ISTITUTO SUPERIORE "ENRICO FERMI"

PROGRAMMAZIONE DEL GRUPPO DISCIPLINARE a.s. 2026-2027

INDIRIZZO SCOLASTICO:

□ BIENNIO IT **X**TRIENNIO IT □ LSSA

Articolazione: **CHIMICA E MATERIALI**

DISCIPLINA: **TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI**	ORE SETTIMANALI: 5 TOTALE ANNUALE: 165	CLASSE: **4 CCH**

INSEGNANTI: De Carlo Domenica, Finessi Marco

PROGRAMMAZIONE ANNUALE SEQUENZA DI LAVORO:

UNITA' DIDATTICHE	PERIODO	ORE DI LEZIONE
PRIMO PERIODO		
1. Introduzione al corso	Set	3
2. Il calore nelle tecnologie chimiche industriali	Set/Ott	35
SECONDO PERIODO		
3. Lo scambio di calore, bilanci energetici e di materia	Nov/Feb	52
4. Le operazioni unitarie nello scambio di calore	Mar/Mag	30
5. Tipologie di evaporatori	Mag/Giu	15
Disegno di impianti a semplice e multiplo effetto. Produzioni industriali di sostanze inorganiche (A. Nitrico, A. Solforico, Ammoniaca, ecc.)	Tutto l'A.S.	30

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO DISCIPLINARE: prof. Baldini Monica

Firma Monica Baldini

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N°1 INTRODUZIONE AL CORSO	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Sicurezza nel laboratorio e sugli impianti: principi fondamentali del D. Lgs. 81/08 Obiettivi essenziali: Saper individuare e gestire situazioni di pericolo in laboratorio.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1, 2)	Metodologia: F, I, D Strumenti didattici: T
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I
DURATA (IN ORE)	**3**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N°2 IL CALORE Periodo di osservazione interno a questa unità	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	- Lo scambio del calore per conduzione: l'equazione di Fourier per pareti piane, per pareti piane composte e superfici cilindriche. - Lo scambio di calore per convezione, l'equazione di trasferimento per convezione, il coefficiente di pellicola e i numeri adimensionali. - Lo scambio di calore per irraggiamento: le onde elettromagnetiche e loro caratteristiche, le equazioni di trasferimento per l'irraggiamento. - Applicazioni delle equazioni di bilancio e di trasferimento: bilancio di materia e di energia. **Durante il periodo di osservazione particolare attenzione sarà riposta alle conversioni, all'utilizzo delle unità di misura, all'applicazione dell'equazione di Bernouilli, alla capacità di affrontare esercizi di fluidodinamica**. Obiettivi essenziali: Saper individuare le diverse tipologie di trasmissione di calore e risolvere problemi applicativi
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1, 2)	Metodologia: F, I, D, L Strumenti didattici: T, E
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, D
DURATA (IN ORE)	**35**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N°3 BILANCI DI ENERGIA E DI MASSA	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	- Bilancio di massa e di calore negli scambiatori di calore. - Calcolo dei coefficienti di scambio termico. Equicorrente e controcorrente, la resistenza complessiva al trasferimento, il coefficiente di trasferimento locale, la temperatura media logaritmica, i fattori di sporcamento. - Calcolo della superficie di scambio e del numero di tubi. - Bilancio di massa e di calore per i condensatori. - Significato ed applicazione del diagramma entropia/entalpia. - Tipi di scambiatori a fascio tubiero: scambiatori 1:1, scambiatori 1:2, - Scambiatori a testa flottante e ribollitore Kettle. - Altri tipi di scambiatori: scambiatore a piatti, a spirale, refrigerante a pioggia, scambiatore a tubi alettati. Obiettivi essenziali: saper calcolare i bilanci di materia e di energia per semplici operazioni unitarie
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1, 2)	Metodologia: F, I, D, De Strumenti didattici: T
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, D
DURATA (IN ORE)	**52**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N°4. EVAPORATORI A SINGOLO E MULTIPLO EFFETTO	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	- Le operazioni di evaporazione e concentrazione. - I bilanci di materia e di energia applicati al singolo evaporatore. - I bilanci di energia al condensatore barometrico. - I bilanci di materia ed energia applicati ad evaporatori a multiplo effetto (equicorrente e controcorrente). - Soluzioni ideali e soluzioni reali. Studio del diagramma di During ed applicazione. - Diagramma entalpia/concentrazione. Bilancio di materia e di energia nell'evaporazione. - Evaporazione per termocompressione del vapore. Obiettivi essenziali: svolgere le principali equazioni e calcoli per un evaporatore a singolo effetto
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1, 2)	Metodologia: F, I, D, L Strumenti didattici: T, E
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, D
DURATA (IN ORE)	**30**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N°5 TIPOLOGIE DI EVAPORI	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Tipi di evaporatori: - Evaporatori a circolazione libera: evaporatori a tubi orizzontali, a calandria e a paniere. - Evaporatori a circolazione forzata: concentratore a circolazione forzata con scambiatore interno, concentratore a circolazione forzata con scambiatore esterno. - Evaporatori a film: evaporatori a tubi verticali lunghi, evaporatore a tubi verticali lunghi e con discendente di circolazione, evaporatore a tubi verticali lunghi a film cadente Obiettivi essenziali: descrivere i principali componenti di un concentratore
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1, 2)	Metodologia: F, I, D, L Strumenti didattici: T, E
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, D
DURATA (IN ORE)	**15**

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N°6 DISEGNO TECNICO E APPLICAZIONI INDUSTRIALI	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Principali processi industriali per la produzione dei più importanti composti inorganici (idrossido di sodio, acido solforico, ecc.) Disegni di impianti con simbologia UNICHIM. Obiettivi minimi: saper utilizzare le principali simbologie e strutture del disegno impiantistico
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI (pt 1, 2)	Metodologia: F, I, D, L, De Strumenti didattici: T, E
TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE (pt 3)	S, I, D, G
DURATA (IN ORE)	**30**

METODOLOGIE D'INSEGNAMENTO

F = Lezione frontale classica
*FDS = Lezione frontale a distanza sincrona
*FDA = Lezione frontale a distanza asincrona
* le lezioni in DAD saranno attivate solo per i casi specifici indicati dalla Dirigenza
I = Lezione interattiva, articolata con interventi
D = Discussione in aula
De = Debating
L = Laboratorio
E = Esercitazione individuale
G = Lavori, esercitazioni di gruppo
M = Costruzione di mappe concettuali
P = Problem solving
EG = Esercitazione grafica
EN = Esercitazione numerica
EP = Esercitazione pratica
A = Utilizzo di audiovisivi
T = Analisi di testi, manuali, depliants
S = Stage
V = Visite guidate
SI = Supporti informatici
RP = Role play (drammatizzazione)

STRUMENTI DIDATTICI

T = Riferimento al testo in adozione
E = Svolgimento di esercizi di difficoltà graduale a svolgimento guidato
L = Esperienze in Laboratorio
F = Filmati da Internet
A = Audiovisivi
S = Software applicativi

STRUMENTI DI VERIFICA

S = Prova scritta
I = Interrogazione orale
T = Test
D = Interrogazione dialogata con la classe
P = Prova pratica
PG = Prova grafica
PL = Prova pratica di laboratorio
SG = Prova scritta- grafica
R = Relazioni
G = valutazione del lavoro di gruppo