



## Istituto Istruzione Superiore "G. Ferraris - F. Brunelleschi"

Via R. Sanzio, 187 – 50053 Empoli (FI) ☎ 0571 81041 – fax 0571 81042

www.ferraris.eu ✉ e-mail FIIS012007@istruzione.it

Codice Fiscale n. 91017160481 Cod Min. FIIS012007 Codice Univoco UF8UAP



### PROGRAMMA DI TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

A.S.2016/2017

CLASSE 4 Ach

**INSEGNANTI: Martina Guidotti, Giuseppe Calderazzo**

#### PROGRAMMA

##### **Modulo 1: Le acque**

Caratteristiche chimiche e fisiche delle acque superficiali e sotterranee. Classificazione in base agli usi. Durezza totale, temporanea e permanente. B.O.D., C.O.D., T.O.C., eutrofizzazione. Requisiti per l'impiego delle acque. Trattamenti di eliminazione dei solidi sospesi. Trattamenti di addolcimento: metodo calce-soda, resine a scambio ionico. Trattamento di demineralizzazione con resine scambiatrici. Processo di disinfezione: cloro, ozono e UV. Adsorbimento su carboni attivi. Osmosi inversa. Eliminazione dei gas disciolti: legge di Henry.

##### **Modulo 2: La teoria cinetica dei gas**

Le leggi dei gas ideali: legge di Boyle, leggi di Gay-Lussac, legge di Avogadro. Equazione di stato dei gas ideali. Legge di Dalton. Modello cinetico particellare: interpretazione della pressione e della temperatura. Equazione di Boltzmann. Distribuzione della velocità. I gas reali: fattore di comprimibilità. Equazione di Van der Waals. Il diagramma di Andrews

##### **Modulo 3. Primo principio della termodinamica**

Definizione di sistema termodinamico, ambiente e contorno. Definizione di calore e lavoro. Definizione di grandezze di stato, di variabili di stato e di funzioni di stato. Criterio misto dei segni. Principio zero della termodinamica. Definizione di energia interna. Primo principio della termodinamica: formulazione matematica e definizione. Calcolo del lavoro: caso generale, trasformazioni isobare, isoterme, isocore. Definizione di calore specifico e di capacità termica. Applicazione del primo principio alle trasformazioni isobare, isoterme, isocore e adiabatiche.

#### **Modulo 4. Bilanci di materia ed energia**

Equazioni di bilancio di materia e di energia in sistemi stazionari senza reazioni chimiche. Calcolo dei contenuti entalpici.

#### **Modulo 5. Trasferimento del calore**

Trasmissione per conduzione. Equazione di Fourier. Conduzione attraverso pareti piane e pareti cilindriche. Trasmissione per convezione. Il coefficiente di pellicola e il coefficiente di trasmissione globale per pareti pulite e sporche. Convezione naturale e forzata. Calcolo delle temperature delle pareti.

#### **Modulo 6. Gli scambiatori di calore**

Fluidi di processo e di servizio. Tipi di scambiatori. Scambiatori in equicorrente e in controcorrente. Scambiatori a doppio tubo. Calcolo dell'area di scambio e del numero di Hairpin. Scambiatori a fascio tubiero. I condensatori. I ribollitori Kettle. Regolazione e controllo in feedback di impianti di raffreddamento e riscaldamento.

#### **Modulo 7: I diagrammi di fase e le proprietà colligative**

Il diagramma di fase dell'acqua. Equazione di Clapeyron. Le proprietà colligative: abbassamento della tensione di vapore, abbassamento crioscopico ed innalzamento ebullioscopico.

#### **Modulo 8: Disegno**

Schemi a blocchi. Simboli delle principali apparecchiature trattate. Esecuzioni di semplici impianti per il trattamento delle acque.

Gli alunni



L'insegnante

