

ISTITUTO - ISTRUZIONE -

SUPERIORE



"Ignazio PORRO"

Viale Kennedy, 30 - 10064 - PINEROLO (TO)  
Telefono 0121-391311

C.F. 94540190017 - IPA UF6T0E

porro@porropinerolo.edu.it - porro@pec.porropinerolo.edu.it

<https://www.porropinerolo.edu.it>



tois01400d@istruzione.it - tois01400d@pec.istruzione.it



**FUTURA**

**LA SCUOLA  
PER L'ITALIA DI DOMANI**

Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

Ministero dell'Istruzione  
e del Merito

Italiadomani  
FONDO NAZIONALE DI INIZIATIVE E RISORSE

PIANO DI LAVORO ANNUALE INDIVIDUALE  
ANNO SCOLASTICO 2024-2025

**DOCENTE Fornero Graziano**

**DISCIPLINA Tecnologie Chimiche Industriali**

**CLASSE 4 SEZIONE Ei**

LA PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE SI RIFA' A QUANTO STABILITO DAL PIANO DELL'OFFERTA FORMATIVA (P.T.O.F.) PER:

- FINALITA'
- OBIETTIVI EDUCATIVI GENERALI E TRASVERSALI
- CRITERI GENERALI DI VALUTAZIONE
- ORIENTAMENTO CULTURALE E PROFESSIONALE
- RAPPORTI CON LE FAMIGLIE
- RAPPORTI CON IL TERRITORIO

A QUANTO STABILITO NELLA PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO PER:

- FINALITA' E OBIETTIVI DISCIPLINARI (in termini di conoscenze e capacità')
- TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE
- CRITERI DI VALUTAZIONE
- STRUMENTI DI LAVORO (LIBRI DI TESTO, ATTREZZATURE ..)
- RAPPORTI INTERDISCIPLINARI

In relazione alla programmazione curricolare, tenendo conto della situazione di partenza della classe, degli accordi presi in sede di Dipartimento di Disciplina e di Consiglio di Classe, si prevede il conseguimento dei seguenti:

**TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI** Il docente di "Tecnologie chimiche industriali" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio. 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 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

<p><b>OBIETTIVI</b></p>	<p><b>Avere una formazione culturale relativa agli aspetti di processo, impiantistici ed ecologici connessi alla produzione chimica su scala industriale</b>          Conoscere le principali leggi chimico fisiche che regolano i processi industriali  <b>Conoscere le principali apparecchiature presenti in un impianto industriale e saperle rappresentare in uno schema di processo</b>          Conoscere le metodologie per la preparazione di prodotti o materiali dell'industria chimica          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. Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni. Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi. Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia, anche dal punto di vista ambientale. Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo. Impostare le principali regolazioni automatiche di un processo. Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione. Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità ambientale. Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l'ausilio di mezzi informatici. Utilizzare impianti pilota nella simulazione di impianti industriali.          Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento. Verificare e ottimizzare i processi di lavorazione per ridurre l'impatto ambientale e garantire la sicurezza nei luoghi di lavoro.</p>
<p><b>COMPETENZE</b></p>	<p><b>possedere i contenuti fondamentali della disciplina padroneggiandone il linguaggio</b>, le procedure e i metodi di indagine;          potersi inserire con adeguate competenze nell'industria chimica e operare con diversi gradi di responsabilità nell'ambito della produzione fornendo corretti elementi di valutazione relativamente agli aspetti chimici, chimico fisici, economici ed impiantistici di un processo chimico;  <b>interpretare e realizzare lo schema di un processo chimico valutando l'efficacia di un sistema di regolazioni automatiche</b>;          partecipare a lavori d'équipe nella progettazione di apparecchiature industriali;          comunicare, con proprietà di linguaggio tecnico, con gli specialisti di informatica e di automazione;  <b>utilizzare autonomamente strumenti informatici e software applicativo</b> operando con strumenti di acquisizione ed elaborazione dati.  <b>comunicare in modo corretto ed efficace, utilizzando il linguaggio specifico</b>;          saper risolvere situazioni problematiche;</p>

	<p><b>saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale</b>, e porsi in modo critico e consapevole di fronte ai problemi di attualità di carattere scientifico della nostra società.</p> <p>Conoscere i principi teorici su cui si basano le operazioni unitarie.</p> <p>Saper descrivere le operazioni unitarie ed i processi chimici.</p> <p>Comprendere e riconoscere il campo e le condizioni di applicabilità delle operazioni unitarie.</p> <p>Individuare i parametri chimico-fisici ed economici che caratterizzano l'operazione unitaria o il processo chimico.</p> <p>Descrivere le apparecchiature necessarie per realizzare le operazioni unitarie e i processi chimici.</p> <p>Saper effettuare i calcoli per il bilanci di materia e di energia delle operazioni unitarie.</p> <p>Saper applicare i metodi numerico e/o grafico per il dimensionamento delle apparecchiature delle operazioni unitarie.</p> <p>Analizzare ed interpretare semplici schemi a blocchi e/o di impianto di operazioni unitarie e processi chimici.</p> <p>Saper disegnare semplici schemi a blocchi e/o di impianto di operazioni unitarie e processi chimici utilizzando la simbologia e la normativa UNICHIM.</p> <p>Conoscere e saper utilizzare i sistemi di controllo e di regolazione automatica fondamentali in semplici schemi di impianto delle operazioni unitarie.</p> <p>Saper descrivere un processo chimico nei suoi aspetti termodinamici, cinetici (catalitici), reattoristici ed impiantistici.</p> <p>Comprendere ed utilizzare correttamente il lessico e la terminologia tecnica specifica della disciplina, anche in lingua inglese. 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. Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.</p> <p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi. Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia, anche dal punto di vista ambientale. Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo. Impostare le principali regolazioni automatiche di un processo. Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione. Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità ambientale. Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l'ausilio di mezzi informatici. Utilizzare impianti pilota nella simulazione di impianti industriali.</p>
<p><b>CONOSCENZE</b></p>	<p>Trasporto di materia ed energia; conduzione, convezione e irraggiamento.</p> <p>Termodinamica, equilibri fisici e chimici ed esempi applicativi ai processi.</p> <p>Modelli cinetici di base dei reattori, cinetica chimica.</p> <p>Operazioni Unitarie, processi, cicli di lavorazione e relativi reflui anche in relazione al territorio.</p> <p>Bilanci di materia ed energia applicati alle operazioni unitarie.</p> <p>Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo.</p> <p>Banche dati per la compatibilità ambientale e la sicurezza.</p> <p>Regolazione e controllo dei processi. Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio. Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti. Norme di</p>

	<p>sicurezza e prevenzione. Procedure di smaltimento dei reflui. Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme UNICHIM. Elementi di software CAD.</p> <p>Software per acquisizione dati, controllo e simulazione; controllo di apparecchiature e di impianti pilota. Processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici, dei materiali, delle biotecnologie anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente. Normative di settore nazionale e comunitaria</p>
--	---

**Obiettivi minimi:**

**Avere una formazione culturale relativa agli aspetti di processo, impiantistici ed ecologici connessi alla produzione chimica su scala industriale**

**Conoscere le principali apparecchiature presenti in un impianto industriale e saperle rappresentare in uno schema di processo**

**padroneggiandone il linguaggio**

**Competenze minime:**

**possedere i contenuti fondamentali della disciplina**

**interpretare e realizzare lo schema di un processo chimico valutando l'efficacia di un sistema di regolazioni automatiche;**

**utilizzare autonomamente strumenti informatici e software**

**comunicare in modo corretto ed efficace, utilizzando il linguaggio specifico;**

**saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale**

**CONTENUTI DISCIPLINARI**

Esposti per

- Moduli

**MODULI DIDATTICI /PERCORSO FORMATIVO**

Titolo	Contenuti	Tempi (periodi indicativi di realizzazione)
Ripasso di Statica e dinamica dei liquidi Il trasporto dei liquidi	<p>Idrostatica ed idrodinamica. Liquidi ideali. Viscosità nei liquidi reali newtoniani e non newtoniani.</p> <p>Moto dei liquidi reali. Moto laminare e turbolento</p> <p>Il numero di Reynolds</p> <p>Equazione di Bernoulli</p> <p>Perdite di carico distribuite e localizzate.</p> <p>Equazione di DarcyWeisbach</p> <p>Abaco di Moody</p> <p>La prevalenza. Le pompe centrifughe e le pompe alternative, classificazione ed impiego</p> <p>Caratteristiche funzionali e di impiego dei vari tipi di pompe. Curve caratteristiche e calcolo della potenza teorica e reale richiesta.</p> <p>Cavitazione e NPSH</p> <p>Calcolo delle curve di funzionamento in un impianto di una pompa</p>	Settembre
Norme di disegno UNICHIM	Simboli e grafici utilizzati negli schemi di processo	Novembre

	<p>Principali simboli tratti da Manuale n.6 norme UNICHIM ( ed.1994)</p> <p>Schemi di processo di Impianti industriali</p> <p>Tavole grafiche</p> <p>Laboratorio di autocad</p> <p>Esempi di processi industriali e stesura di semplici schemi di processo relativi alle Operazioni Unitarie ed ai processi chimici prescelti:</p>	
Il trasferimento di calore e i principi della termodinamica	<p>Il calore nelle tecnologie chimiche industriali: caratteristiche e tipi di scambio termico: conduzione a parete semplice e multipla, convezione naturale e forzata, coefficienti di scambio e coefficiente globale, DTML, equi e controcorrente, equazioni di bilancio di scambio termico. Apparecchiature varie, apparecchi a fascio tubiero uno e più passaggi, a testa fissa flottante, ad "U", a piastre, a tubo in tubo, condensatori a superficie e a miscela, ribollitori kettle e altri. Dimensionamento regolazione e verifica delle apparecchiature industriali più comuni. Irradiazione. Isolamento termico. Il recupero di calore nei processi industriali.</p>	Ottobre Novembre
Le apparecchiature per lo scambio termico	<p>Scambiatori di calore</p> <p>Scambiatori a fascio tubiero</p> <p>I condensatori e i ribollitori</p> <p>dimensionamento degli evaporatori e controlli negli evaporatori. Evaporazione per termocompressione del vapore. Apparecchiature usate negli impianti di evaporazione: concentratori a fascio tubiero verticale corto, lungo, Kestner, a film sottile, apparecchi impiegati nell'industria anche alimentare.</p> <p>Apparecchiature ausiliarie negli impianti di evaporazione (eiettori, pompe ad anello liquido, scaricatori di condensa, ecc.)</p>	Dicembre Gennaio Febbraio
Evaporazione e concentrazione	<p>Evaporazione e concentrazione: aspetti generali, tipi di evaporatori. Temperatura di ebollizione per le soluzioni, soluzioni ideali e soluzioni reali.</p> <p>Diagramma di Dürhing: validità e limiti di applicazione nello studio del comportamento delle soluzioni. Diagramma entalpia concentrazione.</p> <p>Evaporatori a multiplo effetto in equi e controcorrente. Bilanci e dimensionamento degli evaporatori e controlli negli evaporatori.</p> <p>Evaporazione per termocompressione del vapore.</p> <p>Apparecchiature usate negli impianti di evaporazione: concentratori a fascio tubiero verticale corto, lungo, Kestner, a film sottile, apparecchi impiegati nell'industria anche alimentare.</p> <p>Apparecchiature ausiliarie negli impianti di evaporazione (eiettori, pompe ad anello liquido, scaricatori di condensa, ecc.)</p>	Marzo
Misura e controllo nei processi chimici	<p>Controllo e Automazione nei processi chimici industriali: Concetto di controllo dei processi e loro regolazione. Variabili controllate regolate dipendenti indipendenti manipolate. Concetto di retroazione. Concetto di set point di una variabile controllata. Sensori ed attuatori. Rappresentazione a blocchi di un sistema regolato. Principali variabili di processo e strumenti di misura [p T F L ...]. Regolazione ON-OFF e proporzionale. Principi di economia ed organizzazione industriale.</p>	Aprile Maggio

	L'automazione: regolazione di un impianto reale e simulazione al calcolatore di un sistema automatizzato. Sistemi di regolazione ad anello aperto, ad anello chiuso ed in cascata. Circuiti tipici per la regolazione delle grandezze fisiche più comuni (temperatura, pressione, portata, pH). Il concetto di simulazione di un processo mediante elaboratore. Esempi significativi di automazione di processi industriali.	
--	--	--

### **ATTIVITÀ DI RECUPERO**

Secondo i tempi di apprendimento della classe e secondo le carenze evidenziate dall'insegnante, saranno utilizzati i seguenti strumenti:

- Corsi di recupero in itinere
- Corsi di recupero (IDEI in orario extracurricolare)
- Peer education e tutoring
- Materiale aggiuntivo
- Didattica laboratoriale
- Promozione della conoscenza e dell'utilizzo dei mediatori didattici facilitanti l'apprendimento (schemi, mappe, tabelle, immagini, video, cd didattici)
- Controllo in itinere, con domande brevi, dell'avvenuta comprensione nel corso di una spiegazione
- Utilizzo della videoscrittura per la produzione testuale

### **ATTIVITÀ DI POTENZIAMENTO**

Per la valorizzazione delle eccellenze, si prevede di individuare le seguenti attività formative:

- Tutoring
- Percorsi autonomi di approfondimento
- Relazioni
- 

I metodi, le strategie e gli strumenti fanno riferimento anche al Piano per didattica digitale integrata, allegato al PTOF

### **METODI DELL'INSEGNAMENTO**

- Lezione frontale, interattiva, dialogata
- Cooperative learning
- Flipped classroom
- Esercitazione di laboratorio
- Attività di recupero
- Peer education
- Utilizzo tecnologie digitali
- Azioni di tutoraggio
- Apprendimento esperienziale e laboratoriale
- Promozione della conoscenza e dell'utilizzo dei mediatori didattici facilitanti l'apprendimento (schemi, mappe, tabelle, immagini, video, cd didattici, ....)
- Utilizzo della videoscrittura per la produzione testuale
- Utilizzo della LIM per fornire in formato digitale le lezioni
- Piattaforma utilizzata in DaD Google Classroom, google Meet Google Jamboard

### **STRUMENTI DELL'INSEGNAMENTO**

- Libri di testo
- Appunti
- Materiale multimediale e digitale
- Documenti
- Dispense
- Presentazioni multimediali su classroom

**TESTI IN ADOZIONE: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI**

### **VALUTAZIONE:**

Per la valutazione si terrà conto dei seguenti criteri: situazione di partenza, conoscenza dei contenuti, capacità di analisi, critiche e di sintesi, capacità espressive, impegno, autonomia nel lavoro, competenze informatiche, partecipazione e progresso nel tempo.

Per i criteri di valutazione si veda il curriculum concordato in sede di Dipartimento e contenuto nel PTOF.

#### **STRUMENTI DI VALUTAZIONE:**

- Prove semistrutturate
- Verifica a domande aperte
- Risoluzione di problemi e simulazioni impiantistiche

#### **TEMPI DELLA VALUTAZIONE**

frequenza delle verifiche scritte e orali (MINIMO DUE PER QUADRIMESTRE) e modalità della loro programmazione⇒ al termine di ogni UdA o gruppo di UdA correlate

tempi e modalità di restituzione della correzione e valutazione delle verifiche : nel breve tempo appena terminata la correzione, entro verifica di successiva unità.

#### **Data**

**20/11/2024**

#### **Firma**

