

Cognome e nome:....., nato il .../.../19...., Matricola.....

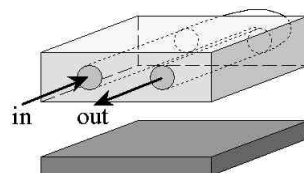
## ISTRUZIONI TASSATIVE PER LA COMPILAZIONE DEGLI ELABORATI

- Potranno esseri utilizzati (anche per la brutta copia) SOLO i fogli ricevuti, che dovranno essere TUTTI restituiti!
- Immediatamente all'atto del ricevimento scrivere SUL PRESENTE STAMPATO e su tutti gli altri fogli, ECCEP TO TABELLE E DIAGRAMMI il proprio cognome e nome, in stampatello.
- Scrivere in maniera ordinata, chiara e leggibile, separando ed intitolando opportunamente le varie parti dell'elaborato, senza mai impiegare il colore rosso o la matita.
- Evidenziare chiaramente, all'interno dell'elaborato, le formule analitiche risolutive ed risultati numerici tramite queste ottenuti, quindi RIPORTARLI SU QUESTO STAMPATO NELLE APPOSITE CASELLE (formula a sinistra, valore numerico con unità di misura a destra).
- Numerare i fogli della bella copia e barrare con segni diagonali a tutta pagina quelli della brutta copia, senza però renderli illeggibili.
- Si tenga sempre presente che LA COMPRENSIONE DEL TESTO È PARTE INTEGRANTE DELLA PROVA!

### TDTC(Ele-Tel) – PROVA SCRITTA DEL 15 LUGLIO 2003

#### Problema 1

Un processore ad elevate prestazioni, che in condizioni di massimo carico assorbe una potenza pari a 85 W elettrici ed è caratterizzato da temperatura massima ammissibile 80°C, viene raffreddato mediante uno scambiatore di calore a liquido in contatto con la sua superficie superiore, nel quale fluisce una corrente di acqua con portata 0.60 litri/min e temperatura in ingresso 28°C. Si assumano per l'acqua una densità di 1000 kg/m<sup>3</sup> ed un calore specifico di 4190 J/(kg·°C). Il coefficiente di convezione nei canali dello scambiatore, che presentano diametro interno 2 mm e sviluppo longitudinale totale 36 mm, è pari a 15000 W/(m<sup>2</sup>·°C). La resistenza di contatto tra scambiatore e processore, riferita all'unità di superficie, è pari a 0.00004 °C·m<sup>2</sup>/W, l'area della superficie di contatto è pari a 180 mm<sup>2</sup>. Trascurando, sia nel processore che nello scambiatore, le dispersioni di calore attraverso superfici diverse da quelle di contatto (in favore di sicurezza) e le resistenze di forma per conduzione (cioè le resistenze interne alla conduzione del calore, tipicamente molto ridotte), stimare:



- a) temperatura in uscita dell'acqua
- b) massima temperatura raggiunta dal processore


#### Problema 2

Si stimi il tempo di risposta  $t_{999}$  di un sensore per misure di temperatura in liquido, inteso come il tempo dall'immersione del sensore nel liquido monitorato dopo il quale la differenza di temperatura tra sensore e liquido si è ridotta all'1‰ (uno per mille) del valore iniziale. Il sensore è costituito da una piastrina con dimensioni 2 mm x 2 mm x 0.5 mm, realizzata in un materiale con conduttività termica 2.5 W/(m·°C), densità 1800 kg/m<sup>3</sup> e calore specifico 850 J/(kg·°C). Inoltre, il coefficiente di convezione sulla superficie del sensore è pari a 40 W/(m<sup>2</sup>·°C).

- a) tempo di risposta  $t_{999}$

--	--

#### Problema 3

Si analizzi un ciclo Rankine ideale con surriscaldamento, in cui il fluido di lavoro è acqua. Siano 20 kPa la pressione nel condensatore e 20 MPa la pressione in caldaia. La portata di fluido processato è pari a 90 kg/min. Nella pompa entra liquido saturo, dalla turbina esce vapore saturo secco. Determinare:

- a) temperatura alla fine del surriscaldamento
- b) potenza netta erogata dal ciclo
- c) rendimento termico del ciclo


Descrivere le varie fasi del processo, rappresentarlo graficamente, individuarlo qualitativamente sul diagramma T-s ed indicare le ipotesi di lavoro formulate.

Trattare SINTETICAMENTE, a parole e con le necessarie formule, diagrammi o equazioni, le tematiche indicate di seguito, riportando tutte le trattazioni relative, in forma chiara e leggibile, sul retro del presente stampato. PARTI RIPORTATE ALTROVE NON SARANNO VALUTATE!

- Funzionamento di un sistema termoelettrico per refrigerazione ad effetto Peltier.
- Legge di Fourier e conduttività termica.
- Corpo nero in irraggiamento termico e leggi relative.