

TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

MATURITA' PROFESSIONALE 1995 (ex progetto '92)

IMPIANTI TERMOTECNICI, MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Dimensionare il fascio tubiero di uno scambiatore in rame del diametro di 28mm., per il riscaldamento dell'acqua di una piscina da 13°C a 22° C, conoscendo i seguenti dati:

Temperatura fluido del primario in entrata = 85°C

Temperatura fluido del primario in uscita = 70°C

Temperatura entrata acqua = 13°C

Temperatura uscita acqua = 22°C

La capacità della piscina è di mc 585.

Le dispersioni di calore della piscina sono di 50.000 Kcal/h.

Impiegando gasolio con p.c.i. = 10.000 Kcal/Kg, essendo il rendimento complessivo dell'impianto $n = 0,7$ calcolare il consumo per un utilizzo di n° 6 ore/giorno.

Disegnare il grafico dell'andamento della temperatura in funzione del tempo.

Eeguire il raffronto economico nell'ipotesi di installazione di una pompa di calore con c.o.p. = 5,5 disponendo dei seguenti dati:

Costo gasolio = 1380 Lire/litro

Costo energia elettrica = 300 Lire/Kw.h

Il rendimento dell'impianto è sempre pari a n

TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

MATURITA' PROFESSIONALE 1996 (ex progetto '92)

IMPIANTI TERMOTECNICI, MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Un scambiatore di calore deve raffreddare m^3 1.100 / h di aria compressa a 7 kg/cm² ed alla temperatura di 190°C.

Supponendo una temperatura dell'aria di 35°C all'uscita dello scambiatore e una temperatura di 14° C dell'acqua per il raffreddamento, ed assumendo con opportuni criteri i dati mancanti, calcolare:

- la quantità di calore da scambiare,
- la quantità di acqua refrigerante necessaria,
- la superficie di scambio dello scambiatore di calore.

TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

MATURITA' PROFESSIONALE 1997

IMPIANTI TERMOTECNICI, MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Un radiatore per riscaldamento di ambienti mediante acqua calda è costituito da tubi alettati in rame dello spessore di 0,65 mm e del diametro di 16 mm.

Supponendo di disporre dei seguenti dati:

$P_a = 9100 \text{ m}^3/\text{h}$ portata di aria da riscaldare

$T_{ia} = 18^\circ\text{C}$ temperatura iniziale dell'aria

$T_{fa} = 40^\circ\text{C}$ temperatura finale dell'aria

$T_{iq} = 75^\circ\text{C}$ temperatura iniziale dell'acqua

$T_{fq} = 62^\circ\text{C}$ temperatura finale dell'acqua

$V_a = 3\text{m/s}$ velocità dell'acqua sulla superficie frontale del radiatore

$V_t = 0,70 \text{ m/s}$ velocità dell'acqua nei tubi

$c = 0,29 \text{ kcal/m}^3 \text{ }^\circ\text{C}$ calore specifico riferito al m^3 di aria

ed inoltre: $K = 890 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$

Determinare:

- 1) il calore totale scambiato dal radiatore;
- 2) la portata di acqua per il riscaldamento dell'aria;
- 3) la superficie frontale del radiatore;
- 4) il numero de. tubi frontali.

Il candidato assuma, con opportuno criterio ogni altro dato occorrente, e determini in modo facoltativo il numero complessivo dei tubi del radiatore.

Y92P - ESAMI DI MATURITÀ PROFESSIONALE

NUOVO ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO IMPIANTI TERMOTECNICI

In un locale unico, a piano terra, delle dimensioni di m.15 x m.10 ed altezza di m.4, occorre mantenere la temperatura a 20 °C.

Si tenga conto dei seguenti dati:

- temperatura dell'ambiente esterno $t_e = 2^\circ \text{C}$
- temperatura del suolo $t_s = 10^\circ \text{C}$
- le dimensioni delle aperture sono di m.2 x m 2,20, con disposizione di tre nei lati maggiori e due in quelli minori
- i lati maggiori sono orientati in direzione sud-nord
- il ricambio d'aria è di 0,5 volume ambiente all'ora

Si assumano, inoltre, i seguenti coefficienti di trasmissione globale, K (kcal / h m² °C)

- pareti 1,3
- pavimento 1,5
- tetto 1,9
- aperture 3,8

Dovendosi effettuare l'impianto di riscaldamento ad acqua calda, si determini, dopo avere stabilito ogni altro dato occorrente, il numero, le dimensioni e la tipologia degli elementi radianti.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO IMPIANTI TERMOTECNICI

In un locale unico, a piano terra, delle dimensioni di m.15 x m.10 ed altezza di m.4, occorre mantenere la temperatura a 20 °C.

Si tenga conto dei seguenti dati:

temperatura dell'ambiente esterno $t_e = 2^\circ \text{C}$

temperatura del suolo $t_s = 10^\circ \text{C}$

le dimensioni delle aperture sono di m.2 x m 2,20, con disposizione di tre nei lati maggiori e due in quelli minori

i lati maggiori sono orientati in direzione sud-nord

il ricambio d'aria è di 0,5 volume ambiente all'ora

Si assumano, inoltre, i seguenti coefficienti di trasmissione globale, K (kcal / h m² °C)

pareti 1,3

pavimento 1,5

tetto 1,9

aperture 3,8

Dovendosi effettuare l'impianto di riscaldamento ad acqua calda, si determini, dopo avere stabilito ogni altro dato occorrente, il numero, le dimensioni e la tipologia degli elementi radianti.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.





Ministero della Pubblica Istruzione

M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

CORSO DI NUOVO ORDINAMENTO

Tema di: MECCANICA MACCHINE E DISEGNO

Un motore elettrico della potenza nominale $P_n = 8 \text{ kW}$ e con $\omega = 100 \text{ rad/s}$, aziona una macchina operatrice con $\omega = 40 \text{ rad/s}$, funzionante 8 ore al giorno.

Il candidato dopo avere assunto con giustificato criterio ogni altro dato occorrente:

- dimensioni il sistema di trasmissione a cinghie;
- esegua il disegno a schizzo includendo le sezioni.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero della Pubblica Istruzione
M076 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: IMPIANTI TERMOTECNICI

Nei locali dei servizi di una palestra vi è un impianto centralizzato di acqua calda sanitaria del tipo ad accumulo.

Nel periodo di punta T_{pu} della durata di 1 h l'impianto deve erogare una portata di 2.200 litri di acqua alla temperatura $t_{ac} = 60^\circ \text{C}$, da miscelare con acqua proveniente dalla rete idrica, alla temperatura $t_{af} = 10^\circ \text{C}$.

Sono noti i seguenti dati:

- | | |
|--|----------------------------------|
| ➤ periodo di preriscaldamento | $T_{pr} = 3 \text{ h}$ |
| ➤ temperatura di mandata dalla caldaia | $t_m = 84^\circ \text{C}$ |
| ➤ temperatura di ritorno alla caldaia | $t_r = 70^\circ \text{C}$ |
| ➤ coefficiente di trasmissione dello scambiatore del serbatoio di accumulo | $K = 410 \text{ W/m}^2\text{°C}$ |
| ➤ rendimento totale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria | $\eta = 0,8$ |

Il candidato, dopo avere assunto con motivato criterio ogni altro dato utile:

- descriva le caratteristiche tecniche dei componenti dell'impianto;
- calcoli:
 - la potenza termica dello scambiatore del serbatoio di accumulo;
 - il volume del serbatoio;
 - la potenza della caldaia;
 - la superficie dello scambiatore.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici portatili non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

ESAMI DI STATO
ANNO SCOLASTICO 2001-2002

PROVA SCRITTA DI MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Un albero di trasmissione, coassiale ad un altro albero mediante un giunto a dischi, deve trasmettere una potenza di 8 KW a 280 giri/min.

Si conoscono i seguenti dati:

- • Materiale: acciaio con carico di rottura minimo $R=420 \text{ N/mm}^2$
- • Diametro della circonferenza passante per l'asse dei bulloni $D_v= 124 \text{ mm}$
- • N° dei bulloni per il collegamento dei dischi $n=4$

Il candidato, assumendo con opportuno criterio ogni altro dato ritenuto necessario, determini:

- - Il diametro dell' albero
- - Il diametro dei bulloni di collegamento dei dischi

Il candidato, inoltre, descriva sinteticamente le caratteristiche costruttive e di funzionamento della trasmissione della potenza in studio.

(tempo a disp: 6 h, consentito l'uso di manuali tecnici e calcolatrici non programmabili)



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: IMPIANTI TERMOTECNICI

Il candidato svolga, a sua scelta, uno degli argomenti proposti:

Tema n. 1

In una piscina della capacità di 800 m^3 ed in cui si hanno dispersioni termiche per circa 104.500 W , il riscaldamento dell'acqua è affidato ad un sistema Caldaia-Scambiatore di calore a fascio tubiero.

Le ulteriori caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

- temperatura dell'acqua di alimentazione (acquedotto cittadino): $t_2 = 9^\circ\text{C}$;
- temperatura dell'acqua, a regime: $t_p = 25^\circ\text{C}$;
- il tempo massimo di messa a regime (da piscina vuota a piscina piena con acqua a 25°C) sia pari a tre giorni;
- il ricambio d'acqua giornaliero dev'essere pari al 10% del volume;
- il periodo di funzionamento della piscina è previsto di 10 h al giorno.

Il candidato, dopo aver scelto con motivati criteri ogni altro elemento che risultasse eventualmente mancante, fornisca:

- uno schema dell'impianto, completo di tutti i componenti necessari (dispositivi di regolazione, sicurezza ecc.);
- una sintetica descrizione del funzionamento dell'intero impianto;
- le caratteristiche termiche del generatore di calore con il calcolo dei consumi;
- il dimensionamento della superficie di scambio dello scambiatore;
- il grafico della variazione, nel tempo, della temperatura dell'acqua della piscina.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

CORSO DI ORDINAMENTO

Tema di: IMPIANTI TERMOTECNICI

Tema n. 2

Un impianto climatizzatore di un'autovettura utilizza un compressore alternativo assiale a cilindrata fissa, che opera su un fluido frigorigeno, caratterizzato dai seguenti dati:

- n. pistoni: 5;
- diametro alesaggio: $d = \text{mm } 30$;
- corsa: $c = \text{mm } 20$;
- n. giri: $n = 600 \text{ giri/min}$;
- rendimento meccanico: $\eta = 0,9$.

Assumendo che la temperatura dell'aria nell'abitacolo debba essere pari a:

$$t_a = 20^\circ\text{C}$$

e che il fluido del circuito chiuso operi tra i seguenti valori:

- temperatura di vaporizzazione: $t_v = -10^\circ\text{C}$,
- temperatura di condensazione: $t_e = 25^\circ\text{C}$,

il candidato, dopo aver scelto, opportunamente e con motivati criteri, ogni altro elemento mancante, determini:

1. la potenza del compressore, considerando pari a 10 min il tempo necessario per raggiungere nell'abitacolo la temperatura di regime;
2. la perdita percentuale di potenza del motore dell'autoveicolo, nelle ipotesi che eroghi una potenza di 70 kW e che il rendimento complessivo della trasmissione tra motore e compressore sia pari a 0,83;
3. la potenza frigorifera dell'intero impianto.

Il candidato tracci, inoltre, lo schema a blocchi dell'intero impianto con una sintetica descrizione del suo funzionamento.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici e calcolatrici non programmabili.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Il candidato svolga, a propria scelta, uno dei seguenti temi proposti.

Tema n. 1

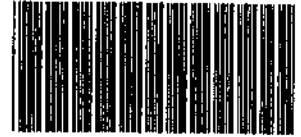
Si consideri il motore di un autoveicolo di serie, funzionante a ciclo diesel, che abbia le seguenti caratteristiche riferite ad una velocità di 100 km/h:

- potenza erogata: $P_u = 17$ kW;
- consumo carburante: 4,7 litri per 100 km.

Si consideri, inoltre, la seguente tabella relativa alle caratteristiche dei diversi carburanti e riferita a condizioni di temperatura e pressione coerenti:

Tipo di carburante	Massa specifica ρ (kg/m ³)	Potere calorifico inf. P_{ci} (MJ/Kg)
GPL	2,21	46,1
Gasolio	835	42,5
Metano	0,81	47,7
Benzina	750	43,5

Il candidato, dopo aver scelto ogni altro parametro eventualmente necessario, determini il rendimento del motore commentandone il risultato in rapporto ai rendimenti medi dei motori dello stesso tipo e di motori ad accensione comandata.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Tema n. 2

Si consideri un accoppiamento tra assi ortogonali con ruote dentate coniche avente le seguenti caratteristiche:

- potenza di trasmettere: $P = 12\text{kW}$;
- regime di rotazione dell'albero motore: $n_1 = 450$ giri/min;
- numero di denti del pignone: $z_1 = 14$;
- rapporto di trasmissione: $i = 2$.

Il candidato, dopo aver scelto, con opportune motivazioni e secondo giustificati criteri, ogni altro elemento necessario:

1. calcoli il momento torcente trasmesso;
2. determini tutti gli elementi geometrici e costruttivi relativi a ciascuna delle ruote dentate;
3. esegua uno schizzo quotato del complessivo;
4. verifichi l'accoppiamento con riferimento ad una velocità periferica massima di 3,5 m/s.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici e calcolatrici non programmabili.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

M076 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

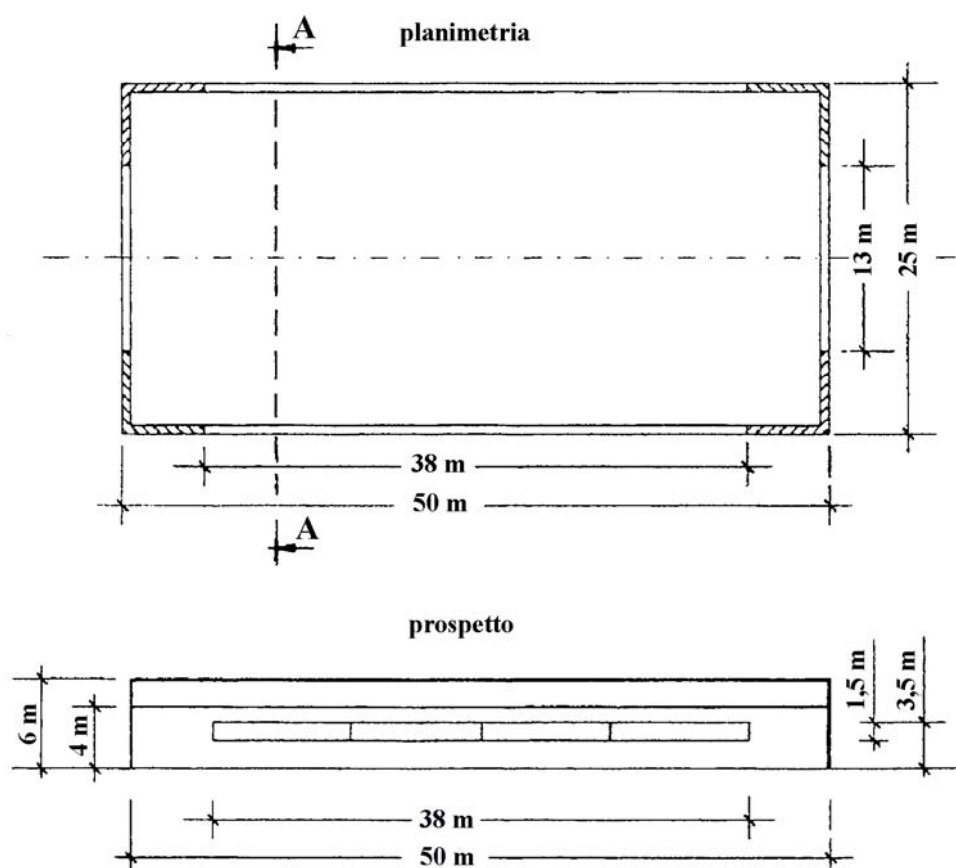
CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI**Tema di:** IMPIANTI TERMOTECNICI**Il candidato svolga, a propria scelta, uno dei seguenti temi proposti.****Tema n. 1**

Un padiglione ad uso laboratorio con l'asse maggiore disposto secondo la direttrice Nord-Est/Sud-Ovest, (vedi grafici), è chiuso sui lati ed in copertura con pannelli di cemento precompresso con interposto uno strato di materiale isolante.

Il vetro di finestroni e portoni di accesso è a due lastre con interposta camera d'aria e con uno spessore totale di 10 mm, mentre lo spessore dei pannelli è di 18 cm ed il loro coefficiente globale di trasmissione è $k = 0,46 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Il candidato, dopo aver fissato i parametri di calcolo eventualmente mancanti e necessari e relativi a condizioni ambientali riferite alla propria provincia, calcoli il fabbisogno termico ammesso per legge; verifichi se l'isolamento della costruzione è sufficiente, rispetto al fabbisogno, a mantenere una temperatura di $18 \text{ }^\circ\text{C}$ all'interno del padiglione.



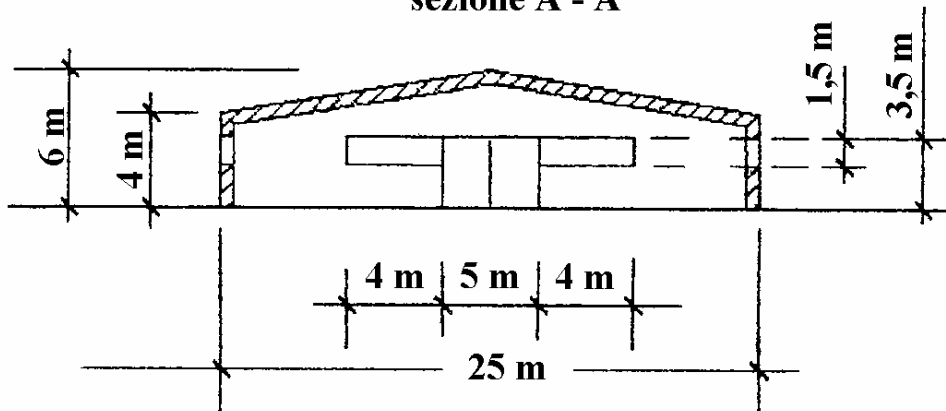
M076 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: IMPIANTI TERMOTECNICI

sezione A - A

**Tema n. 2**

Nel radiatore di un impianto di raffreddamento forzato di un autoveicolo circola liquido refrigerante alla temperatura $t_1 = 80^\circ\text{C}$ e con un coefficiente di convezione $h_1 = 8000 \text{ Wh}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$.

L'aria che viene a contatto con il radiatore ha la temperatura $t_2 = 20^\circ\text{C}$ ed essa ha un coefficiente di convezione $h_2 = 70 \text{ Wh}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$.

Il radiatore ha uno spessore $s_1 = 0.5 \text{ cm}$, il suo materiale ha conduttività $k_1 = 0.2 \text{ Wh}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ e la superficie di scambio termico è $A = 1.8 \text{ m}^2$.

Si ipotizzi che sulla superficie interna del radiatore si siano accumulate incrostazioni per uno spessore $s_2 = 0.2 \text{ cm}$, con una conduttività $k_2 = 1.6 \text{ Wh}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$, e che sulla superficie esterna si sia accumulato uno strato di detriti di varia origine avente spessore medio $s_3 = 0.1 \text{ cm}$ con una conduttività complessiva $k_3 = 0.8 \text{ Wh}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$.

Il candidato calcoli:

- la quantità di calore trasmessa in 3 ore di funzionamento;
- le temperature delle due facce della parete metallica del radiatore;
- in quanto tempo sarebbe scambiata la stessa quantità di calore in assenza di incrostazioni e depositi.

Dopo aver svolto personali considerazioni sui risultati ottenuti, il candidato tracci lo schema di funzionamento dell'impianto di raffreddamento forzato di una vettura indicandone i vari elementi e componenti con le rispettive funzionalità.

Durata massima della prova: 8 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici e calcolatrici non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI**Tema di:** MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Il candidato svolga, a propria scelta, uno solo dei seguenti temi proposti.

Tema n. 1

Un ascensore per uso condominiale ha le seguenti caratteristiche:

- portata 320 daN;
- peso della cabina 450 daN;
- peso del contrappeso 480 daN;
- n. 4 funi di sostegno con carico di rottura minimo garantito $K_R = 2500$ daN;
- diametro della puleggia motrice $D = 500$ mm
(con avvolgimento delle funi per mezzo giro intorno alla gola);
- velocità di salita con accelerazione costante $v = 0.90$ m/s raggiunta in $S = 0.35$ m di percorso.

Il candidato, assunti con motivati criteri i dati eventualmente mancanti, determini per il periodo di moto accelerato:

- 1) il grado di sicurezza a cui lavorano le funi;
- 2) il momento torcente sull'albero della puleggia motrice;
- 3) la potenza in kW assorbita dal motore, tenendo conto che il rendimento globale dell'impianto è $\eta = 0,45$.

Esegua inoltre:

- 4) il dimensionamento dell'albero della puleggia, tenendo conto che lavora appoggiato con una lunghezza di $l = 650$ mm e carico applicato in mezzzeria;
- 5) uno schizzo quotato della puleggia motrice.

Tema n. 2

Per un motore Diesel automobilistico a 4 cilindri in linea sono noti i seguenti dati:

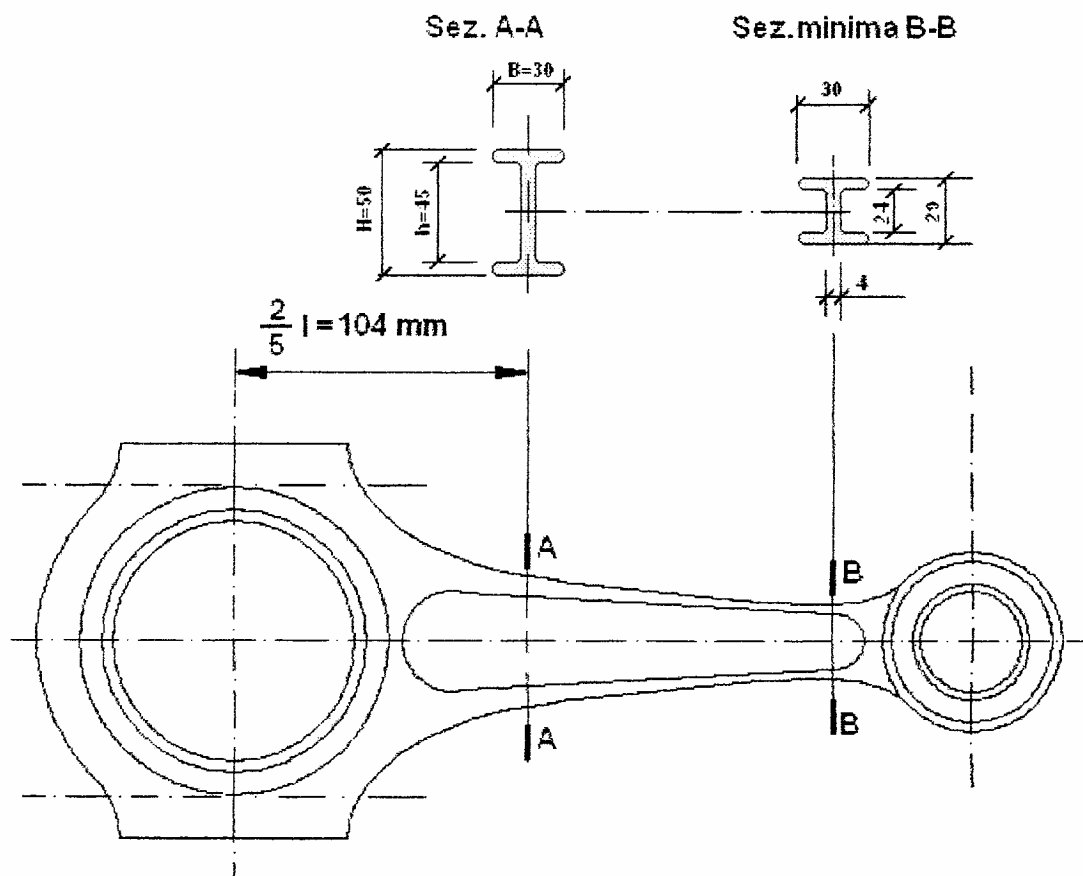
- numero di giri max $n = 3500$ giri/min;
- alesaggio cilindri $D = 85$ mm;
- pressione massima di scoppio $p_{\max} = 380$ N/cm²;
- raggio di manovella $r = 55$ mm.

Il candidato, dopo aver illustrato le caratteristiche fondamentali dei motori Diesel per uso automobilistico con particolare riferimento alle nuove tecnologie (*common rail*, *multi-jet*, ecc.), effettui, scegliendo opportunamente i dati mancanti:

- a) la verifica di stabilità della biella illustrata in figura, sapendo che il suo peso è $Q = 15$ N ed è fabbricata con acciaio bonificato 40 Ni Cr Mo 7;
- b) il calcolo della potenza effettiva in kW;
- c) il calcolo del consumo orario totale di combustibile (gasolio di media qualità) in kg/h.

M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI**Tema di:** MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO*Schizzo fuori scala*

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici e calcolatrici non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero della Pubblica Istruzione

M076 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: IMPIANTI TERMOTECNICI

Il candidato svolga, a propria scelta, uno solo dei seguenti temi proposti.

Tema n. 1

Si voglia trattare l'aria di un ambiente in cui, a causa della presenza di molte persone, si prevede di immettere il 50 % di aria esterna ed il 50% di aria di ricircolo.

Le condizioni esterne, che indicheremo sul diagramma dell'aria umida con la lettera "A" sono: temperatura $T = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ (bulbo secco) e umidità relativa pari a 80%.

Il calore sensibile nell'ambiente è di 10.000 W, mentre il calore latente è di 8.000 W.

Nel locale si voglia realizzare una temperatura (bulbo secco) di $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ con umidità relativa del 50%, condizione che sul diagramma sarà individuato con la lettera "B".

Il candidato, scegliendo con motivati criteri ogni altro elemento eventualmente necessario, calcoli la portata d'aria che assicura queste condizioni e la potenzialità della batteria di raffreddamento e di quella di post-riscaldamento.

Si scelga una batteria fredda che abbia un punto di condensazione (che indicheremo con "D") a $T = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ed umidità relativa pari ad 80%.

Il candidato rappresenti, con uno schema riferito alla sola mandata, l'Unità di Trattamento dell'Aria. (UTA).

Tema n. 2

L'impianto di lubrificazione di un motore endotermico ha una pompa ad ingranaggi interni a comando diretto. Le caratteristiche della pompa sono le seguenti:

- cilindrata $V_{cil} = 2 \text{ cm}^3$;
- numero giri motore/pompa $n = 3500 \text{ giri/min}$;
- rendimento meccanico $\eta_p = 0,8$.

Il candidato, scegliendo con motivati criteri ogni altro elemento eventualmente necessario, calcoli il rendimento volumetrico della pompa e la potenza assorbita dal motore per far funzionare la pompa.

Il candidato, inoltre, illustri le tipologie di pompe maggiormente utilizzate negli impianti di lubrificazione dei motori endotermici ed altri eventuali componenti dei suddetti circuiti.

M075 - ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: MECCANICA, MACCHINE E DISEGNO

Il candidato svolga, a propria scelta, uno solo dei seguenti temi proposti.

Tema n.1

Considerando un motore ad accensione comandata con alesaggio 100 mm e $p_{\max} = 50$ bar, il candidato, dopo aver scelto opportunamente e con giustificati criteri tutti gli altri dati occorrenti:

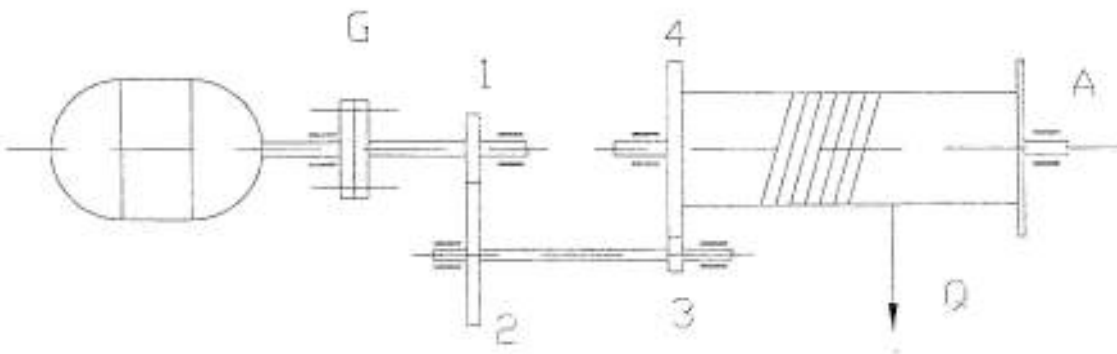
- descriva il sistema meccanico che permette la trasformazione dell' energia chimica del combustibile in energia meccanica utilizzabile all'albero motore;
- illustri le caratteristiche della gestione di un motore moderno ai fini della cosiddetta normativa "Euro 4" e le finalità della direttiva E-OBD (*European On Board Diagnosis*);
- dimensiona lo spinotto di collegamento tra pistone e biella;
- esegua uno schizzo quotato dello spinotto con le indicazioni delle tolleranze dimensionali e delle qualità di lavorazione in funzione degli accoppiamenti pistone-biella.

Tema n. 2

Lo schema riportato in figura rappresenta un motore elettrico che eroga una potenza nominale di 20 kW ad un regime di 750 giri al minuto e, attraverso un giunto rigido G, la trasmette ad un treno di quattro ruote dentate a denti dritti. L'ultima ruota è solidale ad un verricello A con un tamburo di diametro $d = 30$ cm. Il rendimento complessivo della catena cinematica rappresentata è $\eta = 0,87$ e la velocità media di sollevamento del carico è pari ad 1,35 m/sec.

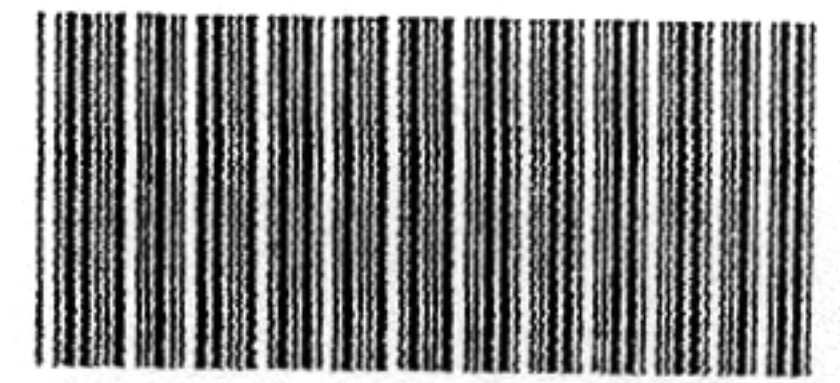
Il candidato, fissato con motivati criteri ogni altro elemento eventualmente mancante, esegua:

- il dimensionamento completo del giunto rigido G ed un schizzo quotato dello stesso;
- il calcolo del carico massimo Q sollevabile;
- il calcolo del modulo di entrambe le coppie di ruote dentate.



Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici e calcolatrici non programmabili. Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M076 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO PROFESSIONALE

CORSO DI ORDINAMENTO

Indirizzo: TECNICO DEI SISTEMI ENERGETICI

Tema di: IMPIANTI TERMOTECNICI

Il candidato svolga, a propria scelta, uno solo dei seguenti temi proposti.

Tema n. 1

Si voglia trattare l'aria di un ambiente in cui, a causa della presenza di molte persone, si prevede di immettere il 40 % di aria esterna ed il 60% di aria di ricircolo.

Le condizioni esterne, che indicheremo sul diagramma dell'aria umida con la lettera **A**, sono 30°C (bulbo secco) e 80% di umidità relativa.

Il calore sensibile nell'ambiente è di 10.000 W, mentre il calore latente è di 8.000 W.

Nel locale vogliamo realizzare una temperatura (bulbo secco) di 25°C con umidità relativa del 50%, condizione che sul diagramma sarà individuata con la lettera **B**.

Il candidato calcoli la portata d'aria che assicura queste condizioni e le potenzialità della batteria di raffreddamento e di quella di post-riscaldamento.

Si scelga una batteria fredda che abbia un punto di condensazione (che indicheremo con **D**) a 15°C e 80% di umidità relativa.

Il Candidato rappresenti, infine, con uno schema di sola mandata, l'Unità di Trattamento dell'Aria (UTA).

Tema n. 2

Un motore alimentato a benzina ha una cilindrata $V_{cil} = 1.998 \text{ cm}^3$ ed una potenza specifica $P_s = 55 \text{ kW} / \text{dm}^3$. Esso è fornito di un impianto di raffreddamento del tipo a circolazione forzata mediante pompa centrifuga.

Il candidato, motivando ogni opportuna scelta per i dati eventualmente mancanti, determini:

1. il consumo orario di carburante del motore qualora il consumo specifico sia pari a 250 g/kW h;
2. la portata della pompa centrifuga sapendo che il calore da asportare è pari al 35% del calore prodotto dal combustibile ed il liquido di raffreddamento presenta una variazione di temperatura di uscita e di ingresso dal radiatore pari a $\Delta_t = 45^\circ\text{C}$.

Il candidato, infine, rappresenti lo schema grafico dell'impianto ed illustri il funzionamento dei suoi principali componenti.