

IIS "CURIE-SRAFFA" MILANO
TAVOLA DI PROGRAMMAZIONE COMUNE ANNUALE
 Anno scolastico 2025 2026

Classe	IV indirizzo CHIMICA DEI MATERIALI
Materia	Tecnologie Chimiche Industriali
Docenti	
Testo utilizzato	SILVIO DI PIETRO HOEPLI

Gli obiettivi minimi sono indicati con sottolineatura

1° MODULO: SCAMBIO DI CALORE – SCAMBIATORI DI CALORE

UNITA' DIDATTICA	OBIETTIVI DISCIPLINARI	CONTENUTI DISCIPLINARI	TEMPI
1. Ripasso generale (Vol. I)	• <u>Saper definire e misurare il calore e la temperatura, secondo il Sistema Internazionale.</u> • Conoscere il I principio della termodinamica.	• Unità di misura e relative trasformazioni • Energia, calore e temperatura • Relazione tra concentrazione e densità per le soluzioni. • <u>LABORATORIO;</u> • Densimetria • Grafici (EXCEL) • Utilizzo del polarimetro per la determinazione degli zuccheri.	settembre

2. Trasmissione e scambio di calore (Vol. II)	- <u>Saper calcolare il calore trasmesso secondo i vari meccanismi di trasmissione.</u> - <u>Saper risolvere problemi relativi allo scambio termico e alla trasmissione del calore.</u> - <u>Saper descrivere le principali apparecchiature di scambio termico.</u> - Saper calcolare il coefficiente di scambio termico in uno scambiatore. - Saper applicare le equazioni di bilancio per la risoluzione di problemi relativi allo scambio termico.	• Generalità • Meccanismi di trasmissione del calore, entalpia, bilanci entalpici, e bilanci di massa • Conduzione, Convezione, Irraggiamento • Mescolamento tra fluidi a temperature diverse • Trasmissione di calore tra fluidi separati da una parete, e pareti <u>LABORATORIO</u> • calorimetria • Applicazione primo principio della termodinamica • Applicazione legge di HESS • Calcolo del coefficiente di conducibilità. <u>DISEGNO</u> • Simbologia UNICHIM per gli scambiatori • Schema di processi di riscaldamento o raffreddamento	ottobre/ novembre
3. Bilancio materiale ed energetico (Vol. II)	• <u>Conoscere e saper applicare il bilancio materiale e il bilancio termico in semplici processi, limitatamente allo stato stazionario.</u>	• Generalità • Bilancio materiale • Bilancio energetico • Calcolo dei valori dell'entalpia, bilanci	novembre
4. Generazione e distribuzione del calore (Vol. II)	• <u>Saper descrivere le caratteristiche e le proprietà dei combustibili.</u> • <u>Saper calcolare la quantità di combustibile necessaria per un dato servizio.</u> • <u>Conoscere i principi di funzionamento di un generatore di vapore.</u>	• Generalità • Produzione di calore • Combustibili • Distribuzione del calore • Vapor acqueo • Fluidi alternativi per la distribuzione del calore	dicembre

2° MODULO: EVAPORAZIONE - CRISTALLIZZAZIONE

UNITA' DIDATTICA	OBIETTIVI DISCIPLINARI	CONTENUTI DISCIPLINARI	
5. Evaporazione (Vol. II)	• <u>Conoscere il principio di funzionamento e le caratteristiche di un impianto di concentrazione.</u> • <u>Saper applicare il bilancio ponderale e termico in un concentratore.</u> • Saper confrontare un impianto a multiplo effetto in equicorrente con uno in controcorrente. • <u>Saper descrivere le caratteristiche principali dei concentratori e delle apparecchiature ausiliarie utilizzate nella concentrazione.</u> • <u>Impostare lo schema di un processo e le principali regolazioni automatiche</u>	• Generalità • Diagramma di Dühring • Tipi di evaporatori • Bilancio materiale e bilancio termico in un evaporatore • Calcolo della superficie di scambio • Dimensione del corpo evaporante • Tecniche di evaporazione: • Evaporazione a pressione ridotta • Evaporazione a multiplo effetto (equi- e controcorrente) • Evaporazione mediante termocompressione • Attrezzature accessorie per gli evaporatori • Esercizi di calcolo relativi all'evaporazione • applicazioni industriali sullo scambio termico. Produzione del latte, composizione chimica del latte, processo produttivo e trattamenti termici. <u>LABORATORIO</u> Scambio di calore in equi e controcorrente. <u>DISEGNO</u> Tracciare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche, anche con l'ausilio di software, per le operazioni a stadi di equilibrio. • Simbologia UNICHIM per gli evaporatori • Schema di processi di evaporazione a semplice effetto • Schema di processi di evaporazione a multiplo effetto, equicorrente e controcorrente	gennaio
6. Cristallizzazione e (Vol. II)	• <u>Saper descrivere i principi su cui si basa la cristallizzazione e le caratteristiche delle apparecchiature impiegate.</u>	• Generalità • Prodotto di solubilità • Meccanismo della cristallizzazione • Impaccamento dei cristalli	gennaio /febbraio

	Saper applicare le equazioni di bilancio agli impianti di cristallizzazione.	- Cristallizzatori - produzione del saccarosio, impianti e processo produttivo - lab: esempio processo di cristallizzazione - calcolo percentuale di umidità negli alimenti <u>DISEGNO</u> - Schema del processo di concentrazione e di cristallizzazione del sugo zuccherino (schema parziale della produzione del saccarosio)	
--	--	---	--

3° MODULO: SEPARAZIONE DI MISCELE GASSOSE

UNITA' DIDATTICA	OBIETTIVI DISCIPLINARI	CONTENUTI DISCIPLINARI	
7. Separazione di miscele contenenti gas (Vol. II)		- Separazione di un gas da un solido e di un solido da un gas. - Separazione di un gas da un liquido e di un liquido da un gas - Separazione di miscele gas – gas - Scarichi gassosi.	

4° MODULO: STRUMENTAZIONE INDUSTRIALE

UNITA' DIDATTICA	OBIETTIVI DISCIPLINARI	CONTENUTI DISCIPLINARI	
8. La regolazione dei processi industriali (Vol. I)	Conoscere le componenti di un controllo automatico	- Generalità sui sistemi di regolazione - Controllo manuale e controllo automatico - Misura di grandezze, strumenti di misura di: temperatura, pressione, portata, livello - Trasduttori - Regolatori continui e discontinui - Amplificatori - Organi di regolazione (valvole) <u>DISEGNO</u> - Simbologia UNICHIM per il controllo automatico	Marzo /aprile

		• Schema di processi di evaporazione con controllo automatico.	
9. Regolazione automatica nelle industrie (Vol. II)		• Regolatori continui ad azioni combinate • Regolazione di livello, portata, pressione, temperatura, pH • Schemi tipici di regolazione	

5° MODULO: REATTORISTICA

UNITA' DIDATTICA	OBIETTIVI DISCIPLINARI	CONTENUTI DISCIPLINARI	
10. Reattori chimici (Vol. II)	• <u>Saper descrivere i principali modelli di reattori chimici.</u>	• Reattore discontinuo • Reattore continuo • Reattori semicontinui • Reattore a tino discontinuo • Reattore tubolare continuo • Reattore a tino continuo • Esercizi sul calcolo dei parametri fondamentali dei reattori	aprile

6° MODULO: TERMODINAMICA E CINETICA

UNITA' DIDATTICA	OBIETTIVI DISCIPLINARI	CONTENUTI DISCIPLINARI	
11. aspetti della termodinamica e della cinetica	• <u>conoscere il significato di variabili di stato e funzioni di stato</u> • <u>conoscere e sapere applicare la legge di GIBBS</u> • <u>sapere descrivere gli aspetti cinetico molecolari di una reazione chimica</u> • <u>conoscere quali parametri influenzano una reazione chimica</u>	• Funzioni di stato, entalpia e entropia • Legge di GIBBS e spontaneità di una reazione • cinetica, teoria degli urti molecolari, complesso attivato, energia di attivazione. importanza della cinetica di una reazione industriale, catalizzatori e tipi di catalisi. • influenza della temperatura sulla conversione in un processo di equilibrio eso ed endotermico • calcolo della costante di equilibrio in funzione della pressione parziale, della	aprile /maggio

	• <u>concetto di resa e conversione</u> • <u>studio di una reazione in termini cinetici e termodinamici</u> • <u>catalizzatori e catalisi</u>	concentrazione e della frazione molare	
--	---	--	--

7° MODULO: PROCESSI INDUSTRIALI

UNITA' DIDATTICA	OBIETTIVI DISCIPLINARI (Gli obiettivi minimi sono quelli sottolineati)	CONTENUTI DISCIPLINARI	
. La sintesi dell'ammoniaca	• <u>Saper descrivere le caratteristiche generali, economiche e commerciale di ogni produzione.</u> • <u>Saper descrivere le caratteristiche delle materie prime e dei prodotti.</u> • Saper descrivere gli aspetti termodinamici e cinetici delle principali reazioni implicate. • <u>Saper descrivere le parti che compongono il ciclo produttivo del processo.</u> • Saper descrivere le problematiche ambientali del ciclo produttivo e le tecniche per minimizzare le emissioni.	• Proprietà, produzione e uso dell'ammoniaca. • Aspetti termodinamici. • Aspetti cinetici. • I reattori di sintesi. • Gli impianti. • <u>DISEGNO</u> • Schema del processo di sintesi dell'ammoniaca.	Maggio/Giugno
Altri processi industriali		• Proprietà dell'idrogeno • Chimica dei processi. • Lo Steam reforming. • Problematiche ambientali, igiene e sicurezza.	
		<u>lab: esempi di reazioni catalitiche idrogenazione degli oli</u>	

VALUTAZIONE:

Trimestre: almeno due voti di teoria e due di pratica (laboratorio)

Pentamestre: almeno tre voti di teoria e due di pratica (laboratorio).

Per entrambi i periodi: eventuale valutazione del lavoro svolto a casa

A ciascuna prova di valutazione, in base alla tipologia e complessità, potrebbe essere attribuito dal docente un peso % diverso dal 100% (ai fini della media), esplicitandolo in Argo in fase di registrazione del voto.

Il voto di teoria prevede prove intercambiabili tra scritto e orale, in base al programma