

## **TERMOFLUIDODINAMICA E IMPIANTI TERMOTECNICI (CFU 10)**

Docenti: ing. Giorgio Baldinelli (modulo Termofluidodinamica, 5 cfu), Cinzia Buratti (modulo Impianti Termotecnici, 5 cfu)

### **Programma a.a. 2013-14**

#### **Modulo A: TERMOFLUIDODINAMICA**

##### **Conduzione ed irraggiamento**

Proprietà termofisiche; casi non stazionari; approssimazione di corpo sottile; problemi non lineari: integrale di conducibilità; transitori in sistemi a temperatura non uniforme; superfici alettate. Trasmissione di calore per irraggiamento; metodo della radiosità.

##### **Caratteri della convezione**

Equazioni di Navier-Stokes; equazione dell'energia nei fluidi, forma adimensionale delle equazioni della convezione; approssimazione di strato limite; valutazione dello spessore degli strati limite meccanico e termico; equazioni dello strato limite; strato limite in geometrie non piane: separazione Flusso laminare in tubi; calcolo delle perdite di carico; convezione laminare nei flussi interni; convezione naturale laminare.

##### **Scambiatori di calore**

Metodi della DTLM e dell'efficienza; scambiatori a più passaggi; tipologie di scambiatori di calore.

##### **Caratteri della turbolenza**

Transizione alla turbolenza; struttura della turbolenza; profili di velocità; perdite di carico in flussi turbolenti; tubi scabri; diffusività termica turbolenta; analogia di Reynolds; analogia di Prandtl-Taylor; relazioni di scambio termico in flussi interni.

##### **Ebollizione e condensazione**

Curva di Nukiyama; surriscaldamento; crescita delle bolle; flusso critico; regimi di ebollizione in convezione forzata; correlazioni per l'ebollizione in convezione forzata. Condensazione a film; effetti di turbolenza; correlazioni della condensazione a film; condensazione a gocce; effetto degli incondensabili.

##### **Termofluidodinamica computazionale**

Metodo delle differenze finite; metodi alle differenze finite nella conduzione; applicazione delle differenze finite a problemi di conduzione; metodo degli elementi finiti; equazioni per il metodo degli elementi finiti nella conduzione stazionaria e non stazionaria; metodo agli elementi finiti nella conduzione non a regime; applicazioni e casi di studio.

##### **Modelli matematici per il calcolo della dispersione di inquinanti in atmosfera**

Classi di stabilità atmosferica, gradienti termici verticali. Fenomeno dell'inversione termica. Criteri generali di scelta dei modelli di diffusione di inquinanti in atmosfera. Modelli gaussiani. Applicazioni e casi di studio.

##### **TESTI CONSIGLIATI:**

G. Guglielmini, C. Pisoni, *Elementi di trasmissione del calore*, Ed. Veschi.