

# **PROGRAMMAZIONE DEL DOCENTE**

**Anno Scolastico 2022/2023**

Materia di insegnamento: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

Classe 5 AC

Docente: Prof.ssa Lucia CATANZARO

Firma del responsabile della FS1: \_\_\_\_\_

## LIVELLI DI PARTENZA

La classe 5°AC è costituita da 9 alunni (tre maschi e sei femmine) e tutti gli alunni provengono dalla IV A.

Un gruppo di alunni si mostra poco attento e con interesse discontinuo nella partecipazione alle attività didattiche proposte, per cui necessita di continui stimoli, un altro gruppo ha un comportamento corretto e manifesta una sufficiente volontà di apprendere e di partecipare al dialogo educativo e ciò fa ben sperare per il conseguimento degli obiettivi trasversali e disciplinari programmati. Dai colloqui e dalle verifiche effettuate per rilevare la situazione iniziale della classe emerge un livello medio-basso.

## LIVELLI DI APPRENDIMENTO IN INGRESSO

LIVELLO BASSO	LIVELLO MEDIO	LIVELLO ALTO
22%	67%	11%

LEGENDA		
FASCIA		LIVELLO
Buono / Ottimo	8 - 10	LIVELLO ALTO
Insufficiente / Mediocre - Sufficiente Discreto	7 - 7 ½ 6- 6,5 5 - 5,5	LIVELLO MEDIO
Gravemente Insufficiente	4 - 4 1/2 1 - 3 1/2	LIVELLO BASSO

### FONTI DI RILEVAZIONE DEI DATI:

- Xgriglie, questionari conoscitivi, test scritti e orali  
(se si, specificare quali) Test scritto
- tecniche di osservazione
- colloqui con gli alunni

- ATTIVITA' DI RECUPERO E DI SOSTEGNO CHE SI INTENDONO ATTIVARE PER COLMARE LE LACUNE RILEVATE

Durante il percorso formativo, alcune ore dell'orario curricolare, verranno dedicate ad attività di recupero, di rinforzo o di approfondimento da realizzarsi anche su richiesta degli alunni o in momenti in cui la complessità o la difficoltà dell'argomento lo richiedano. Attività previste:

- Indicazioni sul modo di prendere appunti, costruire schemi riassuntivi
- Revisione e consolidamento in itinere dei punti nodali degli argomenti trattati
- Analisi dell'errore e risalita alla causa che lo ha prodotto
- Gratificazione del successo ed uso del rinforzo positivo
- Rallentamento o sospensione della progressione dell'attività didattica
- Risoluzione di un notevole numero di esercizi
- Controllo, per quanto possibile, dello svolgimento dei compiti assegnati.
- Puntualizzazione della simbologia chimica
- Pausa didattica
- Interventi di recupero e/o sostegno organizzati nell'Istituto (Sportello didattico, recupero pomeridiano, dopo il trimestre, per tematiche specifiche).

**QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA**

**ASSE CULTURALE: SCIENTIFICO-TECNOLOGICO**

<p><b><u>Competenze disciplinari</u></b></p> <p>Obiettivi generali di competenza della disciplina definiti all'interno dei Gruppi Disciplinari</p>	<p>Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate. Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.</p> <p>Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>Redigere relazioni tecniche documentate sulle attività apprese.</p> <p>Potersi inserire con adeguate competenze nell'industria chimica</p> <p>Interpretare e realizzare lo schema di un processo chimico partecipare a lavori d'equipe nella progettazione di apparecchiature industriali</p>
<p><b><u>Competenze di cittadinanza (trimestre)</u></b></p> <p>(competenze trasversali di riferimento)</p>	<p><b>SVILUPPO SOSTENIBILE</b></p> <p>Fattori eziologici acquisiti da cause fisiche (T estreme, suoni, ultrasuoni, rumori, elettricità) (6h)</p>

**ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE**

CONOSCENZE	ABILITA'
<p>Bilanci di materia e di energia Trasferimento di calore. Apparecchiature per lo scambio termico Le basi chimico-fisiche delle operazioni unitarie: Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme UNICHIM.</p> <p>Distillazione semplice, frazionata ed in corrente di vapore. Tecniche di distillazione.</p> <p>Assorbimento e strippaggio</p> <p>Estrazione</p> <p>Il petrolio L'industria petrolifera e petrolchimica</p> <p>I processi di polimerizzazione</p> <p>Processi biotecnologici</p>	<p>Correlare le proprietà chimiche e chimico- fisiche alla struttura microscopica. Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/ purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi.</p> <p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi.</p> <p>Impostare lo schema di un processo e le principali regolazioni Automatiche Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione.</p> <p>Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia, anche dal punto di vista ambientale.</p> <p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l'ausilio di mezzi informatici. Applicare le equazioni di bilancio e di energia alle colonne di distillazione ed alle apparecchiature ausiliarie Descrivere quali parametri influenzano il trasferimento di un gas tra una fase liquida ed una gassosa Determinare le composizioni di equilibrio gas/liquido utilizzando curve di equilibrio Descrivere le caratteristiche delle principali apparecchiature utilizzate nell'assorbimento.</p> <p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti per operazioni a stadi di equilibrio Rappresentare i bilanci di materia relativi all'estrazione Calcolare il numero degli stadi ideali nell'ipotesi di contatto singolo e multiplo Identificare le operazioni unitarie nei processi petrolchimici e petroliferi Descrivere gli aspetti termodinamici e cinetici dei principali processi di conversione Utilizzare procedure di validazione e di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente negli impianti petroliferi e petrolchimici Descrivere le caratteristiche delle principali tecniche di polimerizzazione Descrivere i processi produttivi, le caratteristiche e le applicazioni dei polimeri trattati Correlare meccanismo e struttura Leggere e interpretare gli specifici schemi di processo</p> <p>Identificare le operazioni unitarie presenti nei processi biotecnologici. Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici e cinetici e dei fenomeni presenti negli impianti di produzione biotecnologica Descrivere le caratteristiche principali dei fermentatori Descrivere gli aspetti tecnologici e di processo delle principali produzioni tecnologiche Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto</p>

- STANDARD MINIMI

Contenuti	Abilità
<p><b>I TRIMESTRE</b>                      Sistemi ed unità di misura e Sistema Internazionale (SI)                      Grandezze fondamentali e derivate e relative unità di misura                      Dispositivi tecnologici e principali software dedicati Metodo                      e fasi di un processo sperimentale Proprietà fisiche, chimiche                      e funzionali di sostanze e materiali, per caratterizzare i                      componenti di un sistema. Bilanci di materia ed energia.                      Trasmissione del calore, Scambiatori di calore.                      Evaporazione e concentrazione                      Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme                      UNICHIM</p> <p><b>II TRIMESTRE</b>                      Diagrammi di equilibrio Equilibrio liquido-vapore: Leggi di                      Dalton e Raoult Equazione di Clapeyron e di Clausius-                      Clapeyron                      . Introduzione alla colonna di distillazione                      La rettifica continua Il bilancio di materia.                      Caratteristiche costruttive delle colonne a piatti ed a                      riempimento. Distillazione semplice, frazionata ed in                      corrente di vapore. Tecniche di distillazione Sistemi di                      controllo e regolazione presenti negli impianti di distillazione                      Assorbimento e stripping</p> <p><b>III TRIMESTRE</b>                      Equilibri di fase e operazioni unitarie a stadi d'equilibrio                      nell'assorbimento e desorbimento di gas con le relative                      apparecchiature. Parametri che influenzano il trasferimento                      di un gas tra una fase liquida ed una gassosa (eq. Henry).                      Costi di esercizio, valutazione del risparmio energetico ed                      analisi dei rischi. Caratteristiche delle principali                      apparecchiature utilizzate nell'assorbimento. Sistemi di                      controllo e regolazione presenti negli impianti di                      assorbimento e desorbimento</p> <p>Estrazione solido-liquido e liquido-liquido                      Principi dell'estrazione e le principali applicazioni                      industriali.</p> <p>Il petrolio                      Principali caratteristiche del petrolio e delle sue frazioni. I                      cicli di lavorazione del grezzo petrolifero. Principali                      operazioni dell'industria petrolifera e petrolchimica</p> <p>I processi di polimerizzazione                      Reazioni di polimerizzazione</p> <p>Processi biotecnologici                      Gli aspetti tecnologici e di processo delle principali                      produzioni biotecnologiche. Depurazione delle acque reflue                      Produzione di biogas</p>	<p>Utilizzare il Sistema Internazionale delle unità                      di misura. Esprimere i risultati delle                      osservazioni di un fenomeno chimico                      attraverso grandezze fondamentali e derivate                      Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia.                      Calcolare il calore trasferito secondo vari                      meccanismi di trasmissione Applicare                      equazioni di bilancio e di trasferimento per la                      risoluzione di problemi relativi allo scambio                      termico Descrivere le principali                      apparecchiature di scambio termico                      Descrivere semplici sistemi di controllo degli                      scambiatori                      Applicare le leggi di Clausius-Clapeyron e                      di Raoult per il calcolo delle temperature di                      ebollizione di liquidi puri e di miscele                      Determinare analiticamente le composizioni                      di equilibrio liquido-vapore per miscele                      ideali Interpretare ed utilizzare i vari tipi di                      diagramma di equilibrio liquido-vapore per                      la valutazione delle composizioni di                      equilibrio Applicare le equazioni di bilancio                      e di energia alle colonne di distillazione ed                      alle apparecchiature ausiliarie Descrivere                      gli aspetti principali della distillazione in                      singolo stadio.                      Determinare il numero di stadi ideali                      Descrivere le caratteristiche costruttive delle                      colonne a piatti e a riempimento Descrivere                      le tecniche di distillazione, assorbimento e                      stripping, estrazione Disegnare schemi di                      impianto completi delle apparecchiature                      ausiliarie e degli anelli di controllo.                      Organizzare ed elaborare le informazioni,                      Documentare e relazionare                      Interpretare i dati ed i risultati in relazione ai                      modelli teorici di riferimento.                      Reperire e selezionare informazioni su                      materiali, sistemi, tecniche di processo oggetto                      di indagine.                      Reperire e selezionare normative di sicurezza e                      prevenzione per la tutela della salute e                      dell'ambiente.                      Principi di manutenzione ordinaria degli                      strumenti utilizzati nei laboratori.                      Controllo automatico dei materiali e delle                      apparecchiature utilizzate negli impianti                      chimici.                      Norme di sicurezza e prevenzione.                      Individuare le apparecchiature ed i materiali,</p>

**ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "E. FERMI" – CASTROVILLARI –**

	materie prime, prodotti e servizi dei processi. Attuare ed elaborare progetti chimici e biotecnologici e attività di laboratorio Verificare ed ottimizzare prestazioni ed apparecchiature.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Si riporta, inoltre, la progettazione relativa all'Educazione Civica, della durata di 6 ore, concordata nelle riunioni di dipartimento e approvata in collegio docenti del 27/10/2022:

<b>ARGOMENTO</b>	<b>CONTENUTI</b>	<b>N°ORE</b>	<b>ATTIVITA'</b>	<b>COMPETENZE</b>
Sviluppo sostenibile	Fattori eziologici acquisiti da cause fisiche, chimiche e biologiche	6 (nel III trimestre)	Trattazione teorica dell'argomento. Eventuali, seminari, proiezione video	Rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo assumendo il principio di responsabilità • Essere capace di sviluppare un impegno personale nella promozione della salute e del benessere personali e degli altri

**PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E PER L'ORIENTAMENTO (classi III, IV e V)**

<b>Classi</b>	<b>PCTO (esperti del settore)</b>
V	Azienda esterna individuata dalla scuola

## VERIFICA E VALUTAZIONE

- STRUMENTI PER LA VERIFICA FORMATIVA (controllo in itinere del processo di apprendimento)

STRUMENTI PER LA VERIFICA FORMATIVA (controllo in itinere del processo di apprendimento)

Per le prove scritte / grafiche

- - Test a risposta aperta
- STRUMENTI PER LA VERIFICA SOMMATIVA (controllo del profitto scolastico ai fini della valutazione)
  - Per l'orale
    - - Interrogazioni frontali
    - - Eventuali interventi coordinati a livello pluridisciplinari
    - - Test, questionari, prove strutturate
  - Per lo scritto
    - -Esercizi
- Compiti tipici della disciplina che si rifa al modello dei compiti assegnati negli esami di stato
  - Schemi di impianti
  - MODALITA' DI VALUTAZIONE (eventuali scale di valore e/o griglie di corrispondenza
    - tra prestazione e valutazione, in aggiunta a quanto stabilito nel PTOF)
    - Alla formulazione delle valutazioni trimestrali e finali concorreranno:
      - - La partecipazione e l'interesse mostrati per il lavoro di classe e svolto a casa;
      - - La responsabilità e puntualità dimostrate nell'esercizio delle attività proposte;
      - - L'impegno e la volontà di superare eventuali carenze di base;
      - - La frequenza assidua e costruttiva;
        - - La partecipazione alle attività promosse dalla scuola;
        - STRUMENTI PER LA VERIFICA SOMMATIVA (controllo del profitto scolastico ai fini della valutazione)

## **METODI DI INSEGNAMENTO**

### ▪ **APPROCCI DIDATTICI, TIPOLOGIA DI ATTIVITA' E MODALITA' DI LAVORO**

Il processo educativo che si intende attivare non sarà solo intellettuale, ma anche e soprattutto civile e morale, tale da perseguire la formazione completa dell'alunno.

▪ Le tematiche trasversali (orientamento, educazione alla salute e all'ambiente, rispetto di sé degli altri) saranno di valido aiuto nel processo educativo.

▪ L'alunno "sa ciò che fa", impara a comprendere ciò che apprende e assimila.

▪ Pertanto la lezione deve essere dinamica ed interessante e deve portare all'assimilazione del sapere tramite la ricerca e la verifica personale dei dati.

Il metodo utilizzato sarà di tipo induttivo-deduttivo, favorendo la riflessione degli alunni sugli argomenti trattati attraverso l'esecuzione di esercizi ed esperimenti. La fase operativa del corso, di conseguenza, sarà di grande importanza per lo svolgimento delle esperienze analitiche e per l'organizzazione ed elaborazione dei dati raccolti.

Il lavoro sarà in parte individuale perché più adatto allo sviluppo delle facoltà critiche, e in parte in gruppo, più adatto allo sviluppo organizzativo ed alla formazione di spirito di collaborazione e di socialità nell'ambito della classe.

-----

### ▪ **LIBRI DI TESTO**

**TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI vol. III e vol. II**

**NATOLI S. – CALATOZZOLO M. == EDISCO editore**

-----

### ▪ **TESTI DI LETTURA, DI CONSULTAZIONE, DISPENSE, FOTOCOPIE**



**ARTICOLAZIONE DEI CONTENUTI E TEMPI**

<b>CONTENUTI</b> (preferibilmente organizzati per moduli o blocchi tematici e suddivisi in unità didattiche)	<b>OBIETTIVI</b> (relativi ai contenuti e suddivisi per: - Conoscenza - Competenza - Abilità)	<b>STRATEGIE DIDATTICHE</b> (indicare la metodologia e gli strumenti didattici utilizzati)	<b>VERIFICHE</b> (indicare il tipo di verifica – formativa o sommativa – e gli strumenti utilizzati)	<b>TEMPI</b> (indicare il periodo o il numero di ore dedicate per ogni fase)
Bilanci di materia, bilanci di energia, metodi di trasferimento del calore. Dimensionamento di scambiatori di calore e Condensatori Ribollitori Introduzione agli evaporatori	Utilizzare le equazioni di bilancio sia termico che di materia. Saper applicare tali equazioni alle varie situazioni che si presentano nell'industria chimica	L.F., L.P.,	prova scritta Interrogazioni tradizionali	Settembre Ottobre Novembre
Evaporatori a semplice e doppio effetto in corrente e controcorrente Diagrammi di fase equilibrio liquido-vapore La distillazione. Aspetti generali, equilibrio liquido-vapore. Rettifica continua. Bilancio di materia. Determinazione degli stadi con il metodo Mc Cabe e Thiele :rette di lavoro, rapporto di riflusso, condizioni termiche dell'alimentazione. Tipi di piatti, diametro ed efficienza della colonna.	Interpretare ed utilizzare i vari tipi di diagramma liquido-vapore per la valutazione delle composizioni di equilibrio. Saper applicare le equazioni di bilancio e di energia alle colonne di distillazione ed alle apparecchiature ausiliarie. Saper calcolare il numero dei piatti nelle colonne a piatti	L.F., L.P.,	Prove Scritte Interrogazioni tradizionali	Dicembre Gennaio
Colonne a riempimento. Assorbimento e strippaggio. Schemi di impianti.	Conoscere le equazioni di bilancio nell'assorbimento e saper applicarli per risolvere i problemi relativi al calcolo delle colonne di	L.F., L. P.	Prove scrittopratico. Interrogazioni tradizionali	Gennaio- Febbraio

**ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "E. FERMI" – CASTROVILLARI –**

	assorbimento Saper disegnare gli schemi delle apparecchiature di assorbimento.			
<p>Estrazione Il petrolio L'industria petrolifera e petrolchimica Principali caratteristiche del petrolio e delle sue frazioni. I cicli di lavorazione del grezzo petrolifero. Principali operazioni dell'industria petrolifera e petrolchimica.. Cracking e reforming catalitico Costi di esercizio e valutazione del risparmio energetico.</p>	<p>Conoscere le equazioni di bilancio nell'estrazione, saper risolvere i problemi relativi all'estrazione. Conoscere le tecniche produttive per le principali fonti energetiche, con particolare riferimento al petrolio Impiegare i diagrammi di Francis per giustificare le condizioni di lavoro scelte per la realizzazione di alcuni processi impiegati in raffineria. Identificare le operazioni unitarie nei processi petrolchimici e petroliferi Descrivere gli aspetti termodinamici e cinetici dei principali processi di conversione Utilizzare procedure di validazione e di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente negli impianti petroliferi e petrolchimici</p>	<p>L.F., L.P.</p>	<p>Prove scritte/pratico. Interrogazioni tradizionali</p>	<p>Marzo Aprile</p>
<p>I polimeri : terminologia e nomenclatura. Materie plastiche, fibre, elastomeri. La struttura dei polimeri. Le reazioni di polimerizzazione e le tecniche di polimerizzazione. Le poliolfine.. I Poliesteri</p>	<p>. Descrivere le principali tecniche di polimerizzazione. Principali tecnologie di lavorazione di materie plastiche, fibre ed elastomeri.</p>	<p>L.F., L.P.,</p>	<p>Prove scritte/pratico. Interrogazioni</p>	<p>Aprile Maggio</p>

**ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "E. FERMI" – CASTROVILLARI –**

Introduzione ai Processi biotecnologici : Depurazione acque reflue, produzione di biogas, apparecchiature ed impianti	Descrivere gli aspetti tecnologici e di processo delle principali produzioni biotecnologiche.		Prove scritte Interrogazioni	Maggio Giugno

