Anno scolastico	2025/2026
Disciplina	Tecnologie Chimiche Industriali
Docente	Gioacchina Cappellano
Classe	IV A
Indirizzo	Chimica, Materiali e Biotecnologie
Articolazione	Chimica e Materiali

Contenuti/Attività svolte

Il trasporto dei liquidi

La prevalenza e la potenza utile di una pompa.
Classificazione e campo d'impiego delle pompe: pompe cinetiche e volumetriche.
Scelta del tipo di pompa.
Relazione tra tensione di vapore e temperatura.
Pompe centrifughe.
Cavitazione e NPSH.
Curve caratteristiche delle pompe.
Curve di isorendimento.

I fondamenti chimico fisici delle operazioni unitarie: il primo principio della Termodinamica

Definizioni e concetti fondamentali. Termodinamica classica e termodinamica statistica.
Il sistema e l'ambiente. Le variabili o le grandezze di stato. Definizione dello stato di un sistema.
Funzioni di stato: equazione di stato dei gas ideali.
Grandezze estensive ed intensive. Stato di equilibrio termodinamico. Trasformazioni reversibili e irreversibili.
Definizione di energia e di lavoro.
Il calore e la temperatura. Il principio zero della termodinamica.
Convenzione dei segni: criterio egoistico e criterio misto.
Equivalenza calore-lavoro: esperimento di Joule.
Il calore e il lavoro non sono funzioni di stato.
L'Energia Interna: il primo principio della termodinamica.
Variazione di energia interna provocata da un ventilatore e da un frigorifero.
Il calore specifico a volume costante e a pressione costante.
Energia interna in una trasformazione isocora e in una trasformazione isobara.
Relazione di Mayer tra calore specifico a volume costante e calore specifico a pressione costante.
Il calore specifico molare.
L'Entalpia.

Applicazioni del primo principio della termodinamica

Il lavoro nelle trasformazioni isoterme reversibili e irreversibili.
Le trasformazioni adiabatiche: equazione di Poisson e calcolo del lavoro.
Trasformazioni cicliche.
Bilanci di materia ed energia.
Bilanci di materia in regime stazionario e transitorio.
Bilanci parziali di materia in sistemi con più componenti.

Bilanci di materia in sistemi con reazioni chimiche.
Conversione, resa, selettività.
Bilanci di energia nei sistemi aperti in cui non si realizzano reazioni chimiche.
Scambi di lavoro in sistemi stazionari aperti.
L'energia associata ai flussi entranti ed uscenti dal sistema.
L'equazione d bilancio per sistemi aperti stazionari.
Bilanci di energia nei sistemi con reazioni chimiche e nei sistemi dinamici.

Il trasferimento di calore

Equazioni di trasferimento.
La conduzione: l'equazione di Fourier per pareti piane.
Il gradiente termico.
La conducibilità dei materiali. La resistenza termica.
L'equazione di Fourier per superfici piane composte e per superfici cilindriche.
La convezione: naturale e forzata.
L'equazione di trasferimento per convezione.
Il coefficiente globale di trasferimento.
Valutazione approssimata del coefficiente di pellicola. Il coefficiente di pellicola negli scambiatori e nel caso della convezione naturale.
L'irraggiamento: equazione di trasferimento.
Compiti di realtà: calcolo dell'energia irradiata da un ferro da stiro; calcolo della superficie totale delle alette di una ventola di raffreddamento in un computer; calcolo della temperatura in uscita dell'acqua in un termosifone che scambia calore per convezione e irraggiamento.

Le apparecchiature per lo scambio termico

Fluidi di processo e fluidi di servizio. Classificazione degli scambiatori.
Gli scambiatori a doppio tubo. Scambio in equicorrente ed in controcorrente.
Il coefficiente di trasferimento locale.
L'equazione di trasferimento globale e la temperatura media logaritmica.
I fattori di sporcamento.
L'equazione di bilancio e i calcoli di dimensionamento.
Gli scambiatori a fascio tubiero: caratteristiche costruttive. Altri tipi di scambiatori.

Libro di testo: S. Natoli, M. Calatozzolo, **"Tecnologie chimiche industriali – Volume Secondo"** Seconda edizione, Ed. Edisco

Milazzo,
letto in classe il 29 Maggio 2026

F.to La Docente
Prof.ssa Gioacchina Cappellano
Firma autografa sostituita a mezzo stampa
ai sensi dell'art. 3 co. 2 del D. Lgs. n. 39/1993

Gli Alunni rappresentanti
Lorenzo Lanuzza
Giuseppe Salmeri

Firma autografa sostituita a mezzo stampa
ai sensi dell'art. 3 co. 2 del D. Lgs. n. 39/1993