

Prof. Andrea Nicolini

PROGRAMMA

1. Applicazioni di Termodinamica e Moto dei Fluidi

Proprietà della Materia. Stati di aggregazione. Diagramma di stato di una sostanza pura. Diagrammi di stato: entropico, entalpico, frigorifero.

Macchine frigorifere. Macchine a compressione di vapore saturo: ciclo di Rankine inverso e schema di funzionamento. Il frigorifero domestico. Cenni sulle pompe di calore a compressione. Macchine ad assorbimento: funzionamento, diagrammi PTX. Bilancio di massa. Cenni sulle pompe di calore ad assorbimento. Cenni sui magazzini e trasporti frigoriferi*.

Sistemi termodinamici aperti. Equazione dell'energia in regime stazionario. Equazione di continuità e di Bernoulli.

Moto dei fluidi. Proprietà dei fluidi in movimento. Richiami di moto laminare e turbolento. Moto di un fluido all'interno di tubazioni. Perdite di carico ripartite e concentrate. Diagramma di Moody.

Macchine idrauliche. Pompe. Impianti di sollevamento. Circuiti di distribuzione dell'aria^s. Ventilatori e compressori.

Condizionamento dell'aria. L'aria atmosferica. Grandezze psicrometriche. Il diagramma psicrometrico ASHRAE. Processi psicrometrici. Trattamenti dell'aria. Descrizione di un condizionatore. Regolazione a punto fisso. Impianti a tutt'aria e ad aria e mobiletti. Cenni sulle tecnologie del condizionamento e della distribuzione dei prodotti alimentari*.

Impianti.* Cenni sugli impianti termotecnici per le industrie agro-alimentari. Interventi di risparmio energetico.

2. Trasmissione del calore

Richiami di Conduzione. Campi termici. Postulato ed equazione di Fourier. Parete piana, cilindrica e sferica in regime stazionario. Muro di Fourier. Parete piana con sviluppo interno di calore. Parete multistrato.

Convezione. Analisi fenomenologica. Strato limite. Convezione naturale e forzata. Metodo dell'analisi dimensionale. Numeri di Reynolds, Prandtl, Grashof, Nusselt e relazioni per le geometrie fondamentali: parete piana, tubazioni.

Irraggiamento. Energia radiante: leggi, proprietà, costante di assorbimento. Proprietà di emissione e assorbimento dei corpi condensati. Principio di Kirchhoff. Leggi del corpo nero.

Proprietà radianti dei corpi. Effetto serra. Scambio di calore fra superfici piane affacciate.

Applicazioni. Adduzione. Parete piana tra due fluidi: trasmittanza. Parete con intercapedine. Raffreddamento di un corpo (frutta e carne e altri prodotti alimentari). scambiatori di calore. Circuiti di distribuzione del calore. Parete opaca e vetrata esposta a irraggiamento solare. Materiali termoisolanti.

Energia solare. Caratteristiche della radiazione solare. Dispositivi di captazione dell'energia solare e valutazione del loro rendimento.

3. Elementi di Acustica e controllo del rumore

Grandezze acustiche fondamentali. Onde e campi sonori: propagazione, sorgenti e spettri. L'organo dell'udito. Qualità della sensazione uditiva e scale fonometriche. Audiogramma normale. Il fonometro. I rumori e il disturbo da rumore. Misure fonometriche. Riverberazione e

teoria di Sabine. Progetto e correzione acustica di una sala. Materiali fonoassorbenti e fonoisolanti. Interventi per la protezione dai rumori. Misura e controllo del rumore negli impianti dell'industria agroalimentare*.

4. Elementi di Tecnica dell'illuminazione (n° 6 ore)

L'organo della vista. L'energia raggiante visibile. La curva di visibilità. Definizione delle grandezze fotometriche. Sorgenti artificiali: lampade a filamento, a scarica nei gas. Cenni ai metodi di progettazione illuminotecnica per gli ambienti chiusi e per gli ambienti aperti. L'illuminazione naturale. L'illuminazione nella filiera agroalimentare*.

TESTI CONSIGLIATI

- 1) M. Felli: *Lezioni di Fisica Tecnica 1: Termodinamica, Macchine, Impianti*, Nuova edizione a cura di Francesco Asdrubali, Morlacchi editore, maggio 2004.
- 2) M. Felli, *Lezioni di Fisica Tecnica 2: Trasmissione del Calore, Acustica, Tecnica dell'illuminazione*, Nuova edizione a cura di Cinzia Buratti - Morlacchi editore, edizione 2004.
- 3) Dispense distribuite dal docente (per gli argomenti indicati con *)