



Istituto Tecnico Industriale Statale "Q. Sella"
13900 BIELLA



Anno Scolastico 2024/2025

CLASSE V sez. A Indirizzo CMB-CM

DISCIPLINA	TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI
DOCENTE	GIORDANI Marco – CAMPRA Francesco
TESTO/I ADOTTATO/I	Tecnologie chimiche industriali (Natoli-Calatozzolo, EDISCO)

Biella, 07-05-2025

Gli insegnanti: Marco GIORDANI

Marco Giordani

Francesco CAMPRA

Francesco Campra



PROGRAMMA SVOLTO

Modulo 1 – Distillazione.

Generalità sulla distillazione. Tipologie e classificazione dal punto di vista industriale. Legge di Dalton e di Raoult. Miscele ideali e miscele binarie. Diagrammi p-x, equilibrio tra fasi e diagramma di fase. Diagrammi t-x. La volatilità relativa ed i diagrammi x-y. Costruzione su carta millimetrata del diagramma x-y con volatilità relativa. Deviazioni delle miscele dal comportamento ideale. Bilanci di materia globali e parziali alla colonna di distillazione. Calcolo della portata di distillato e di residuo. Retta di lavoro: la zona di arricchimento. Bilanci di materia e di energia per un generico piatto nella zona superiore della colonna di distillazione. La retta di arricchimento: procedura per la sua determinazione. Le condizioni dell'alimentazione ed il parametro q. I traffici in colonna. Esempi di determinazione del parametro q. La retta q. La retta della zona di esaurimento. Procedura per la determinazione grafica delle tre rette di lavoro. Calcolo del numero di piatti di una colonna di distillazione con il metodo di McCabe e Thiele. Rapporto di riflusso minimo ed operativo. Analisi e minimizzazione dei costi. Apparecchiature ausiliarie: calcoli al condensatore di testa. Area dello scambiatore e calcolo della portata di acqua. I fabbisogni termici. Calcoli al condensatore di testa ed al ribollitore di coda. Efficienza delle colonne di distillazione.

Modulo 2 – Petrochimica.

Storia e sviluppo dell'industria petrolifera. Ricerca petrolifera ed estrazione. Il petrolio, la sua natura e la sua origine. Il greggio e le sue caratteristiche. Le frazioni petrolifere. Metano e GPL. Le benzine. Nafta e Kerosene. Il gasolio. Distillati pesanti: oli combustibili, lubrificanti e bitumi. Il cracking. Cracking catalitico, reattore ed impianto. Reforming catalitico, reattore ed impianto. Alchilazione, isomerizzazione e catalizzatori. Produzione di TBME e metanolo: processi ed impianti (anche al CAD).

Modulo 3 – Assorbimento ed estrazione.

I processi di assorbimento e strippaggio: modalità operative, generalità e differenze. Il processo di estrazione e l'importanza di tale procedura ai fini del recupero dei prodotti di interesse industriali. Le principali apparecchiature per l'estrazione liquido-liquido e liquido-gas. Il rapporto solvente-diluyente: condizione di pinch e rapporto



operativo. Coefficiente di ripartizione e retta di equilibrio. Calcolo del numero di stadi attraverso il metodo grafico su carta millimetrata. Applicazioni al CAD.

Modulo 4 – Processi biotecnologici.

Introduzione ai processi microbiologici. Inoculo, substrato, sistemi di controllo della temperatura e del pH. Successione a stadi e schemi a blocchi dei processi industriali di

natura biotecnologica. Fermentazione alcolica e produzione di bioetanolo. Cammino metabolico che porta alla formazione di alcol etilico a partire da glucosio. La glicolisi e la reazione complessiva di trasformazione del piruvato. Descrizione del processo produttivo e dell'impianto. Definizione di monomero e polimero. Processi fondamentali e modalità di polimerizzazione. Il meccanismo di reazione a stadi e l'importanza della presenza del catalizzatore. Resine poliolefiniche. Processi di produzione ad alta e bassa pressione. Il polietilene: generalità, caratteristiche ed impieghi. Il polietilene a bassa densità e quello ad alta densità: caratteristiche meccaniche e grado di cristallinità. Il processo di produzione del polietilene ad alta densità. La tecnica della polimerizzazione in sospensione: reattore, catalizzatore, presenza di idrogeno e grado di polimerizzazione. Commento e stesura di appositi impianti anche con l'impiego del CAD.



SCHEDA DEL DOCENTE

DISCIPLINA TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI	Docente Marco GIORDANI e Francesco CAMPRA
--	---

Modulo n°	Competenze	Relative abilità
1 DISTILLAZIONE	Comprendere i principi chimico-fisici che regolano la distillazione per saper progettare le relative apparecchiature industriali.	Saper determinare le portate di distillato e residuo, nonché il valore dei traffici in colonna. Saper svolgere calcoli sulle apparecchiature ausiliarie. Saper calcolare il numero di stadi ideali e piatti teorici in una colonna di distillazione.
2 PETROLCHIMICA	Saper descrivere le principali caratteristiche del petrolio e delle sue frazioni, riconoscendo l'importanza ed i limiti dei prodotti derivati dal petrolio.	Conoscere l'utilizzo, l'impiego e l'importanza del petrolio. Saper identificare le varie frazioni petrolifere all'interno della colonna di distillazione. Saper descrivere le principali reazioni della petrolchimica.
3 ASSORBIMENTO ed ESTRAZIONE	Conoscere le procedure atte al recupero dei prodotti di interesse industriale e le modalità applicative.	Saper descrivere il principio di funzionamento delle operazioni unitarie di assorbimento e stripping. Saper svolgere calcoli inerenti all'estrazione al fine di determinare il rapporto solvente/diluente da impiegare nel processo ed il numero di stadi necessario per la separazione voluta.
4 PROCESSI BIOTECNOLOGICI	Comprendere le caratteristiche generali, le condizioni operative e le operazioni unitarie nei processi biotecnologici. Conoscere i meccanismi delle reazioni di polimerizzazione e saper descrivere i processi produttivi, le caratteristiche e le applicazioni dei polimeri più importanti.	Conoscere la struttura e gli impieghi di un reattore biochimico. Saper descrivere i principali processi biotecnologici e la loro importanza in campo impiantistico ed industriale. Riconoscere le reazioni organiche di polimerizzazione. Saper descrivere il processo produttivo del polietilene. Conoscere e realizzare lo schema dell'impianto chimico.

Grado di raggiungimento

Modulo 1: mediamente le valutazioni complessive di modulo sono discrete

Modulo 2: mediamente le valutazioni complessive di modulo sono buone

Modulo 3: mediamente le valutazioni complessive di modulo sono più che discrete

Modulo 4: mediamente le valutazioni complessive di modulo sono più che discrete



METODI

Nell' fase iniziale dell'anno la strategia didattica utilizzata, al fine di consentire agli allievi un'adeguata acquisizione della padronanza delle competenze programmate, è consistita in una serie di lezioni sia dialogate sia magistrali; inoltre, sono state svolte esercitazioni di laboratorio, aventi ad un tempo valore dimostrativo, relativamente ai fenomeni considerati a lezione, e valore pratico, ai fini dell'acquisizione di una manualità accettabile in relazione agli obiettivi dell'indirizzo.

Con il proseguire dell'anno scolastico gli alunni hanno acquisito anche una buona dimestichezza con gli strumenti informatici, nella misura in cui sono state proposte esercitazioni pratiche al CAD che rispecchiavano e riprendevano quanto svolto in teoria.

MEZZI E STRUMENTI

Nell'ambito dell'attività didattica teorica, organizzata come descritto al punto precedente, sono state fornite agli alunni le slide in versione informatizzata di tutte le lezioni svolte. Sono stati dati loro anche dei file in PDF. Nell'ambito dell'attività didattica di laboratorio, ogni esercitazione ha richiesto l'utilizzo di appositi materiali e strumenti scientifici; in tal senso, ogni singola esercitazione è stata preliminarmente illustrata ed è stata svolta dagli studenti anche riuniti in gruppi.

VERIFICHE

Tipologia di verifica utilizzata e numero di verifiche:

Modulo 1: Due verifiche scritte ed una valutazione complessiva di laboratorio

Modulo 2: Una verifica orale ed una valutazione complessiva di laboratorio

Modulo 3: Una verifica scritta/grafica ed una orale.

Modulo 4: Una verifica scritta/grafica ed una orale.

VALUTAZIONE

Gli studenti e le studentesse hanno, generalmente, mostrato un discreto interesse per le lezioni teoriche che ha consentito di svolgere gli argomenti con un grado di



Istituto Tecnico Industriale Statale "Q. Sella"
13900 BIELLA



approfondimento più che sufficiente; poche difficoltà nello svolgimento delle esercitazioni di laboratorio per lo più dovute a difficoltà iniziali nell'organizzare il lavoro al CAD; un livello complessivo di raggiungimento delle competenze più che discreto e nessuna problematica di particolare gravità. Pertanto, sulla base di quanto è stato appena evidenziato, si può affermare che la valutazione complessiva dell'attività didattica svolta sia buona.



GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE

CRITERI DI VALUTAZIONE

Indicatori/Descrittori	Giudizio sintetico	Griglia indicativa	Punteggio
Svolgimento non congruente con le tematiche assegnate. Nessuna conoscenza di regole e principi.	Prova nulla	Negativo	1 - 2
Svolgimento parzialmente congruente con le tematiche assegnate Scarsa conoscenza di regole e principi.	Prova incompleta con numerosi errori gravi	Gravemente insufficiente	3 - 4
Svolgimento parzialmente congruente con le tematiche assegnate. Limitata conoscenza di regole e principi.	Prova incompleta con errori non particolarmente gravi	Insufficiente	5
Accettabile congruenza con le tematiche assegnate. Superficiale conoscenza di regole e principi. Terminologia e simbologia adeguata.	Prova essenziale con qualche errore	Sufficiente	6
Svolgimento delle tematiche assegnate pienamente congruente. Sufficiente conoscenza di regole e principi. Uso adeguato della terminologia e simbologia.	Prova incompleta ma corretta o prova completa con lievi errori	Discreto	7
Tematica assegnata svolta integralmente. Buona conoscenza di regole e principi. Uso adeguato della terminologia e simbologia.	Prova completa e corretta	Buono	8
Tematica assegnata completamente svolta e approfondita. Completa conoscenza di regole e principi. Uso adeguato della terminologia e simbologia.	Prova esauriente, approfondita e con spunti personali	Eccellente	9 - 10