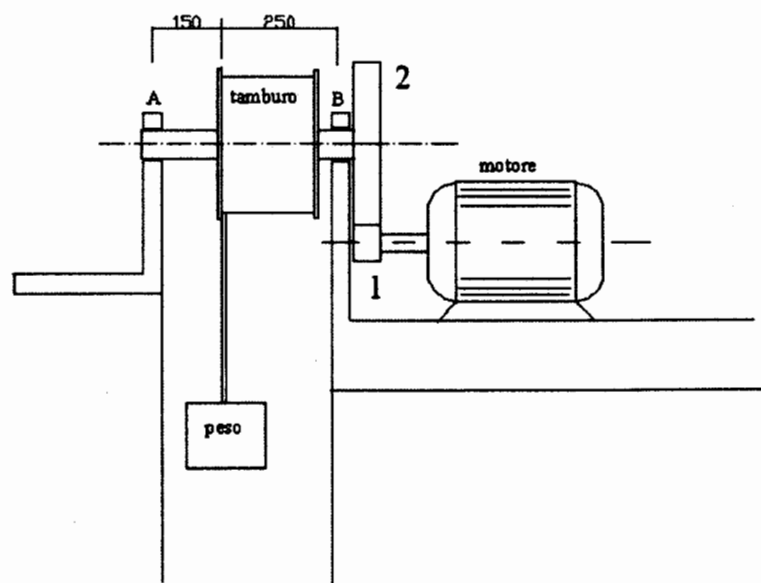
L'albero al cui il tamburo è collegato, è supportato in A e B.

Il peso P è pari a 400 kg.

Nelle ipotesi che i supporti A e B si possano assimilare a due appoggi semplici, che la ruota 2 abbia uno sbalzo trascurabile rispetto al supporto B e che le masse rotanti siano trascurabili, si determinino:

- a) le reazioni vincolari in A e B;
- b) la coppia torcente e il momento flettente max sull'albero;
- c) la potenza del motore elettrico nell'ipotesi che la sua velocità di rotazione sia di 1450 rpm;
- d) il diametro dell'albero A-B.

Diametro tamburo $D_t=300$ mm
 Diametro primitiva ruota 1 $D_1=75$ mm
 Diametro primitiva ruota 2 $D_2=360$ mm



mi

Università della Calabria
ESAME DI STATO – 1° SESSIONE 2006
Esame di Stato per l'abilitazione alla Professione di Ingegnere
Sezione B – Settore Ingegneria Industriale
2 ottobre 2006 – Tema 2

Si deve pompare acqua da un corso d'acqua in una vasca posta a 40 metri più in alto della presa.

La quantità di acqua richiesta è di 35l/s. La lunghezza della tubazione è di 120 metri.

Il candidato risolve il problema scegliendo il diametro della tubazione che ritiene adatto.

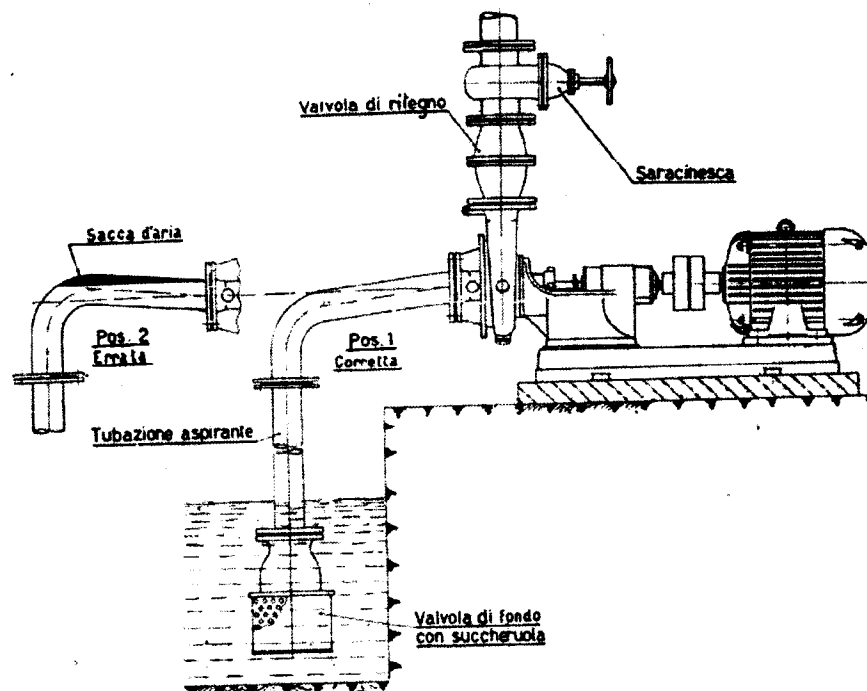
Si impieghi una delle 5 pompe le cui caratteristiche funzionali sono riportate in allegato.

Il candidato scelga il tipo di tubazione che ritiene più idoneo (in PVC, di acciaio, di ghisa, ecc.).

Infine valuti la potenza idraulica fornita al fluido ed il rendimento di pompaggio.

In allegato sono riportati alcuni dati riguardanti tubi in polietilene che possono o no essere consultati.

(viscosità dell'acqua a 20°C $\mu = 1 \times 10^{-2} \frac{N \cdot s}{m^2}$).

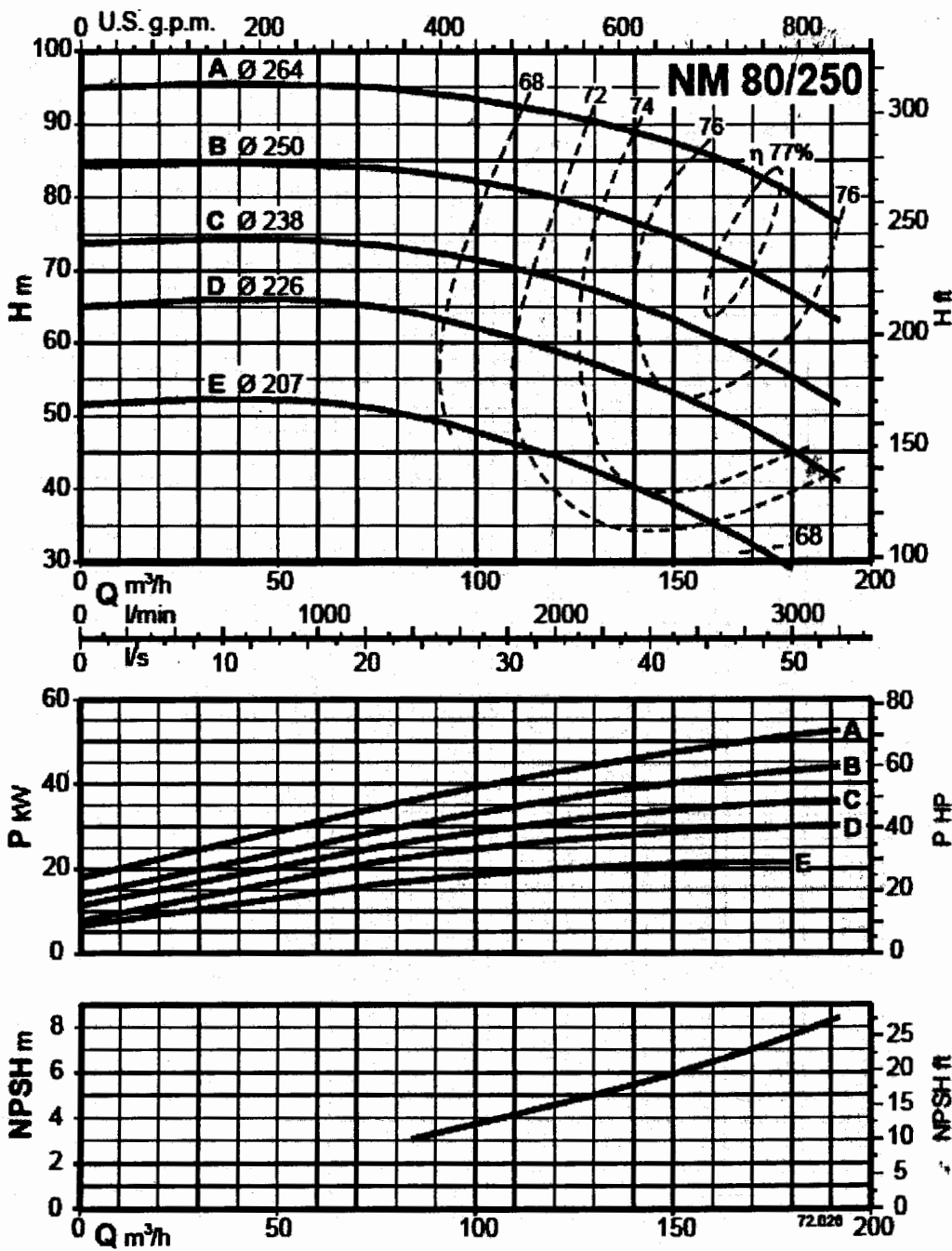


Handwritten signature

I 2006

(5)

Curve Caratteristiche Pompa alla velocità di rotazione di 2900 rpm



Handwritten signature

Tabella perdite di carico Tubi Polietilene PE 100 - PFA 16														
		Q = Portata litri / sec			V = Velocità m / sec			J = Perdita di carico = m / km						
↓	Ø est.	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225
	Ø int.	26,0	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0	102,2	114,6	130,8	147,2	163,6	184
0,5	V	0,94	0,60	0,38	0,24	0,17								
	J	39,60	13,16	4,41	1,43	0,60								
1,0	V	1,89	1,20	0,77	0,48	0,34	0,24							
	J	142,77	47,45	15,91	5,17	2,17	0,90							
1,5	V	2,83	1,80	1,15	0,72	0,51	0,35	0,24						
	J	302,28	100,45	33,68	10,94	4,60	1,90	0,71						
2,0	V		2,40	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31	0,24					
	J		171,04	57,35	18,62	7,84	3,24	1,22	0,66					
2,5	V		3,00	1,91	1,21	0,85	0,59	0,39	0,31	0,24				
	J		258,46	86,66	28,14	11,84	4,90	1,84	0,99	0,57				
3,0	V		3,60	2,30	1,45	1,01	0,71	0,47	0,37	0,29	0,22			
	J		362,14	121,43	39,43	16,59	6,86	2,58	1,39	0,79	0,42			
3,5	V			2,68	1,69	1,18	0,82	0,55	0,43	0,34	0,26	0,21		
	J			161,50	52,44	22,07	9,13	3,43	1,85	1,06	0,55	0,31		
4,0	V			3,06	1,93	1,35	0,94	0,63	0,49	0,39	0,30	0,24	0,19	
	J			206,76	67,14	28,25	11,69	4,39	2,36	1,35	0,71	0,40	0,24	
4,5	V			3,45	2,17	1,52	1,06	0,71	0,55	0,44	0,34	0,26	0,21	
	J			257,10	83,49	35,13	14,53	5,46	2,94	1,68	0,88	0,50	0,30	
5,0	V			3,83	2,41	1,69	1,18	0,79	0,61	0,49	0,37	0,29	0,24	
	J			312,43	101,45	42,69	17,66	6,63	3,57	2,04	1,07	0,60	0,36	
5,5	V				2,65	1,86	1,29	0,87	0,67	0,53	0,41	0,32	0,26	0,21
	J				121,02	50,92	21,06	7,91	4,26	2,44	1,28	0,72	0,43	0,24
6,0	V				2,89	2,03	1,41	0,94	0,73	0,58	0,45	0,35	0,29	0,23
	J				142,15	59,81	24,74	9,29	5,00	2,86	1,50	0,85	0,51	0,29
6,5	V				3,14	2,20	1,53	1,02	0,79	0,63	0,48	0,38	0,31	0,24
	J				164,84	69,35	28,69	10,77	5,80	3,32	1,74	0,98	0,59	0,33
7,0	V				3,38	2,37	1,65	1,10	0,85	0,68	0,52	0,41	0,33	0,26
	J				189,06	79,55	32,91	12,35	6,65	3,81	2,00	1,13	0,67	0,38
7,5	V				3,62	2,54	1,76	1,18	0,92	0,73	0,56	0,44	0,36	0,28
	J				214,80	90,38	37,39	14,04	7,56	4,33	2,27	1,28	0,76	0,43
8,0	V				3,86	2,70	1,88	1,26	0,98	0,78	0,60	0,47	0,38	0,30
	J				242,04	101,84	42,13	15,82	8,52	4,88	2,56	1,44	0,86	0,49
9,0	V				4,34	3,04	2,12	1,42	1,10	0,87	0,67	0,53	0,43	0,34
	J				300,97	126,63	52,39	19,67	10,59	6,06	3,18	1,79	1,07	0,60
10	V					3,38	2,35	1,57	1,22	0,97	0,74	0,59	0,48	0,38
	J					153,88	63,66	23,90	12,87	7,37	3,87	2,18	1,30	0,73
12	V					4,06	2,82	1,89	1,46	1,16	0,89	0,71	0,57	0,45
	J					215,61	89,20	33,49	18,03	10,32	5,42	3,05	1,82	1,03
14	V					4,73	3,29	2,20	1,71	1,36	1,04	0,82	0,67	0,53
	J					286,76	118,63	44,54	23,98	13,73	7,21	4,06	2,43	1,37
16	V					5,41	3,76	2,52	1,95	1,55	1,19	0,94	0,76	0,60
	J					367,12	151,88	57,02	30,70	17,58	9,23	5,19	3,11	1,75
18	V						4,23	2,83	2,20	1,75	1,34	1,06	0,86	0,68
	J						188,85	70,90	38,18	21,86	11,48	6,46	3,86	2,18
20	V						4,71	3,15	2,44	1,94	1,49	1,18	0,95	0,75
	J						229,50	86,16	46,39	26,56	13,95	7,85	4,69	2,65
25	V						5,88	3,93	3,05	2,43	1,86	1,47	1,19	0,94
	J						346,79	130,20	70,10	40,14	21,08	11,86	7,09	4,00
30	V							4,72	3,66	2,91	2,23	1,76	1,43	1,13
	J							182,42	98,22	56,24	29,54	16,62	9,93	5,61
35	V							5,51	4,27	3,40	2,61	2,06	1,67	1,32
	J							242,62	130,64	74,79	39,28	22,10	13,21	7,45
40	V							6,29	4,88	3,88	2,98	2,35	1,90	1,51
	J							310,61	167,24	95,75	50,29	28,29	16,91	9,54
45	V								5,49	4,37	3,35	2,65	2,14	1,69
	J								207,96	119,06	62,54	35,18	21,03	11,87
50	V								6,10	4,85	3,72	2,94	2,38	1,88
	J								252,72	144,69	75,99	42,75	25,56	14,42

Tabella ricavata con la formula
di Hazen-Williams

mi

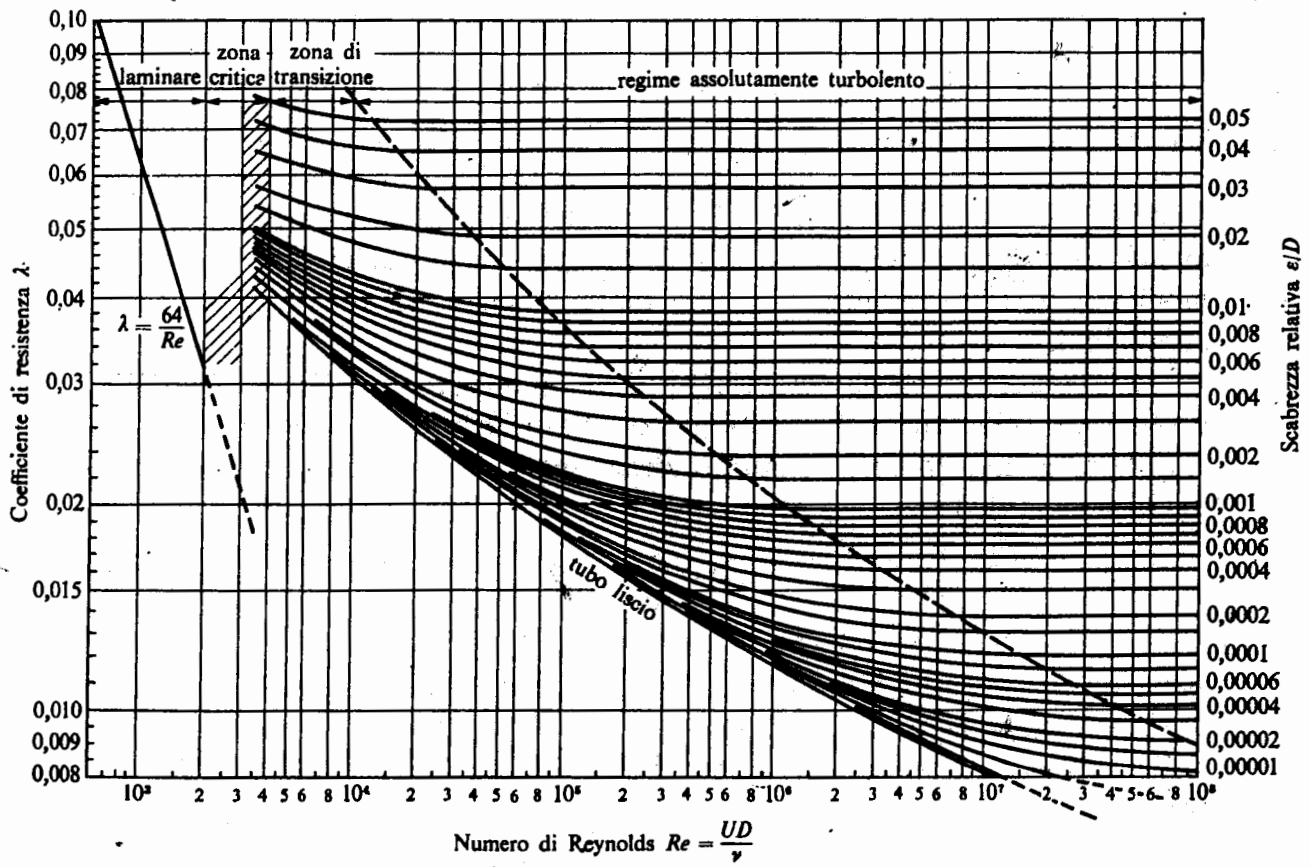


Diagramma di Moody: curve $\lambda = \lambda(Re, \epsilon/D)$ ottenute dalla formula di Colebrook con diversi valori costanti della scabrezza relativa ϵ/D .

TABELLA 13.2. - Coefficienti di scabrezza per le tubazioni.

Tipo di condotta	Scabrezza omogenea equivalente ϵ (mm)	Bazin γ_B (m ^{1/2})	Kutter m_K (m ^{1/3})	Gauckler-Strickler k_B (m ^{1/3} s ⁻¹)
1 - Tubazioni tecnicamente lisce (vetro, ottone o rame trafilato, resina)	0 ÷ 0,02	—	—	—
2 - Tubazioni in acciaio				
a) rivestimenti degradabili nel tempo				
- tubi nuovi, verniciati per centrifugazione	0,05	—	—	120
- bitumati per immersione	0,10 ÷ 0,15	< 0,06	< 0,12	100
- in servizio corrente con leggera ruggine	0,2 ÷ 0,4	0,10	0,15	90
- con asfalto o catrame applicati a mano	0,5 ÷ 0,6	0,16	0,20 ÷ 0,25	85 ÷ 80
- con tubercolizzazione diffusa	1,0 ÷ 3,0	0,23	0,30 ÷ 0,35	75 ÷ 70
b) rivestimenti non degradabili				
- cemento applicato per centrifugazione	0,05 ÷ 0,15	< 0,06	< 0,12	120
3 - Tubazioni in lamiera saldata				
- in buone condizioni	0,2 ÷ 0,3	0,10	0,15	90
- in servizio corrente, con incrostazioni	0,4 ÷ 1,0	0,16	0,20 ÷ 0,25	87 ÷ 75
4 - Tubazioni in lamiera chiodata				
- 1 fila di chiodi longitudinali	0,3 ÷ 0,4	0,10	0,18	90 ÷ 85
- 2 file di chiodi longitudinali	0,6 ÷ 0,7	0,16	0,25	85 ÷ 80
- Idem, con incrostazioni fino a	3,0	0,30	0,35	70
- 4-6 file di chiodi longitudinali	2,0	0,23	0,30	75
- 6 file di chiodi longitudinali + 4 trasversali	3,0	0,30	0,35	70
- Idem, con incrostazioni fino a	5,0	0,36	0,45	65
5 - Tubazioni in ghisa				
a) rivestimenti degradabili nel tempo				
- nuove, rivestite intern. con bitume	0,15	0,06	0,12	100
- nuove, non rivestite	0,2 ÷ 0,4	0,10	0,15	90
- con lievi incrostazioni	0,4 ÷ 1,0	0,16	0,20 ÷ 0,25	85 ÷ 75

mi