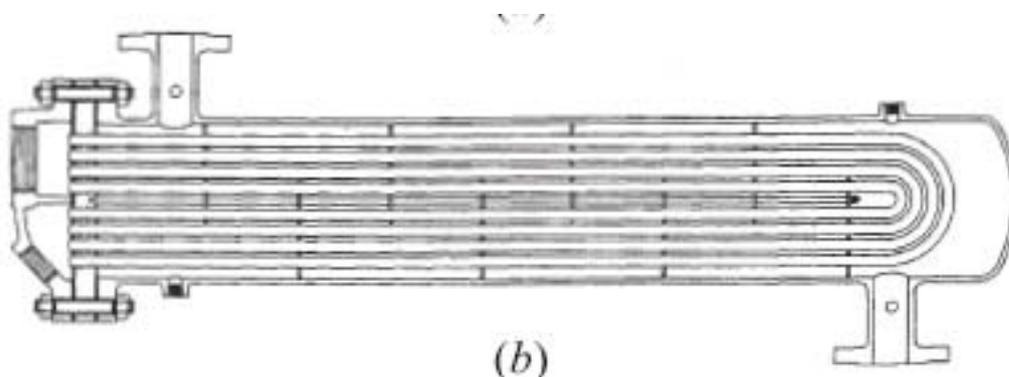


**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO**  
**DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**SECONDA SESSIONE 2008 – SETTORE INDUSTRIALE**  
**LAUREA SPECIALISTICA**  
**PROVA DI CLASSE del 5 DICEMBRE 2008**

**CLASSE 33/S: INGEGNERIA ENERGETICA**

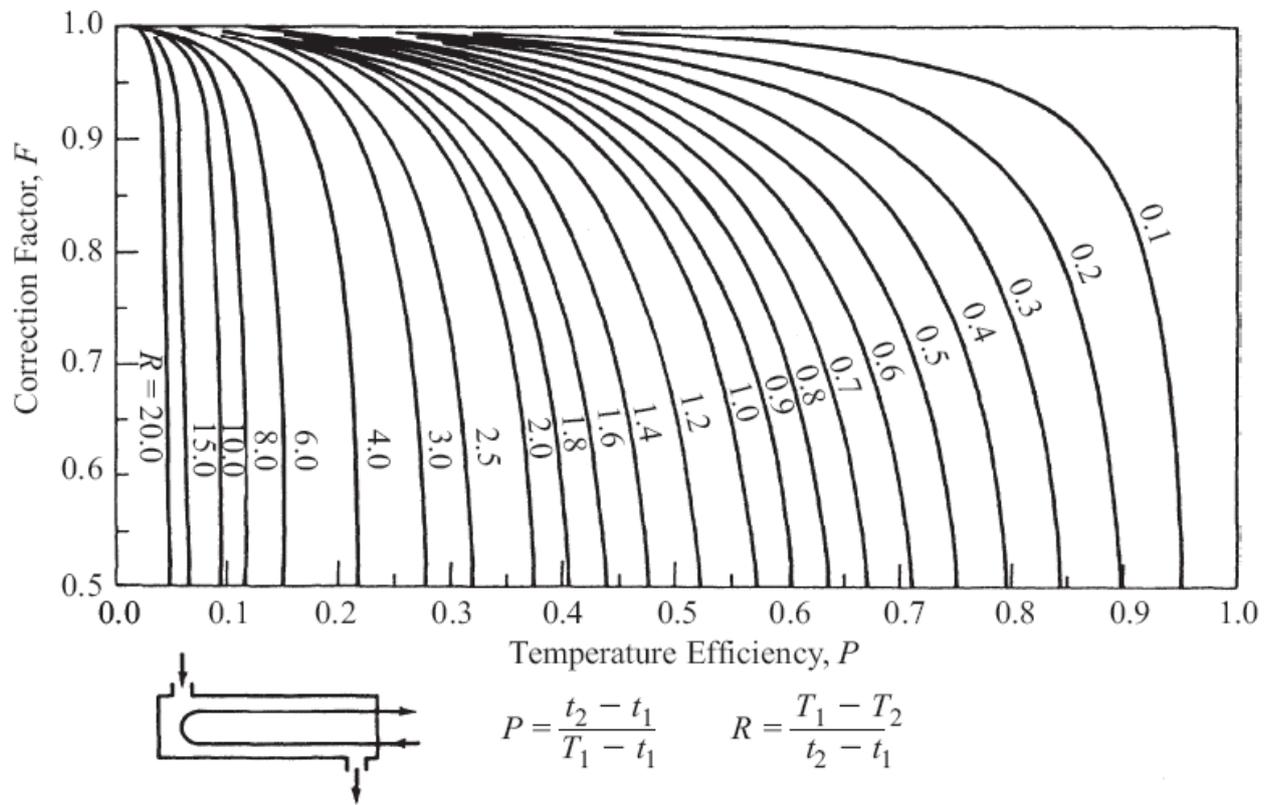
La Candidata o il Candidato discuta gli aspetti connessi alla progettazione dello scambiatore di Calore riportato in figura.



Si supponga che lo scambiatore di calore debba operare con lo stesso fluido (acqua) sia lato caldo che lato freddo.

Si sviluppino in particolare i seguenti punti:

1. Definire i parametri geometrici e costruttivi che caratterizzano lo scambiatore per quanto riguarda sia il fascio tubiero che il mantello;
2. Formulare le relazioni che consentono di determinare le superfici di scambio termico;
3. Illustrare i meccanismi di scambio termico tra il fluido caldo e il fluido freddo determinando la relazione che descrive il coefficiente globale di scambio termico ;
4. Descrivere qualitativamente i profili di temperatura dei fluidi lato tubi e mantello in funzione della lunghezza dei tubi insieme alle relazioni di bilancio termico che ne consentono lo studio.
5. Descrivere le modalità di calcolo della differenza di temperatura media logaritmica e le modalità di correzione per la configurazione a due passaggi lato tubi.
6. Con riferimento alla figura allegata illustrare come si determina il fattore  $F$  di correzione della differenza media logaritmica della temperatura;
7. Illustrare il metodo di calcolo  $\epsilon$ -NTU precisando il significato fisico dell'efficienza  $\epsilon$  ed NTU
8. Indicare la procedura per il calcolo delle cadute di pressione lato tubi ed eventualmente lato mantello
9. Indicare una procedura semplificata per il calcolo dello spessore dei tubi del fascio tubiero;
10. Discutere le funzioni dei setti nello schema di fig. 1, i problemi connessi con il fouling ed i vantaggi-svantaggi associati a tale modello costruttivo.



**Figure 11.3** Logarithmic mean temperature difference correction factor for the shell-and-tube heat exchanger with one shell pass and two tube passes. (From Kakaç, 1991, with permission.)