



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE
ALESSANDRO ROSSI

Via Legione Gallieno, 52 - 36100 **VICENZA**
Tel. 0444 500566 - Fax. 0444 501808 - www.itisrossi.gov.it
email: vitf02000x@istruzione.it - vitf02000x@pec.istruzione.it - C.F. 80016030241



PROGRAMMAZIONE DIDATTICA ANNUALE DI DIPARTIMENTO

ANNO SCOLASTICO 2019-2020

DIPARTIMENTO DI CHIMICA

VICENZA, 4/10/2019

DOCENTI	FIRMA
BARBUZZI GIUSEPPE	
BARON TOALDO PAOLA	
BONOMI RENATO	
CAMPISI AUGUSTO	
CAVALCANTI ROSELLA	
CRACCO PIERGIORGIO	
DALLA VECCHIA M.CRISTINA	
FANTETTI NICOLA	
MARLETTA GIUSEPPE	
NAPOLI DANIELA	
PROPATO FRANCESCO	
SCALVI ANNALISA	

MATERIA TECNOLOGIE CHIMICHE

CLASSE 3^A ACH

INDIRIZZO CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE
ALESSANDRO ROSSI

Via Legione Gallieno, 52 - 36100 **VICENZA**
Tel. 0444 500566 - Fax. 0444 501808 - www.itisrossi.gov.it
email: vitf02000x@istruzione.it - vitf02000x@pec.istruzione.it - C.F. 80016030241



PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Far conseguire allo studente risultati relativi al profilo educativo culturale e professionale. Lo studente dovrà utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali, trovare soluzioni innovative e migliorative. Dovrà orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore con attenzione alla sicurezza sui posti di lavoro e la tutela dell'ambiente.

ABILITÀ

Proprietà chimiche e chimico-fisiche collegate alla struttura microscopica. Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione e ai fenomeni di trasporto. Applicare principi e leggi per calcolare i parametri che influenzano la velocità di reazione. Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi. Impostare bilanci di materia ed energia anche dal punto di vista ambientale. Verificare la fattibilità di un processo. Impostare le regolazioni automatiche. Scegliere la tecnologia di processo più idonea. Eseguire il dimensionamento di apparecchiature e tracciare schemi di processo. Utilizzare impianti pilota.

CONOSCENZE

Trasporto di materia ed energia: conduzione, convezione, irraggiamento. Regimi di moto dei liquidi. Termodinamica, equilibri chimici e fisici. Modelli cinetici dei reattori, cinetica chimica. Operazioni unitarie, processi, cicli di lavorazione. Bilanci di materia ed energia applicati alle operazioni unitarie. Regolazione e controllo dei processi. Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, gestione materie prime, prodotti e fluidi di servizio. Sostenibilità ambientale dei processi. Norme di sicurezza e prevenzione. Smaltimento reflui. Schemi di processo e norme UNICHIM. Elementi di software CAD.

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA**

Modulo 1 – Le grandezze fisiche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica	<ul style="list-style-type: none"> Le grandezze fondamentali Le grandezze derivate Le dimensioni delle grandezze fisiche Analisi dimensionale e il principio di omogeneità Conversione tra le unità di misura 	Settembre (4 ore)

Unità didattica n°1: Il sistema internazionale

Unità didattica n°2: Il calcolo dimensionale

Unità didattica n°3: Conversione tra unità di misura

Modulo 2 - Materiali per le tecnologie chimiche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> Classificazione materiali Prova di trazione, di durezza, di resilienza Classificazione e designazione degli acciai e ghise Leghe del rame, dell'alluminio, del nichel I polimeri, i ceramici, i refrattari, i compositi, i nanomateriali Gli equilibri di fase e i diagrammi di stato Il diagramma Fe-C Laboratorio: Prova di trazione, prove di durezza Brinell e Rockwell, prova di Resilienza <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prove meccaniche. Trazione, Durezza, Resilienza Prove di corrosione 	Settembre- Ottobre (12 ore)

Unità didattica n°1: Proprietà meccaniche dei materiali

Unità didattica n°2: Acciai e ghise

Unità didattica n°3: Materiali non ferrosi, materiali polimerici, materiali ceramici, materiali refrattari, compositi, nanomateriali

Unità didattica n°4: Diagrammi di stato dei materiali

Modulo 3 - Apparecchiature per trasporto dei solidi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> Macchine per il trasporto dei solidi: nastri trasportatori ed elevatori a tazze Caratteristiche fisiche dei solidi: porosità, granulometria, densità apparente e reale Stoccaggio dei solidi Costo energetico nel trasporto dei solidi <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinazione della granulometria di un solido 	Ottobre (6 ore)

- | |
|--|
| • Determinazione della densità reale ed apparente di un solido |
|--|

Unità didattica n°1: Il trasporto dei solidi

Modulo 4 - Statica e dinamica dei liquidi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2	<ul style="list-style-type: none"> • Legge della pressione idrostatica • Idrodinamica: viscosità e sua misura • Moto dei liquidi e numero di Reynolds • Portata di una corrente fluida. Legge della continuità • Principio della conservazione dell'energia • Determinazione delle perdite di carico <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venturimetro, diaframmi e boccagli • Determinazione del moto: laminare e turbolento • Determinazione delle perdite di carico • Determinazione della viscosità • Fluidi non newtoniani 	Novembre-Dicembre (20 ore)

Unità didattica n°1: Statica dei liquidi

Unità didattica n°2: Dinamica dei liquidi

Modulo 5 - Apparecchiature per trasporto dei liquidi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1,2,3	<ul style="list-style-type: none"> • Valvole d'intercettazione e di regolazione • Macchine per il trasporto dei liquidi • Prevalenza, potenza e rendimento delle pompe • Pompe volumetriche: alternative e rotative • Pompe cinetiche: centrifughe <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La cavitazione • Le tipologie di pompe (cinetiche e volumetriche) 	Gennaio-Febbraio (15 ore)

Modulo 6 - Separazioni solido-liquido

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> • I decantatori • Decantazione di liquidi a differente peso specifico • La filtrazione: Equazione della filtrazione • Filtri a sabbia, filtri pressa, filtro Kelly, filtri Oliver • La centrifugazione e le centrifughe • La flottazione • Caratteristiche delle acque fisiche e chimiche, la durezza, i trattamenti di addolcimento, la disinfezione, adsorbimento su carbone attivo, osmosi inversa <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica della legge di Stokes 	Marzo-Aprile-Maggio (15 Ore)

Unità didattica n°1: La sedimentazione
Unità didattica n°2: La filtrazione
Unità didattica n°3: La centrifugazione
Unità didattica n°5: La flottazione
Unità didattica n°6: Trattamento delle acque grezze

Modulo 7 - Basi chimico-fisiche delle operazioni unitarie

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> Legge isoterma, isocora ed isobara, legge di Avogadro, legge di stato dei gas ideali, legge di Dalton delle miscele di gas Condizioni normali e standard, il volume molare I gas reali, equazione di Van der Waals, diagrammi di Andrews <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinazione della massa molare di un vapore 	Maggio (10 ore)

Unità didattica n°1: Le leggi dei gas
Unità didattica n°2: I gas ideali e i gas reali
Unità didattica n°3: I diagrammi di Andrews

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà
- Prove di laboratorio

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo
- Appunti dell'insegnante
- Tabelle e grafici

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, interrogazioni, prove grafiche
- prove pratiche in laboratorio

TIPO DI VERIFICA	1° PERIODO numero minimo	2° PERIODO numero minimo	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu
			COMPITI di 2 ore	2	3		1		1			1
TEST di 1 ora	1	1			1					1		

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- quella approvata dal Collegio Docenti (riportata nel POF)

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA ANNUALE DI DIPARTIMENTO

ANNO SCOLASTICO 2019-2020

DIPARTIMENTO DI CHIMICA

VICENZA, 4/10/2019

DOCENTI	FIRMA
BARBUZZI GIUSEPPE	
BARON TOALDO PAOLA	
BONOMI RENATO	
CAMPISI AUGUSTO	
CAVALCANTI ROSELLA	
CRACCO PIERGIORGIO	
DALLA VECCHIA M.CRISTINA	
FANTETTI NICOLA	
MARLETTA GIUSEPPE	
NAPOLI DANIELA	
PROPATO FRANCESCO	
SCALVI ANNALISA	

MATERIA **TECNOLOGIE CHIMICHE**

CLASSE 4[^] ACH

INDIRIZZO **CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE**



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE
ALESSANDRO ROSSI

Via Legione Gallieno, 52 - 36100 **VICENZA**
Tel. 0444 500566 - Fax. 0444 501808 - www.itisrossi.gov.it
email: vitf02000x@istruzione.it - vitf02000x@pec.istruzione.it - C.F. 80016030241



PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Far conseguire allo studente risultati relativi al profilo educativo culturale e professionale. Lo studente dovrà utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali, trovare soluzioni innovative e migliorative. Dovrà orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore con attenzione alla sicurezza sui posti di lavoro e la tutela dell'ambiente.

ABILITÀ

Proprietà chimiche e chimico-fisiche collegate alla struttura microscopica. Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione e ai fenomeni di trasporto. Applicare principi e leggi per calcolare i parametri che influenzano la velocità di reazione. Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi. Impostare bilanci di materia ed energia anche dal punto di vista ambientale. Verificare la fattibilità di un processo. Impostare le regolazioni automatiche. Scegliere la tecnologia di processo più idonea. Eseguire il dimensionamento di apparecchiature e tracciare schemi di processo. Utilizzare impianti pilota.

CONOSCENZE

Trasporto di materia ed energia: conduzione, convezione, irraggiamento. Regimi di moto dei liquidi. Termodinamica, equilibri chimici e fisici. Modelli cinetici dei reattori, cinetica chimica. Operazioni unitarie, processi, cicli di lavorazione. Bilanci di materia ed energia applicati alle operazioni unitarie. Regolazione e controllo dei processi. Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, gestione materie prime, prodotti e fluidi di servizio. Sostenibilità ambientale dei processi. Norme di sicurezza e prevenzione. Smaltimento reflui. Schemi di processo e norme UNICHIM. Elementi di software CAD.

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA**

Modulo 1 - Termodinamica

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Termodinamica: sistema e ambiente, variabili di stato, trasformazioni termodinamiche (isobara, isocora, isoterma, adiabatica), lavoro e energia, temperatura e calore, calore specifico a pressione e volume costante, entalpia, calcolo lavoro e calore nelle trasformazioni termodinamiche, i cicli, il rendimento. Diagrammi P/V e T/S. L'entropia. I principi della termodinamica. LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> - Determinazioni di calori specifici - L'entalpia come funzione di stato (verifica della legge di Hess) 	Settembre (10 ore)

Modulo 2 - Compressori

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> Il lavoro di compressione, compressione multistadio, apparecchiature trasporto gas, pompe da vuoto 	Ottobre (10 ore)

Modulo 3 - La trasmissione del calore

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> La conduzione, la convezione, l'irraggiamento e la miscelazione Trasmissione del calore in equi e controcorrente Superficie di scambio termico e numero di tubi, coefficiente di trasmissione Metodi per il trasporto del calore, il potere calorifico, il volume di aria teorico ed effettivo, i fumi Il vapore saturo Gli scambiatori di calore a tubi concentrici, a fascio tubero, i refrigeranti, l'isolamento termico LABORATORIO <ul style="list-style-type: none"> - Lo scambio termico - Scambiatore a fascio tubiero 	ottobre- novembre (25 ore)

Unità didattica n°1: La conduzione, la convezione, l'irraggiamento e la miscelazione

Unità didattica n°2: Trasmissione del calore tra due fluidi in quiete e in movimento

Unità didattica n°3: Produzione e trasporto del calore, il potere calorifico, il vapore saturo

Unità didattica n°4: Gli scambiatori di calore e i condensatori

Modulo 4 - Evaporazione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,3	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio liquido-vapore, equazione di Clapeyron, regola di Trouton, vapore surriscaldato, regola di Durhing • Evaporatori a semplice effetto: bilanci termico e ponderale, superficie evaporante, tipi di evaporatori • Evaporatori a multiplo effetto: calcolo di massima • I condensatori, gli scaricatori di condensa 	Novembre- Dicembre- Gennaio (12 ore)

Unità didattica n°1: Equilibrio liquido-vapore, equazione di Clapeyron, regola di Trouton, regola di Durhing

Unità didattica n°2: Evaporatori a semplice effetto, evaporatori a multiplo effetto

Unità didattica n°3: I condensatori

Modulo 5 - Cristallizzazione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,3,4	<ul style="list-style-type: none"> • Operazione di cristallizzazione • Dipendenza della solubilità dalla temperatura • Sviluppo dei cristalli e riciclo delle acque madri • Resa del processo • Apparecchi per cristallizzare: a raffreddamento, ad evaporazione, sotto vuoto 	Febbraio- Marzo (10 ore)

Unità didattica n°1: Curva di cristallizzazione

Unità didattica n°2: Apparecchi per la cristallizzazione

Modulo 6 - Miscele aria-vapor d'acqua

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,3,4	<ul style="list-style-type: none"> • Grandezze fondamentali, umidità assoluta, umidità relativa, diagrammi temperatura-umidità, volumi specifici dell'aria, temperatura di rugiada, a bulbo secco, a bulbo umido, diagramma igrometrico • Metodi per essiccare usando l'aria, umidificazione dell'aria • Torri di raffreddamento <p style="text-align: center;">LABORATORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Essiccamento di un solido (effetto della temperatura e dell'umidità) 	Marzo- Aprile (12 ore)

Unità didattica n°1: Igrometria dell'aria

Unità didattica n°2: Metodi per l'essiccamento e l'umidificazione dell'aria

Unità didattica n°3: Le torri di raffreddamento

Modulo 7- Processi chimici industriali

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione dell'ammoniaca • Produzione del metanolo • Produzione dell'acido nitrico • Produzione dell'acido solforico • Processo cloro-soda 	Maggio (15 ore)

Unità didattica n°1: sintesi dell'ammoniaca

Unità didattica n°2: sintesi del metanolo

Unità didattica n°3: sintesi dell'acido nitrico

Unità didattica n°5: produzione dell'acido solforico

Unità didattica n°6: processo cloro-soda

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà
- Prove di laboratorio

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo
- Appunti dell'insegnante
- Tabelle e grafici
- Manuale tecnico

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, interrogazioni, prove grafiche
- prove pratiche in laboratorio

TIPO DI VERIFICA	1° PERIODO numero minimo	2° PERIODO numero minimo	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu
			COMPITI di 2 ore	2	3		1		1			1
TEST di 1 ora	1	1			1					1		

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- quella approvata dal Collegio Docenti (riportata nel POF)



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE
ALESSANDRO ROSSI

Via Legione Gallieno, 52 - 36100 **VICENZA**
Tel. 0444 500566 - Fax. 0444 501808 - www.itisrossi.gov.it
email: vitf02000x@istruzione.it - vitf02000x@pec.istruzione.it - C.F. 80016030241



PROGRAMMAZIONE DIDATTICA ANNUALE DI DIPARTIMENTO

ANNO SCOLASTICO 2019-2020

DIPARTIMENTO DI CHIMICA

VICENZA, 4/10/2019

DOCENTI	FIRMA
BARBUZZI GIUSEPPE	
BARON TOALDO PAOLA	
BONOMI RENATO	
CAMPISI AUGUSTO	
CAVALCANTI ROSELLA	
CRACCO PIERGIORGIO	
DALLA VECCHIA M.CRISTINA	
FANTETTI NICOLA	
MARLETTA GIUSEPPE	
NAPOLI DANIELA	
PROPATO FRANCESCO	
SCALVI ANNALISA	

MATERIA TECNOLOGIE CHIMICHE

CLASSE 5^A ACH

INDIRIZZO CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE
ALESSANDRO ROSSI

Via Legione Gallieno, 52 - 36100 **VICENZA**
Tel. 0444 500566 - Fax. 0444 501808 - www.itisrossi.gov.it
email: vitr02000x@istruzione.it - vitr02000x@pec.istruzione.it - C.F. 80016030241



PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Far conseguire allo studente risultati relativi al profilo educativo, culturale e professionale. Lo studente dovrà utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali, trovare soluzioni innovative e migliorative. Dovrà orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore con attenzione alla sicurezza sui luoghi di lavoro e la tutela dell'ambiente.

ABILITÀ

Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici e dei fenomeni di trasporto. Verificare la congruenza del modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate. Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per le operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati. Applicare i bilanci di materia e di energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti. Individuare e classificare i costi industriali di un processo e di un prodotto. Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi. Tracciare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche, anche con ausilio di software, per le operazioni a stadi d'equilibrio. Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio. Individuare e classificare i rischi di un processo o di un prodotto. Verificare che i progetti e le attività siano realizzate secondo le specifiche previste. Utilizzare procedure di validazione e di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.

CONOSCENZE

Studio chimico-fisico di processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici fossili e rinnovabili, dei materiali delle biotecnologie, anche in relazione al territorio e loro aspetti applicativi. Bilanci di materia ed energia per le operazioni a stadi d'equilibrio. Equilibri di fase e operazioni unitarie a stadi d'equilibrio con relative apparecchiature: distillazione, assorbimento, estrazione. Diffusione e processi a membrane. Cinetica enzimatica, modelli autocatalitici applicati alla crescita microbica. Reattoristica e studio dei fermentatori. Costi di esercizio e valutazione del risparmio energetico. Sostenibilità ambientale di processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti. Elementi di dinamica dei processi, regolatori ed azioni PID. Schemi di processo, software CAD e operazioni a stadi d'equilibrio. Analisi dei rischi. AUDIT sistemi di qualità.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 1 - Regolazione automatica degli impianti chimici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
/	Il controllo automatico: anello di regolazione in retroazione. I controllori ed il controllo ON-OFF. Regolatori PID. Rappresentazione anelli di regolazione. Elementi di misura. Sensori e segnali. Simbologia UNICHIM.	Settembre-Ottobre (15 ore)

Unità didattica n°1: Generalità sul controllo automatico

Modulo 2 - Distillazione e rettifica

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Leggi dei gas, concetto di equilibrio, i bilanci	Distillazione ed evaporazione. Equilibrio tra liquidi e vapori. Metodi di distillazione. Tensione di vapore ed ebollizione. Miscele di liquidi miscibili, miscele di liquidi immiscibili e parzialmente miscibili. Curva di equilibrio. Distillazione semplice e differenziale. La colonna di rettifica: costruzione e funzionamento. Bilancio termico e ponderale di un piatto. Condizioni termiche alimentazione. Numero piatti effettivi. Determinazione altezza e diametro della colonna. Apparecchi ausiliari della colonna di rettifica. Regolazione colonna. Colonna a frazionamento discontinuo. Colonna di esaurimento. Colonne a riempimento. Distillazione estrattiva. Distillazione azeotropica. Distillazione in corrente di vapore. LABORATORIO: <ul style="list-style-type: none"> • La flottazione • Determinazione del ΔV di mescolamento di due liquidi • Determinazione del diagramma x/y di acqua-acido acetico 	Ottobre-Novembre (35 ore)

Unità didattica n°1: La distillazione: tensione di vapore, liquidi miscibili, immiscibili e parzialmente miscibili

Unità didattica n°2: Curva di equilibrio, curva di ebollizione e di rugiada, miscele

Unità didattica n°3: Colonna di rettifica, bilancio termico e ponderale di un piatto, numero di piatti effettivi, bilancio ponderale e termico della colonna di rettifica, determinazione dell'altezza e del diametro della colonna

Unità didattica n°4: Funzionamento di una colonna di rettifica, regolazione colonna di frazionamento, tipi di colonne di rettifica

Unità didattica n°5: Tecniche particolari di distillazione: estrattiva in corrente di vapore.

Modulo 3 - Estrazione con solvente

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Concetto di equilibrio	Generalità sui processi d'estrazione. Estrazione liquido-liquido. Legge del processo d'estrazione liquido-liquido. Diagrammi ternari. Applicazione dei diagrammi ternari nell'operazione di estrazione.	Dicembre - Gennaio (30 ore)

	<p>Apparecchi per l'estrazione liquido-liquido: monostadio e multistadio. Lisciviazione: estrazione solido liquido. Metodi grafici. Estrazione solido-liquido a multipli stadi in controcorrente. Apparecchi di lisciviazione.</p> <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinazione del coefficiente di distribuzione 	
--	---	--

Unità didattica n°1: Estrazione liquido-liquido, diagrammi ternari

Unità didattica n°2: Estrazione a multipli stadi in equicorrente e controcorrente

Unità didattica n°3: Apparecchi per l'estrazione liquido-liquido

Unità didattica n°4: Lisciviazione: estrazione solido-liquido, metodi grafici, apparecchi di lisciviazione

Modulo 4 - Recupero di aeriformi mediante lavaggio

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Leggi dei gas, concetto di equilibrio.	<ul style="list-style-type: none"> • Generalità sui processi di sottrazione di aeriformi dai miscugli. Assorbimento in equicorrente e controcorrente. Teoria dell'assorbimento. Apparecchi usati nella operazione di lavaggio. Assorbitori a superficie. Assorbitore a cascata. Colonne a piatti. Colonne a riempimento. Impianti di lavaggio. 	Febbraio (20 ore)

Unità didattica n°1: Assorbimento: colonne a piatti e a riempimento

Modulo 5 - Reattoristica

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Cinetica e termodinamica chimica	<p>Cenni di reattoristica: Reattori continui e discontinui, reattori tubolari e a mescolamento. Controllo e regolazione dei principali parametri. Aspetti cinetici e termodinamici di una reazione chimica di equilibrio. Catalisi omogenea ed eterogenea. Deattivazione del catalizzatore: avvelenamento e sinterizzazione. Strategie impiantistiche per reazioni catalizzate. Cinetica di una reazione chimica.</p>	Marzo (6 ore)

Unità didattica n°1: I reattori chimici

Unità didattica n°2: Generalità sulla catalisi industriale

Modulo 6 - Il petrolio

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Cinetica e termodinamica chimica	<ul style="list-style-type: none"> • Il petrolio grezzo, Composizione e genesi del petrolio. Analisi preliminari. Processi industriali petrolchimici particolarmente significativi: desalting, topping, vacuum, cracking termico e catalitico, reforming catalitico, isomerizzazione, coking. Le benzine: il numero di ottani e cetani, ciclo diesel e ciclo otto. Processo Claus. <p style="text-align: center;">LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparazione di una zeolite • Estrazione di una zeolite • Determinazione della capacità di scambio cationico 	Marzo (20 ore)

Unità didattica n°1: Generalità sulla raffineria
Unità didattica n°2: Generalità sull'industria petrolchimica

Modulo 7 - I polimeri

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Cinetica e termodinamica chimica	I polimeri: meccanismi di polimerizzazione, struttura di una macromolecola, polimeri termoplastici e termoindurenti. Polimerizzazione in massa, in emulsione e in sospensione. Proprietà meccaniche, termiche e ottiche dei polimeri. Catalizzatori Ziegler-Natta: polimeri isotattici, sindiotattici, atattici. Gli elastomeri, processo di vulcanizzazione. Il blending. LABORATORIO: • Preparazione ed analisi termica di polimeri	Aprile (12 ore)

Unità didattica n°1: Generalità sui polimeri e sulla reattoristica

Modulo 8 - Principi di Biotecnologie

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Cinetica e termodinamica chimica	Processi unitari nelle bioproduzioni. Proprietà dei microrganismi. Enzimi. Reattori. Esempi di processi biotecnologici: bioetanolo, acido 6APA, produzione di amminoacidi, depurazione delle acque, il biogas. LABORATORIO: • Reazioni di biofermentazione • Caratteristiche fisiche e chimiche di un brodo di coltura	Aprile - Maggio (20 ore)

Unità didattica n°1: Generalità sulle biotecnologie

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà
- Prove di laboratorio

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo
- Appunti dell'insegnante
- Tabelle e grafici

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, interrogazioni, prove grafiche
- prove pratiche in laboratorio

TIPO DI VERIFICA	1° PERIODO		2° PERIODO		set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu
	numero minimo	numero minimo												
COMPITI di 2 ore	2	3		1			1				1	1	1	
TEST di 1 ora	1	1				1						1		

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- quella approvata dal Collegio Docenti (riportata nel POF)