

Cognome, nome, matr _____

Prof. L. Araneo. Prova di Fisica Tecnica del 2 Settembre 2009. Lecco, IPI 7.5 Cr. Tempo 3h

PROVA COMPLETA (per chi NON ha superato la prima parte)

Es	1 umid	2 vino	3 turb	4 rank	5 teo	6 conv	7 par	8 irr	Tot
Punti	4	4	5	5	4	4	4	4	34
Voto									

E' consentito l'uso di: -calcolatrice, -tavole termodinamiche, un -formulario (1 pagina A4 F/R)
Disponibili: tabelle vapore, aria e varie sostanze

Potete trattenere il testo dell'esame.

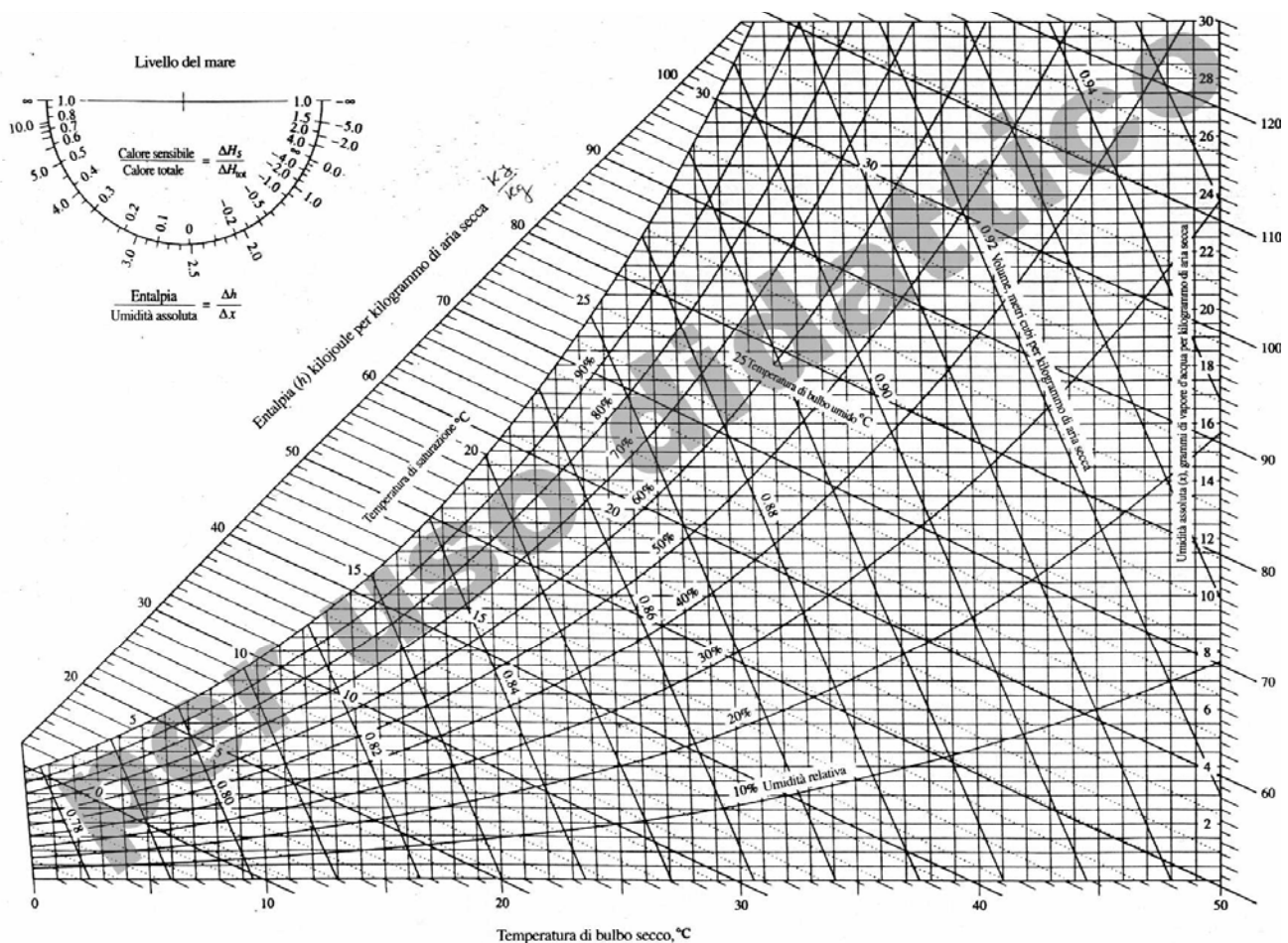
Consegnare: ☐ testo con grafico aria umida, ☐ grafico Rankine, ☐ svolgimento, ☐ formulario.

Segnare il Cognome+Nome su OGNI foglio consegnato.

Specificare le ipotesi, convenzioni, semplificazioni adottate.

I risultati privi di sufficiente svolgimento/spiegazione non sono ritenuti validi.

1) Un condizionatore sottrae 3000 W di potenza termica dall'aria che viene portata dalle condizioni $T_C=26^\circ\text{C}$ e $UR_C=70\%$ sino a $T_F=15^\circ\text{C}$, $UR_F=100\%$. Riportare il percorso della trasformazione nel diagramma psicrometrico allegato spiegando come variano i parametri durante il percorso. Calcolare la quantità di aria trattata e di acqua che condensa. Specificare le ipotesi e le approssimazioni adottate.



2) Una bottiglia di vino bianco (diametro interno 7 cm, contenuto litri 0.75) inizialmente a $T_0=7^\circ\text{C}$ viene lasciata all'aria aperta (24°C , $h = 3 \text{ W/m}^2\text{K}$). Utilizzando il metodo a parametri concentrati, determinare dopo quanto tempo si sarà scaldata fino a $T_{\text{fin}}=15^\circ\text{C}$. Discutere le ipotesi utilizzate e semplificazioni adottate, e l'applicabilità della formula utilizzata.

3) Una turbina a gas a ciclo Joule-Bryton (schematizzabile come ciclo chiuso) utilizza aria che entra nel compressore a pressione ambiente e $T=50^\circ\text{C}$. Il rapporto di compressione è 12, la temperatura massima raggiunta è 1100°C , i rendimenti di compressore e turbina sono $\eta_{\text{comp}}=85\%$, $\eta_{\text{turb}}=90\%$. Determinare i punti del ciclo ed il suo rendimento. Rappresentare il ciclo nel piano T-s.

4) Sono date le temperature minima (45°C) e massima (500°C) e la pressione massima (100 bar) di un ciclo Rankine a vapore d'acqua, con pompa e turbina isoentropiche. Disegnare il ciclo nel diagramma T-s **allegato**. Calcolare i valori delle grandezze termodinamiche (P, T, h, s, titolo) nei punti necessari ed il rendimento del ciclo.

5) Scrivere l'equazione di conservazione dell'energia per un sistema aperto (incluso il caso instazionario), illustrarne i vari elementi e le possibili semplificazioni in casi particolari

6) La parete di un edificio è lambita dal vento a 50 km/h e disperde 20 W/m^2 . Determinare il coefficiente di convezione e la temperatura della parete. Dati: altezza parete 10 metri, lunghezza 20 metri, $T_{\text{aria}} 4^\circ\text{C}$.

lastra piana, $Re < 500'000$	$Nu = 0.664 Re^{1/2} Pr^{1/3}$	
lastra piana*, $Re > 500'000$	$Nu = 0.037 Re^{4/5} Pr^{1/3}$	$(0.6 < Pr < 60, 5 \cdot 10^5 < Re < 10^7)$
lastra piana**, $Re \gg 500'000$	$Nu = (0.037 Re^{4/5} - 871) Pr^{1/3}$	$(0.6 < Pr < 60, 5 \cdot 10^5 < Re < 10^7)$

7) Una finestra a doppio vetro è formata da due lastre (conducibilità $\lambda_v = 1.3 \text{ W/m.K}$, spessore $S_v = 4 \text{ mm}$), separate da un'intercapedine di aria ($\lambda_A = 0.0253 \text{ W/m.K}$, spessore 12 mm), in cui i moti convettivi non sono attivi. All'esterno si trova aria a $T_{\text{est}} = 0^\circ\text{C}$ ($h_{\text{est}} = 17 \text{ W/m}^2\text{K}$), all'interno aria a 22°C ($h_{\text{int}} = 5 \text{ W/m}^2\text{K}$). Determinare la potenza specifica dissipata. Disegnare l'andamento della temperatura con i valori intermedi.

8) E' data la formula per calcolare il coefficiente di vista tra due superfici di lunghezza indefinita poste a 90° come in Fig1: $F_{AB} = [(A+B)-C]/(2A)$. Calcolare l'energia scambiata per irraggiamento per metro di lunghezza tra due superfici, poste come in Fig 2.

