

ITI “S. Cannizzaro” - Catania

Dipartimento Disciplinare di Chimica Anno scolastico 2022-2023

CURRICULO DEL PERITO CHIMICO ***Indirizzi: Chimica dei Materiali e Biotecnologie***

I docenti che fanno parte del Dipartimento Disciplinare di Scienze e Tecnologie Chimiche:

Anselmo Giacomo	Lo Giudice Agata
Astorina Fausto	Bergamo Serafina
Ligresti Valeria Maria	Lana Dario Alberto
Mastruzzo Lidia	Gisina Antonio Luca
Carlino Rosalba	Sciortino Luca
Maugeri Lucia	Trovato Concetta

L'indirizzo "**Chimica, Materiali e Biotecnologie**" è finalizzato all'acquisizione di un complesso di competenze riguardanti i materiali, le analisi strumentali chimico-biologiche, i processi produttivi, mira a fornire una mentalità critica e scientifica, un uso razionale delle capacità mnemoniche favorendo l'abilità di applicare le conoscenze teoriche alla risoluzione dei problemi in relazione alle esigenze delle realtà territoriali, nel pieno rispetto della salute e dell'ambiente.

Il perito chimico

- ha competenze specifiche nel campo dei materiali, delle analisi strumentali chimico-biologiche, nei processi di produzione, in relazione alle esigenze delle realtà territoriali, negli ambiti chimico, merceologico, biologico, farmaceutico
- ha competenze nel settore della prevenzione e della gestione di situazioni a rischio ambientale e sanitario.

È in grado di:

- collaborare, nei contesti produttivi d'interesse, nella gestione e nel controllo dei processi, nella gestione e manutenzione di impianti chimici, tecnologici e biotecnologici, partecipando alla risoluzione delle problematiche relative agli stessi; ha competenze per l'analisi e il controllo dei reflui, nel rispetto delle normative per la tutela ambientale.
- integrare competenze di chimica, di biologia e microbiologia, di impianti e di processi chimici e biotecnologici, di organizzazione e automazione industriale, per contribuire all'innovazione dei processi e delle relative procedure di gestione e di controllo, per il sistematico adeguamento tecnologico e organizzativo delle imprese;
- applicare i principi e gli strumenti in merito alla gestione della sicurezza degli ambienti di lavoro, del miglioramento della qualità dei prodotti, dei processi e dei servizi;
- collaborare nella pianificazione, gestione e controllo delle strumentazioni di laboratorio di analisi e nello sviluppo del processo e del prodotto; verificare la corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate, applicando le procedure e i protocolli dell'area di competenza; controllare il ciclo di produzione utilizzando software dedicati, sia alle tecniche di analisi di laboratorio sia al controllo e gestione degli impianti;
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.

Così come contemplato nel D.P.R. 15 marzo 2010, n. 88 i percorsi degli Istituti Tecnici si realizzano attraverso metodologie finalizzate a sviluppare, con particolare riferimento alle attività e agli insegnamenti di indirizzo, competenze basate sulla didattica di laboratorio, l'analisi e la soluzione dei problemi, il lavoro per progetti; sono orientati alla gestione di processi in contesti organizzati e all'uso di modelli e linguaggi specifici; sono strutturati in modo da favorire un collegamento organico con il mondo del lavoro e delle professioni, compresi il volontariato ed il privato sociale. Stage, tirocini e alternanza scuola lavoro sono strumenti didattici per la realizzazione dei percorsi di studio.

I docenti, rispettando i programmi ministeriali, si impegneranno a costruire un curriculum che correli i contenuti della chimica con le relative applicazioni tecnologiche e con i problemi legati alla qualità della vita e dell'ambiente.

Il perito chimico dovrà svolgere compiti di controllo nei settori chimico, merceologico, biochimico e farmaceutico, bromatologico, ecologico e dell'igiene ambientale.

Il Dipartimento di Chimica si prefigge di creare un profilo che conosca i più recenti sviluppi e i possibili scenari futuri dei rapporti che intercorrono tra l'uomo e l'ambiente.

Il problema dell'inquinamento delle acque e dei sistemi di depurazione, dei rifiuti e delle aree a rischio ambientale, l'inquinamento dell'aria e dei terreni, l'analisi degli alimenti e dei possibili inquinanti

presenti sono gli argomenti che verranno affrontati nel corso del quarto e quinto anno dell'Indirizzo Chimica.

La programmazione degli interventi è strettamente connessa allo sviluppo del territorio. In questo contesto appare necessaria, in accordo ai target individuati all'interno della strategia di Lisbona e ai documenti programmatici regionali condivisi a livello comunitario e nazionale, la formazione e l'orientamento di giovani diplomandi al fine di migliorare le competenze professionali di base, recuperare conoscenze tecnologiche e acquisire abilità tecniche in materia di tutela ambientale per allargare il proprio campo occupazionale anche in settori specifici quali quello ecologico, di gestione impianti smaltimento reflui, di gestione impianti di depurazione, di analisi ambientali, di monitoraggio ambientale..

L'iniziativa di alternanza scuola –lavoro che verrà effettuata con partner qualificati quali CNR, Studio Chimico Ambientale, NCM, ENVISEP, Acciaieria di Sicilia, ST, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, costituisce un'occasione di grande valenza occupazionale e professionale per i nostri allievi diplomati ed in cerca di occupazione.

III ANNO

Il programma di Chimica è da intendersi propedeutico rispetto a quello degli anni seguenti, in particolare a quello del quinto anno, destinato a introdurre l'allievo nel vivo della pratica professionale. E' essenziale perciò che, durante il terzo anno, lo studente acquisisca una conoscenza razionale dei principi sui quali si basa la chimica, i concetti che sono alla base della comprensione teorica dello svolgimento delle reazioni e le tecniche fondamentali di base siano compiutamente acquisiti. A questo proposito è fondamentale il fatto che l'attività laboratoriale si avvalga della trattazione teorica approfondita di alcuni argomenti fondamentali, lasciando alla didattica laboratoriale il compito di evidenziarne gli aspetti di immediato interesse applicativo alla pratica di laboratorio e di calcolo, esercitazioni pratiche eseguite, ovviamente, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e di tutela dell'ambiente.

Fondamentale diventa nel corso dei primi ingressi in laboratorio l'approccio al nuovo regolamento Reach/CLP adottato dall'Unione Europea per migliorare la protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente dai rischi delle sostanze chimiche con particolare approfondimento della conoscenza delle norme di sicurezza in laboratorio e della nuova classificazione ed etichettatura (nuovi pittogrammi) dei reagenti chimici.

L'aspetto quantitativo della reazione chimica, il possesso della tecnica d'uso di strumenti fondamentali (bilancia, burette, ecc...) è bene che vengano acquisiti sfruttando al massimo l'intera durata del corso ed è per questo che fin dalle prime lezioni vengono trattati questi aspetti, sia in aula, sia in laboratorio cercando di superare il limite della sola "esecuzione manuale", che sarebbe finalizzato al semplice addestramento, mirando all'acquisizione di una mentalità critica e scientifica. Un modesto spazio viene assegnato durante l'anno all'apprendimento dei metodi di separazione, purificazione ed identificazione delle sostanze organiche, all'Analisi Qualitativa perché anche se nella pratica analitica, le moderne tecniche della Chimica Strumentale predominano sempre più, l'analisi qualitativa tradizionale costituisce un poderoso e insostituibile metodo didattico formativo. L'apprendimento dell'Analisi non potrà inoltre prescindere dall'esecuzione di esercizi di stechiometria. La stechiometria costituisce un supporto indispensabile per lo studio della Chimica in quanto indirizza lo studente verso un approccio esemplificativo degli argomenti che va apprendendo, inoltre rende più facile e duratura l'assimilazione dei concetti base scoraggiando l'acquisizione meccanica e mnemonica di definizioni e regole.

Nell'ambito della chimica organica lo studente impara a classificare le sostanze organiche, sia da un punto di vista strutturale che normativo, riconoscendone le proprietà chimiche e la reattività; riesce a pianificare ed organizzare in autonomia una corretta sequenza di operazioni laboratoriali per svolgere

un determinato progetto di lavoro che vada dalla sintesi, alla purificazione e/o estrazione di sostanze chimiche.

IV –V ANNO

I docenti di Chimica prevedono di formare allievi esperti nel settore ambiente che controllino e gestiscano le innovazioni di prodotto e di processo mediante l'utilizzo di nuovi metodi e di nuove ed avanzate tecnologie con particolare attenzione alla tutela dell'ambiente, il tutto nel rispetto di rigorosi standard qualitativi consci del ruolo della chimica organica nei processi biologici.

Nel corso dei due anni verranno affrontati le seguenti tematiche: analisi delle acque potabili sia dal punto di vista chimico che microbiologico; analisi e studio di plastiche e bioplastiche, uso delle nuove e avanzate tecnologie di analisi chimiche per la ricerca di residui di fitofarmaci e microinquinanti; campionamento ed analisi di acque reflue, rifiuti, emissioni atmosferiche, prodotti petroliferi e petrolchimici e inquinanti; inquinanti negli alimenti). In particolare per la classe quinta il corso mira ad assicurare la corretta comprensione dei fenomeni microbiologici e fermentativi anche sotto l'aspetto del bilancio energetico, oltre che della conduzione e controllo della produzione di materiali utili.

Sfruttando la metodologia dell'alternanza scuola lavoro gli allievi saranno in grado di utilizzare apparecchiature quali spettrofotometri IR, UV, spettrometri di massa, gas cromatografi, HPLC.

Il problema dell'inquinamento delle acque e dei sistemi di depurazione, dei rifiuti e delle aree a rischio ambientale verrà affrontato mediante visite guidate presso impianti di depurazione, discariche ed aziende ad alto impatto ambientale.

DISCIPLINA: Scienze integrate (CHIMICA)

PRIMO BIENNIO	
<p>La disciplina Scienze integrate (CHIMICA) deve concorrere a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;• collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica	
COMPETENZE	
<p>A tal fine le competenze di base attese a conclusione del primo biennio sono di seguito elencate:</p> <ul style="list-style-type: none">• osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità;• analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza;• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. <p>A tale scopo è utile tenere conto dell'apporto di tutte le discipline dell'asse scientifico-tecnologico con i loro linguaggi specifici ed assegnare un ruolo centrale all'attività di laboratorio.</p> <p>Di seguito viene riportata l'articolazione in conoscenze ed abilità.</p>	
PRIMO E SECONDO ANNO	
CONOSCENZE	ABILITA'

<ul style="list-style-type: none"> • Norme di sicurezza • Grandezze fisiche: fondamentali e derivate • Multipli e sottomultipli • La notazione scientifica • Misure di massa, volume e densità. • La temperatura • Energia e calore • Stati di aggregazione • Passaggi di stato • Miscugli, elementi e composti • Tecniche di separazione • La tavola periodica degli elementi <ul style="list-style-type: none"> • Proprietà fisiche e proprietà chimiche • Le leggi ponderali della chimica • Unità di massa atomica e molecolare • La quantità chimica: la mole • Formula minima e molecolare • L'atomo e i primi modelli atomici • La struttura atomica moderna • La tavola periodica di Mendeleev e la scoperta della periodicità • La regola dell'ottetto • I legami chimici • Geometria molecolare • La polarità delle molecole • Nomi e formule dei composti • Le soluzioni • La concentrazione delle soluzioni: unità fisiche e chimiche • Le proprietà colligative • Classificazione delle diverse tipologie delle reazioni chimiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispettare le indicazioni sulle norme di sicurezza in laboratorio • Distinguere tra grandezze fisiche fondamentali e derivate • Operare le equivalenze tra multipli e sottomultipli di una grandezza • Usare la notazione scientifica • Elaborare dati sperimentali attraverso la costruzione di un grafico • Distinguere tra temperatura, energia termica e calore • Saper individuare la tecnica di separazione per separare i componenti di un dato sistema • Saper distinguere tra miscuglio e sostanza • Distinguere tra trasformazioni fisiche e chimiche • Schematizzare una reazione chimica e distinguere tra reagenti e prodotti • Eseguire calcoli applicando le leggi ponderali • Utilizzare la tabella delle masse atomiche per determinare le masse molecolari • Associare ad una data quantità chimica la relativa massa o il corrispondente numero di particelle • Calcolare la composizione percentuale di un composto dalla sua formula chimica • Determinare la formula minima di un composto e la sua formula molecolare • Riconoscere le caratteristiche delle particelle subatomiche • Utilizzare il numero atomico e il numero di massa per caratterizzare un isotopo • Spiegare la relazione tra configurazione elettronica e disposizione degli elementi nella tavola periodica • Descrivere le famiglie chimiche in base alle proprietà chimiche che le caratterizzano • Prevedere la formazione dei legami tra gli atomi sulla base della regola dell'ottetto • Spiegare la forma delle molecole utilizzando la teoria VSEPR • Spiegare l'influenza della geometria molecolare sulla polarità delle molecole • Definire le principali classi di composti inorganici e, data la formula di un composto, riconoscere la classe di appartenenza. • Applicare le regole di nomenclature IUPAC e tradizionale per assegnare il nome ai composti e viceversa • Distinguere le reazioni che portano alla formazione delle varie classi di composti • Eseguire calcoli relativi ai diversi modi di esprimere la concentrazione di una soluzione • Preparare soluzioni a concentrazione nota
--	--

- Bilanciamento delle reazioni chimiche
- Aspetti ponderali delle reazioni chimiche
- Scambi di calore nelle reazioni chimiche
- Velocità delle reazioni e fattori che la influenzano
- L'equilibrio chimico
- La costante di equilibrio e il principio di Le Chatelier
- Acidi e Basi
- Teoria di Arrhenius, Bronsted e Lowry e di Lewis
- Definizione di pH
- Indicatori acido-base
- Le reazioni redox e il loro bilanciamento
- La pila
- L'elettrolisi

- Prevedere in che modo la presenza di un soluto influenza i punti fissi di un solvente
- Riconoscere le principali classi di reazioni
- Eseguire semplici calcoli sulla stechiometria delle reazioni
- Distinguere tra reazioni eso ed endotermiche
- Stabilire l'influenza dei vari fattori sulla velocità di reazione
- Descrivere un sistema all'equilibrio
- Applicare il principio di Le Chatelier per prevedere l'evoluzione di un sistema all'equilibrio
- Riconoscere le sostanze con comportamento acido e quelle con comportamento basico
- Spiegare la reazione di neutralizzazione
- Calcolare il pH di soluzioni di acidi e basi forti e deboli
- Utilizzare il concetto di numero di ossidazione per bilanciare le reazioni redox
- Spiegare le caratteristiche di una cella elettrochimica
- Correlare le reazioni redox alla produzione di dispositivi per la produzione di energia elettrica
- Descrivere il processo di elettrolisi

NB: in giallo sono individuati le competenze e le abilità minime inerenti i PEI e/o i PDP.

METODOLOGIE.

Ricerca-azione
Attività laboratoriale.
Problem solving.
Mappe concettuali.
Lezione interattiva.

VERIFICHE

Numero di prove orali: una per unità didattica.
Numero di prove scritte per quadrimestre: due (una a metà e una a fine quadrimestre).
Numero di prove pratiche con rispettive relazioni di laboratorio: tante quante sono le esperienze effettuate.

TIPOLOGIA

Prove semistrutturate così articolate:

- a) Test a risposta multipla;
- b) Quiz vero/falso
- c) Domande a inserimento
- d) Test di associazione
- e) Risposta aperte

DISCIPLINA: Scienze e Tecnologie Applicate

SECONDO ANNO
<p>Il corso di Scienze e tecnologie applicate per il secondo anno dell'indirizzo Chimica, materiali e tecnologie ha l'obiettivo di introdurre alla cultura della tecnologia, che verrà poi sviluppata nel successivo triennio e di fornire un approccio al mondo della produzione attraverso lo studio dei materiali, degli strumenti di misura, dei processi produttivi e dell'organizzazione industriale.</p> <p>Il corso mira inoltre a fornire una mentalità critica e scientifica necessaria per permettere agli alunni di comprendere e non subire le generiche informazioni inerenti la chimica fornite da fonti non qualificate e ad essere consapevoli che la ricerca scientifica è in forte sviluppo e che le acquisizioni in questo settore avranno in futuro un forte impatto sulla nostra vita quotidiana.</p>

COMPETENZE

L'alunno nel corso dell'anno dovrà apprendere a:

- ☐ individuare le proprietà dei materiali, i relativi impieghi, i processi produttivi e i trattamenti.
- ☐ misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche con opportuna strumentazione
- ☐ operare nel rispetto delle normative sulla sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro e per la tutela dell'ambiente
- ☐ governare e controllare la qualità del lavoro nei processi produttivi

CONOSCENZE	ABILITÀ
<input type="checkbox"/> I simboli chimici dei principali elementi <input type="checkbox"/> i fondamenti della struttura della materia <input type="checkbox"/> le fasi fondamentali del processo siderurgico <input type="checkbox"/> le proprietà dei materiali	<input type="checkbox"/> Interpretare le formule chimiche <input type="checkbox"/> descrivere le differenze principali fra metalli e non metalli <input type="checkbox"/> interpretare le reazioni chimiche <input type="checkbox"/> riconoscere i principali materiali di interesse industriale <input type="checkbox"/> descrivere le fasi fondamentali del processo siderurgico <input type="checkbox"/> riconoscere i principali trattamenti termici e i loro effetti <input type="checkbox"/> descrivere le principali caratteristiche dei materiali metallici e non metallici in relazione alle tipologie di impiego
<input type="checkbox"/> i principali materiali nel campo generale <input type="checkbox"/> i principali materiali usati nel campo dell'edilizia	<input type="checkbox"/> saper individuare i principali materiali nel campo generale
<input type="checkbox"/> le unità di misura delle grandezze principali <input type="checkbox"/> il significato di percentuale <input type="checkbox"/> i termini caratteristici della metrologia <input type="checkbox"/> gli strumenti di misura in ambito chimico	<input type="checkbox"/> utilizzare gli strumenti adeguati alle misurazioni da eseguire <input type="checkbox"/> valutare la precisione di una misurazione <input type="checkbox"/> saper trattare i risultati ottenuti <input type="checkbox"/> valutare la tipologia dei possibili errori e il loro controllo
<input type="checkbox"/> unità di misura di massa e volume degli atomi e delle molecole <input type="checkbox"/> modalità di valutazione della concentrazione delle soluzioni	<input type="checkbox"/> utilizzare le unità di misura relative agli atomi <input type="checkbox"/> individuare il metodo idoneo alla determinazione della densità di un campione <input type="checkbox"/> riconoscere i metodi utilizzati per esprimere la concentrazione di una soluzione

<input type="checkbox"/> nozioni di primo soccorso, pronto soccorso e prevenzione infortuni <input type="checkbox"/> rischio elettrico, rischio chimico e pericolo di incendio <input type="checkbox"/> barriere architettoniche e territorio <input type="checkbox"/> segnaletica antinfortunistica	<input type="checkbox"/> Essere in grado di individuare e riconoscere i principali fattori di rischio <input type="checkbox"/> saper tenere comportamenti corretti in fase di primo soccorso <input type="checkbox"/> descrivere l'utilizzo dei principali tipi di segnali antinfortunistici
---	--

METODOLOGIE.

Ricerca-azione.
 Problem solving.
 Mappe concettuali.
 Lezione interattiva.

VERIFICHE

Numero di prove orali: una per unità didattica.
 Numero di prove scritte per quadrimestre: due (una a metà e una a fine quadrimestre).

TIPOLOGIA

Test a risposta multipla.
 Esercizi di completamento .

DISCIPLINA: Chimica Analitica e Strumentale

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

L'obiettivo del processo educativo attraverso l'insegnamento dell'Analisi Chimica è l'acquisizione da parte dell'alunno dei diversi metodi operativi d'analisi insieme ad una discreta conoscenza dei principi teorici.

COMPETENZE

L'alunno nel corso del triennio dovrà:

- 1) acquisire il metodo scientifico quale metodo di conoscenza
- 2) acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- 3) individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- 4) conoscere il valore metodologico dell'osservazione, dell'esperimento e della verifica
- 5) comprendere la terminologia scientifica ed esprimersi in modo chiaro, rigoroso e corretto
- 6) sviluppare le capacità di analisi, di sintesi e di rielaborazione critica delle informazioni desunte dall'analisi eseguita
- 7) acquisire un metodo valido a livello generale per la raccolta e la diffusione dei dati sperimentali

L'attività di laboratorio contribuirà a far sì che l'allievo possa:

- 1) acquisire una discreta manualità nelle operazioni di laboratorio
- 2) partecipare con personale e responsabile contributo al lavoro organizzato di gruppo accettando il coordinamento. Per raggiungere tale obiettivo le esercitazioni di laboratorio verranno eseguite sia singolarmente sia di gruppo
- 3) documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnici e organizzativi del proprio lavoro. Tale obiettivo verrà conseguito richiedendo in modo sistematico le relazioni scritte delle analisi eseguite.

L'apprendimento dell'Analisi non potrà inoltre prescindere dall'esecuzione di esercizi di stechiometria. La stechiometria costituisce un supporto indispensabile per lo studio della Chimica in quanto indirizza lo studente verso un approccio esemplificativo degli argomenti che va apprendendo, inoltre rende più facile e duratura l'assimilazione dei concetti base scoraggiando l'acquisizione meccanica e mnemonica di definizioni e regole.

TERZO E QUARTO ANNO

CONOSCENZE	ABILITÀ
Misura, strumenti e processi di misurazione.	Organizzare ed elaborare le informazioni.

Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica.	Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.
Composizione elementare e formula chimica. Stechiometria e quantità di reazione	Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati. Saper eseguire calcoli stechiometrici
Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti, dei composti di coordinazione. Reattività degli ioni in soluzione e analisi qualitativa.	Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica. Saper eseguire titolazioni acido-base, di precipitazione, redox, complessometriche
Studio degli equilibri in soluzione Applicazione della termodinamica agli equilibri fisici e chimici. Cinetica chimica e modelli interpretativi.	Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività, l'influenza delle variabili operative e calcolare la composizione di un sistema. Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.
Elettrochimica, potenziali elettrochimici e dispositivi strumentali.	Saper eseguire e prevedere reazioni redox
Struttura della materia: orbitali atomici e molecolari. Interazioni radiazione-materia: spettroscopia atomica e molecolare	Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare, mediante AA, IR/ UV – Vis/ Massa.

Metodi di analisi chimica qualitativa, quantitativa e strumentale	<p>Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio.</p> <p>Individuare i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p>
Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici.	Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.
Dispositivi tecnologici e principali software dedicati.	<p>Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>Verificare e ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature.</p>
Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni.	Applicare le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

QUINTO ANNO	
CONOSCENZE	ABILITÀ
Studio di matrici reali complesse	Individuare la complessità di una matrice reale e le problematiche relative alla determinazione di un'analisi.
<p>Tecniche di campionamento e di elaborazione dati.</p> <p>Sequenza delle fasi del processo analitico.</p>	Individuare le tecniche di analisi e purificazione di un campione reale complesso

Controllo dei dati analitici, tipologia e trattamento degli errori.	Progettare e realizzare in modo autonomo i controlli analitici sui campioni reali. Analizzare criticamente i risultati di una indagine allo scopo di migliorare la procedura d'analisi.
Normativa europea sulle sostanze chimiche e correlazioni con gli articoli finiti e la tutela del consumatore.	Scegliere prodotti e processi secondo i principi della chimica sostenibile e della documentazione tecnica di accompagnamento dei materiali.

METODOLOGIE.

Ricerca-azione.
Attività laboratoriale.
Problem solving.
Mappe concettuali.
Lezione interattiva.

VERIFICHE

Numero di prove orali: una per unità didattica.
Numero di prove scritte per quadrimestre: due (una a metà e una a fine quadrimestre).
Numero di prove pratiche con rispettive relazioni di laboratorio: tante quante sono le esperienze effettuate.

TIPOLOGIA

Test a risposta multipla.
Prove strutturate.
Esercizi di stechiometria.
Relazioni di laboratorio.

DISCIPLINA: Chimica Organica e Biochimica

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

FINALITA'

Il corso è finalizzato:

- all'acquisizione di una conoscenza razionale dei principi sui quali si basa la chimica dei derivati del carbonio e della loro reattività attraverso l'esame dei meccanismi di reazione fondamentali;
 - all'apprendimento dei metodi di sintesi, separazione, purificazione ed identificazione delle sostanze organiche;
 - alla comprensione del ruolo della chimica organica nei processi biologici.
- Per la parte relativa alla classe quinta il corso mira ad assicurare la corretta comprensione dei fenomeni microbiologici e fermentativi, oltre che della conduzione e controllo della produzione di materiali utili.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Il corso mira a fornire una mentalità critica e scientifica, un uso razionale delle capacità mnemoniche favorendo l'abilità di applicare le conoscenze teoriche alla risoluzione dei problemi.

Ciò significa superare il limite della sola "esecuzione manuale" di operazioni che, così facendo, sarebbero finalizzate al semplice addestramento. Mentalità critica e scientifica ad un tempo costituiscono un obiettivo di alto livello; esso necessita di una sintesi tra operatività mentale e manuale: la prima si esplica nella progettazione di un esperimento, nel controllo razionale-intuitivo delle fasi di esecuzione e calcolo e nella fase di valutazione dei risultati; la seconda si esplica nella vera e propria esecuzione dell'esperimento (montaggio corretto dell'apparecchiatura e manualità specifica nella varie fasi di lavoro).

In tutti i casi le esercitazioni pratiche dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e di tutela dell'ambiente. A questo proposito, per motivare e migliorare le qualità operative degli allievi, si consigliano esercitazioni individuali in scala ridotta o in microscala.

La trattazione del chimismo di classi specifiche di composti di importanza industriale e di grande interesse biologico è propedeutica ai corsi di chimica delle fermentazioni e di tecnologie.

COMPETENZE

Pertanto, al termine del curriculum delle classi terza e quarta, l'allievo dovrà essere in grado di:

- riconoscere che il grandissimo numero di sostanze organiche è determinato dalla capacità di concatenarsi degli atomi di carbonio;
- collegare il fenomeno dell'isomeria di struttura alle proprietà fisiche e chimiche dei composti isomeri;
- correlare la struttura funzionale e spaziale delle molecole con le proprietà fisiche e chimiche;

- prevedere il comportamento delle sostanze organiche e bio-organiche in determinate condizioni di reazione, utilizzando modelli generali di reattività (meccanismi di reazione);
- correlare la struttura delle molecole organiche con le funzioni biologiche, con particolare riferimento all'azione catalitica degli enzimi e alla cinetica enzimatica;
- realizzare sintesi di semplici composti;
- effettuare separazioni, purificazioni e caratterizzazione dei composti organici e bioorganici più comuni;

Al termine della classe quinta, l'allievo dovrà essere in grado di:

- definire le principali caratteristiche funzionali dei microorganismi impiegati nei processi fermentativi industriali;
- preparare, nei casi di più generale applicazione, il terreno colturale adatto alla crescita di microorganismi;
- descrivere i processi di fermentazione evidenziando i passaggi cruciali e pianificando i controlli dei principali parametri;

TERZO E QUARTO ANNO

CONOSCENZE	ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> ● L'atomo del carbonio e l'ibridizzazione ● I legami chimici: intramolecolari e intermolecolari. Legami multipli. Geometria molecolare. Formule di struttura. ● Reazioni organiche ed effetti elettronici ● Isomeria: <ul style="list-style-type: none"> - Strutturale (di catena) - Conformazionale - Configurazionale ● Idrocarburi alifatici. Classificazione e nomenclatura IUPAC, struttura, proprietà chimiche e fisiche ● Idrocarburi aromatici. Classificazione e nomenclatura IUPAC, struttura, proprietà chimiche e fisiche. Reattività ● Alogenuri alchilici: Nomenclatura e struttura. Proprietà chimiche e fisiche. Reazioni di sintesi. Reattività ● Alcoli, fenoli ed eteri: classificazione e nomenclatura. Proprietà fisiche e chimiche. Reazioni caratteristiche ● Tioli, eteri e solfuri: Nomenclatura, proprietà e reattività. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper spiegare e riconoscere i principali legami chimici ● Saper rappresentare una formula di struttura ● Conoscere i concetti di acidità e basicità, l'effetto induttivo, mesomero e la risonanza ● Saper riconoscere nucleofili, elettrofili, carbocationi, carbanioni e radicali liberi ● Individuare i vari tipi di isomeria e comprenderne le differenti caratteristiche ● Svolgere le reazioni chimiche spiegandole secondo il corretto meccanismo di reazione ● Saper riconoscere, denominare e rappresentare alcani, alcheni e alchini ● Conoscere e prevedere reattività e proprietà chimiche degli idrocarburi alifatici ● Comprendere l'aromaticità e le proprietà chimico-fisiche dei composti aromatici ● Saper rappresentare le formule di risonanza ● Conoscere e prevedere reattività e proprietà chimiche degli alogenuri alchilici ● Saper rappresentare i meccanismi delle sostituzioni nucleofile e delle eliminazioni ● Conoscere la chimica dei composti ossigenati, prevedere reattività e proprietà chimiche ● Saper riconoscere, denominare e rappresentare alcoli, fenoli ed eteri ● Riconoscere analogie e differenze tra composti ossigenati e solforati

<ul style="list-style-type: none"> ● Ammine alifatiche ed aromatiche: struttura, nomenclatura. Basicità e reattività. Reazioni di sintesi ● Sali di diazonio: struttura, preparazioni, reazioni di sostituzione e di copulazione ● Aldeidi e chetoni: struttura, nomenclatura, reazioni caratteristiche, tautomeria cheto-enolica. Reazione di Cannizzaro ● Acidi carbossilici: struttura, nomenclatura, acidità. Proprietà chimiche e reazioni caratteristiche ● Derivati degli acidi: struttura, nomenclatura, preparazione. Reattività di alogenuri acilici, anidridi, esteri, ammidi. ● Stereochimica: chiralità, luce polarizzata ed attività ottica. Il polarimetro. stereoisomeri, enantiomeri, racemi, diastereoisomeri, composti meso, configurazione sterica assoluta (D,L e R,S). Reazioni stereospecifiche ● Polimeri: definizione di monomero e polimero, struttura delle macromolecole, reazioni di polimerizzazione, principali monomeri. ● Carboidrati. Monosaccaridi: struttura nomenclatura corrente, configurazione assoluta, mutarotazione, legame glicosidico. ● Lipidi: classificazione, struttura e funzione biologica (cenni) di gliceridi, fosfogliceridi, sfingosidi, terpeni e steroli, struttura della membrana cellulare ● Saponi naturali: reazione di saponificazione, struttura, meccanismo di azione, usi e biodegradabilità 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e conoscere la basicità delle ammine e le reazioni da essa derivanti ● Saper progettare una sequenza sintetica utilizzando ammine o sali di diazonio ● Comprendere e conoscere gli aspetti della reattività del gruppo funzionale carbonilico. Applicare tali concetti alla sintesi di derivati di aldeidi e chetoni e alle reazioni di condensazione ● Comprendere e conoscere gli aspetti della reattività del gruppo funzionale carbossilico e distinguerla dalla reattività del gruppo carbonilico. Applicare tali concetti alla sintesi di derivati degli acidi carbossilici. ● Individuare un centro stereogeno e riconoscere un enantiomero mediante la determinazione della configurazione assoluta R,S. ● Saper prevedere i prodotti di una reazione stereospecifica ● Saper classificare i polimeri secondo le unità di ripetizione, il tipo di reazione, il meccanismo di reazione. ● Rappresentare la struttura aperta, ciclica, e determinare la configurazione assoluta ai centri chirali, dei monosaccaridi ● Riconoscere le forme anomeriche e le reazioni caratteristiche dell'OH anomero. Riconoscere la struttura di di- e polisaccaridi anche in relazione alla loro funzione biologica ● Rappresentare la struttura di lipidi e fosfolipidi correlata alla loro funzione biologica. ● Rappresentare la struttura ed il meccanismo di azione dei detergenti
---	---

QUINTO ANNO	
CONOSCENZE	ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> • Macromolecole di interesse biologico: Aminoacidi e proteine Acidi nucleici 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper rappresentare i gruppi funzionali caratteristici delle macromolecole di interesse biologico • Conoscere l'importanza di proteine ed acidi nucleici in biologia • Conoscere anche in lingua inglese terminologia e concetti relativi agli acidi nucleici
<ul style="list-style-type: none"> • Enzimi: definizione, classificazione e nomenclatura. Meccanismi d'azione • Energia e processi metabolici • Classificazione e morfologia dei microrganismi • Tecniche di sterilizzazione • Terreni di coltura • Fermentazioni di interesse industriale (alcolica, lattica, citrica, produzione di antibiotici) • Depurazione delle acque: il trattamento secondario biologico 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia • Saper descrivere le principali vie metaboliche • Saper individuare i principali componenti dei terreni di coltura • Riconoscere i principali microrganismi e le condizioni per il loro sviluppo ed utilizzo industriale • Individuare i principali processi fermentativi

METODOLOGIE.

Ricerca-azione.
Attività laboratoriale.
Problem solving.
Mappe concettuali.
Lezione interattiva.

VERIFICHE

Numero di prove orali: una per unità didattica.
Numero di prove scritte per quadrimestre: due (una a metà e una a fine quadrimestre).
Numero di prove pratiche con rispettive relazioni di laboratorio: tante quante sono le esperienze effettuate.

TIPOLOGIA

Prove semistrutturate così articolate:
a) Test a risposta multipla;
b) Quiz vero/falso
c) Domande a inserimento
d) Test di associazione
e) Risposta aperte

LABORATORIO

Verranno eseguite tutte le esperienze di laboratorio in funzione del prosieguo del dialogo educativo e in ragione della strumentazione e/o reagenti presenti. Esempi di reazioni e riconoscimento dei principali gruppi funzionali studiati.

L'attività di laboratorio contribuirà a far sì che l'allievo possa:

- acquisire una discreta manualità nelle operazioni di laboratorio
- partecipare con personale e responsabile contributo al lavoro di gruppo accettando il coordinamento. Per raggiungere tale obiettivo le esercitazioni di laboratorio verranno eseguite sia singolarmente sia di gruppo
- documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnici e organizzativi del proprio lavoro. Tale obiettivo verrà conseguito richiedendo in modo sistematico le relazioni scritte delle analisi eseguite

DISCIPLINA: Tecnologie Chimiche Industriali

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Le finalità specifiche dell'insegnamento di Tecnologie chimiche industriali, Principi di Automazione e Organizzazione industriale sono:

1. la formazione culturale relativa agli aspetti di processo, impiantistici ed ecologici connessi alla produzione su scala industriale dei composti chimici;
2. l'acquisizione di competenze necessarie per risolvere problemi di natura chimica nell'ambito di qualsiasi attività produttiva o di servizi;
3. l'acquisizione di capacità operative che consentano ai giovani diplomati di collaborare responsabilmente alla conduzione di impianti di produzione;
4. la formazione di base per accedere a corsi di perfezionamento professionale o universitari.

OBIETTIVI:

Al termine del corso, l'allievo dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. 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;
2. interpretare e realizzare lo schema di un processo chimico valutando l'efficacia di un sistema di regolazioni automatiche;
3. partecipare a lavori d'équipe nella progettazione di apparecchiature industriali;
4. comunicare, con proprietà di linguaggio tecnico, con gli specialisti di informatica e di automazione.

CLASSE TERZA [3 (2) ore]

Conoscenze

Abilità

<p>1. Operare con le grandezze fisiche</p> <p>1.1 Il Sistema Internazionale</p> <p>1.2 il calcolo dimensionale e il principio di omogeneità</p> <p>1.3 Conversione tra unità di misura</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sapere distinguere grandezze fondamentali e derivate 2. Sapere impostare relazioni dimensionali tra grandezze 3. Usare correttamente la verifica di coerenza dimensionale
<p>2. Diagrammi di stato e materiali</p> <p>2.1 Diagrammi di stato ed equilibri di fase</p> <p>2.2 Diagramma Fe / C</p> <p>2.3 Caratteristiche meccaniche dei materiali</p> <p>2.4 Acciai e ghise</p> <p>2.5 Cenni sulle principali leghe</p> <p>2.6 Corrosione e sua prevenzione</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saper descrivere le caratteristiche generali dei materiali 2. Sapere descrivere le caratteristiche prestazionali e gli impieghi dei vari materiali nell'industria chimica 3. Descrivere i processi corrosivi e le tecniche di prevenzione di prevenzione dalla corrosione. 4. Interpretare le informazioni fornite dai diagrammi di stato e metterle in relazione con le caratteristiche della materia

<p>3. L'automazione nei processi chimici industriali</p> <p>3.1 Il processo industriale visto come un sistema dinamico soggetto a perturbazioni.</p> <p>3.2 Concetto di controllo dei processi e loro regolazione.</p> <p>3.3 Variabili controllate e regolate.</p> <p>3.4 Concetto di retroazione.</p> <p>3.5 Concetto di set point di una variabile controllata.</p> <p>3.6 Sensori ed attuatori.</p> <p>3.7 Rappresentazione a blocchi di un sistema regolato.</p> <p>3.8Regolazione ON-OFF e proporzionale.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrivere le variabili che caratterizzano un processo. 2. Descrivere le caratteristiche dei misuratori di livello, portata, pressione, temperatura. 3. Descrivere struttura e componenti di base di un anello di regolazione in retroazione. 4. Descrivere il principio di funzionamento di un regolatore 5. Analizzare semplici schemi di controllo
<p>4.Leggi dei gas</p> <p>4.1 Leggi empiriche dei gas ideali</p> <p>1. Il comportamento dei gas reali</p> <p>4.3Fattore di comprimibilità e curva di Andrews</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Descrivere le leggi empiriche sui gas ideali 2. Descrivere il gas perfetto e la sua equazione di stato 3.Descrivere le deviazioni dal comportamento ideale e la legge di van der Waals sui gas reali.

5. Il processo chimico ricondotto alle Operazioni Unitarie .

5.1 Idrostatica ed idrodinamica. Liquidi ideali. Viscosità nei liquidi reali newtoniani e non newtoniani.

5.2 Moto dei liquidi reali. Perdite di carico distribuite e localizzate.

5.3 Macchine idrauliche operatrici: Pompe. Caratteristiche funzionali e di impiego dei vari tipi di pompe. Curve caratteristiche e calcolo della potenza teorica e reale richiesta.

5.4 Tubazioni. Caratteristiche costruttive e loro dimensionamento di massima in funzione dei parametri idraulici. Unificazione dei diametri, unità di misura pratiche. Organi di collegamento: giunti, flange ecc..

5.5 Organi di intercettazione: valvole. Vari tipi di valvole, particolari costruttivi e modalità di impiego. Curve caratteristiche portata/apertura. Telecomando delle valvole con attuatori elettrici e pneumatici.

5.6 Contenitori e serbatoi: vari tipi e dimensionamento di massima.

5.7 Impiego dei materiali metallici e non metallici negli impianti industriali. Caratteristiche meccaniche. Resistenza agli agenti chimici. La saldatura dei metalli e problemi ad essa relativi.

5.8 Separazioni solido-liquido

5.9 La sedimentazione. Fattori che influenzano la velocità di sedimentazione. Le apparecchiature impiegate per la sedimentazione e loro dimensionamento di massima. Applicazioni industriali della sedimentazione.

5.10 La filtrazione, continua e discontinua, ultrafiltrazione ed osmosi inversa. Filtri industriali e loro impieghi.

5.11 Centrifugazione. Flottazione. Separazione dei solidi.

5.12 Principi di economia ed organizzazione industriale.

1. Descrivere le caratteristiche principali delle apparecchiature destinate allo stoccaggio e al trasporto dei solidi.

2. Conoscere l'equazione fondamentale della statica.

3. Conoscere e descrivere la legge di Stevin

4. Descrivere le forme di energia possedute da un liquido

5. Conoscere e descrivere la legge di Bernoulli.

6. Descrivere caratteristiche e applicazioni dei vari tipi di pompe.

7. Descrivere prestazioni e funzioni di serbatoi, valvole, tubazioni ed elementi di linea.

8. Descrivere le principali caratteristiche di sedimentatori, filtri e centrifughe

5.13 L'approvvigionamento e lo stoccaggio delle materie prime.

5.14 Normativa sulla sicurezza nello stoccaggio e nel trasporto dei prodotti chimici.

5.15 Aspetti economici dello smaltimento dei rifiuti industriali.

<p>6. Processi industriali</p> <p>6.1 Trattamento di addolcimento, demineralizzazione potabilizzazione delle acque di primo impiego per uso civile e industriale.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrivere le caratteristiche principali che caratterizzano le acque. 2. Descrivere principi, tecniche e apparecchiature necessarie al loro trattamento. 3. Descrivere i principali processi e cicli di trattamento impiegati per raggiungere i corretti requisiti.
<p align="center">CLASSE QUARTA [5 (2) ore]</p>	
<p>Conoscenze</p>	<p>Abilità</p>

<p>1. Il calore nelle tecnologie chimiche industriali</p> <p>1.1 Lo scambio di calore per conduzione e convezione. Calcolo dei coefficienti di scambio termico per convezione. Equicorrente e controcorrente. Temperatura media logaritmica. Bilancio di calore nelle operazioni di scambio termico.</p> <p>Dimensionamento di massima delle apparecchiature industriali più comuni. Isolamento termico. Calcolo del calore perduto attraverso un isolante.</p> <p>1.2 La generazione e la distribuzione del vapor d'acqua negli impianti industriali.</p> <p>1.3 Significato ed applicazioni del diagramma di Mollier (Entropia/Entalpia). Impiego del vapor d'acqua come fluido trasportatore di calore.</p> <p>1.4 Cenni ai fluidi alternativi al vapor d'acqua nel trasporto di calore (oli minerali, Dowtherm, sali fusi, metalli liquidi, ecc.).</p> <p>1.5 Il recupero di calore nei processi industriali. Importanza economica ed applicazioni significative.</p> <p>1.6 Lo scambio di calore per irraggiamento. Principi fisici su cui si basa il fenomeno e principali applicazioni industriali di tale modalità di scambio termico.</p> <p>1.7 I combustibili fossili di uso industriale. Cenni sulla ricerca e produzione di tali combustibili: principali requisiti loro richiesti. Potere calorifico superiore ed inferiore. Recupero di calore dai gas combusti.</p> <p>1.8 La generazione delle basse temperature. Ciclo frigorifero ideale e reale. Fluidi frigorigeni. Principio di funzionamento della pompa di calore.</p>	<p>1. Descrivere i meccanismi di trasferimento del calore e applicare correttamente le equazioni di trasferimento.</p> <p>2. Saper effettuare semplici equazioni di bilancio.</p> <p>3. Descrivere le caratteristiche costruttive dei vari tipi di scambiatori.</p> <p>4. Saper determinare la superficie di scambio termico di scambiatori, condensatori e ribollitori.</p> <p>5. Produrre schemi di processo relativi agli scambiatori completi dei controlli automatici.</p>
---	---

<p>2. Le Operazioni Unitarie nello scambio di calore</p> <p>2.1 Le operazioni di Evaporazione e Concentrazione.</p> <p>Evaporazione a singolo e multiplo effetto (equicorrente e controcorrente). Soluzioni ideali e soluzioni reali. Diagramma di Dühring: validità e limiti di applicazione nello studio del comportamento delle soluzioni. Diagramma entalpia/concentrazione. Bilancio di materia e di calore nelle operazioni di evaporazione.</p> <p>Evaporazione per termocompressione del vapore (meccanica e termica).</p> <p>2.2 Apparecchiature usate negli impianti di evaporazione:</p> <p>concentratori a fascio tubiero verticale corto, lungo, Kestner, a film sottile, apparecchi impiegati nell'industria alimentare. Apparecchiature ausiliarie negli impianti di evaporazione (eiettori, pompe ad anello liquido, scaricatori di condensa, ecc.)</p> <p>2.3 L'operazione di cristallizzazione: bilancio di materia e di calore, calcoli di massima relativi a tale operazione.</p> <p>2.4 Separazioni gas-gas e gas-solido. Problemi di trattamento delle emissioni gassose. Depurazione dei fumi.</p> <p>2.5 Miscele aria-vapor d'acqua. - Umidità assoluta e relativa - Temperatura di bulbo umido e bulbo secco - Diagramma igrometrico e suo impiego nei calcoli delle operazioni di essiccamento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrivere le caratteristiche tecniche dei principali evaporatori. 2. Descrivere il comportamento reale delle soluzioni. 3. Descrivere le tecniche di cristallizzazione. 4. Applicare i bilanci di materia ed energia per dimensionare gli impianti a multiplo effetto. 5. Descrivere i principi su cui si basa l'operazione di essiccamento.
--	--

3. I fondamenti chimico-fisici delle operazioni unitarie.

3.1 Concetti fondamentali: sistema e ambiente; variabili di stato; trasformazioni reversibili e irreversibili.

3.2 Principi della Termodinamica. Entalpia, Entropia ed Energia Libera. Spontaneità ed Chimico. Equilibri omogenei ed eterogenei.

3.3 Cinetica chimica. Meccanismi di reazione. Velocità di reazione. Catalisi e catalizzatori.

3.4 I reattori chimici. Reattori continui e discontinui. Reattori a letto fluido.

1. Descrivere le proprietà dei sistemi termodinamici che li caratterizzano nei riguardi degli scambi con l'ambiente.

2. Definire le caratteristiche delle trasformazioni reversibili e irreversibili.

3. Definire Energia Interna ed Entalpia.

4. Impiegare correttamente la convenzione dei segni.

5. Definire la funzione di stato Entropia e fornire una interpretazione probabilistica.

6. Sapere illustrare i tre principi della Termodinamica.

7. Illustrare i parametri che ci permettono di definire la spontaneità di una trasformazione.

8. Collegare K di equilibrio ed Energia Libera.

<p>4. Processi chimici industriali</p> <p>4.1 Realizzazione su scala industriale di reazioni esotermiche ed endotermiche.</p> <p>4.2 Esempi di processi industriali:</p> <p>4.2.1 Concentrazione dell'idrossido di sodio</p> <p>4.2.2 Produzione del saccarosio.</p> <p>4.2.3 Sintesi dell'ammoniaca.</p> <p>4.2.4 Sintesi del metanolo.</p> <p>4.2.5 Sintesi dell'acido nitrico.</p> <p>4.2.6 Produzione dell'acido solforico.</p> <p>4.2.7 Ossidazione parziale di idrocarburi per la produzione di composti organici ossigenati.</p> <p>4.2.8 Cracking e reforming per la produzione di combustibili per autotrazione.</p> <p>4.2.9 L'idrogenazione di idrocarburi aromatici, di trigliceridi insaturi, del nitrobenzene.</p> <p>4.2.10 Processi di deidrogenazione finalizzati alla produzione di olefine.</p> <p>4.2.11 Processi di solfonazione, nitratura, alogenazione.</p> <p>4.2.12 Processi industriali elettrochimici (produzione dell'idrossido di sodio e del cloro).</p>	<p>1. Descrivere i parametri termodinamici e cinetici delle reazioni.</p> <p>2. Descrivere le caratteristiche chimico fisiche dei catalizzatori.</p> <p>3. Giustificare le condizioni operative dei processi in relazione ai parametri chimico fisici e alle problematiche economiche ed ambientali.</p> <p>4. Individuare le condizioni ottimali per le reazioni implicate.</p> <p>5. Rappresentare con semplici schemi i processi.</p>
<p align="center">CLASSE QUINTA [6 (2) ore]</p>	
<p>Conoscenze</p>	<p>Abilità</p>

<p>1. Il controllo automatico nei processi chimici</p> <p>1.1 Controlli e regolazioni: sistemi di regolazione completa, proporzionale, derivativa, integrativa (PID). Esempi ed applicazioni pratiche in particolare alle operazioni di rettifica.</p> <p>1.2 Approccio alla regolazione "predittiva" basata sulla misurazione delle grandezze perturbatrici di un processo.</p> <p>1.3 Concetti di base sulla gestione di archivi di dati e relative applicazioni pratiche nel settore chimico.</p>	<p>1. Descrivere le caratteristiche generali dei regolatori.</p> <p>2. Descrivere i principi generali della regolazione nei processi continui e discontinui.</p> <p>3. Individuare le variabili e le relazioni ingresso uscita in semplici processi.</p> <p>4. Utilizzare la terminologia specifica.</p>
<p>2. La distillazione.</p> <p>2.1 Equilibrio liquido vapore nei sistemi a uno e a due componenti.</p> <p>2.2 La legge di Raoult e i diagrammi liquido vapore.</p> <p>2.3 Deviazioni dal comportamento ideale.</p> <p>2.4 La rettifica continua. Metodo di McCabe e Thiele.</p> <p>2.5 Tipi di colonna.</p> <p>2.6 Distillazione flash, discontinua, stripping, estrattiva, azeotropica, in corrente di vapore.</p> <p>2.7 Il controllo di processo nella distillazione.</p>	<p>1. Descrivere il comportamento di miscele ideali e reali.</p> <p>2. Descrivere le caratteristiche delle colonne a piatti e a riempimento.</p> <p>3. Descrivere le varie tecniche di distillazione.</p> <p>4. Applicare il metodo di McCabe e Thiele per la determinazione del numero di stadi ideale.</p> <p>5. Disegnare schemi di impianto completi delle apparecchiature ausiliarie e degli organi di controllo.</p>

<p>3. L'Estrazione</p> <p>3.1 Operazioni a stadio singolo e a stadi multipli.</p> <p>3.1.2 Concetto di stadio di equilibrio. Bilancio di materia e di energia in un singolo stadio . Stadi multipli in controcorrente. Concetto di flusso netto all'interstadio (corrente fittizia).</p> <p>3.1.3 L'estrazione con solvente solido-liquido (e liquido-liquido). Rappresentazione delle miscele a tre componenti su diagrammi triangolari.</p> <p>Linea del solido (corpo di fondo). Operazioni multistadio in controcorrente ed a correnti incrociate.</p> <p>3.1.4 Determinazione grafica del punto differenza e calcolo del numero teorico di stadi di equilibrio.</p> <p>3.1.5 Fattori che influenzano la velocità di diffusione (temperatura, natura del solvente, agitazione, granulometria del solido, ecc.).</p> <p>3.1.6 Le apparecchiature di uso industriale per l'operazione di estrazione operanti in modo continuo e discontinuo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrivere i principi dell'estrazione liquido/ liquido e di quella solido/ liquido. 2. Descrivere le principali applicazioni industriali. 3. Rappresentare i sistemi in studio con appositi grafici di concentrazione. 4. Effettuare i bilanci di materia 5. Calcolare il numero di stadi ideali.
<p>4. Petrolio, energia e materiali</p> <p>4.1 L'origine del petrolio.</p> <p>4.2 Caratterizzazione del grezzo. Caratteristiche e impieghi dei prodotti petroliferi.</p> <p>4.3 Trattamenti preliminari. Topping. Vacuum. Cracking. Reforming. Alchilazione. Isomerizzazione. Altri tipi di conversione.</p> <p>4.4 Processi petrolchimici.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrivere le principali caratteristiche del grezzo e delle sue frazioni. 2. Descrivere i cicli di lavorazione del grezzo. 3. Descrivere gli aspetti termodinamici e cinetici dei processi di conversione.

<p>5. Aspetti impiantistici dei processi di fermentazione industriali</p> <p>5.1 Criteri di dimensionamento dei reattori fermentatori impiegabili nella realizzazione di processi biotecnologici. Problemi di sterilizzazione delle apparecchiature, del terreno di coltura e dell'aria. Aereazione ed agitazione della biomassa. Acquisizione dei dati relativi al processo fermentativo in atto e tecniche di regolazione dell'impianto.</p> <p>5.2 Separazione e purificazione dei prodotti della fermentazione.</p> <p>5.3 Problemi di smaltimento dei sottoprodotti effluenti da un processo fermentativo.</p>	<p>1. Descrivere le caratteristiche principali dei fermentatori.</p> <p>2. Descrivere gli aspetti economici delle produzioni biotecnologiche.</p>
<p>6. Processi industriali e biotecnologie</p> <p>6.1 Processi basati sulle operazioni di estrazione con solvente (industria saccarifera, olii alimentari) e sulla distillazione (processi petroliferi o di chimica fine).</p> <p>6.2 La produzione di tecnopolimeri: reazioni di polimerizzazione di notevole interesse industriale e commerciale.</p> <p>Produzione dei più importanti polimeri scelti tra quelli di uso quotidiano.</p> <p>6.3 Industria dei grassi, dei saponi e dei detersivi.</p> <p>6.4 Processi biotecnologici di rilevante significato con esempi tratti dall'industria farmaceutica ed alimentare.</p> <p>6.5 La depurazione delle acque reflue civili ed industriali.</p> <p>Metodi chimici e metodi biologici. Processi ossidativi ed anaerobici con produzione di biogas.</p>	<p>1. Descrivere i processi produttivi, le caratteristiche e le applicazioni di alcuni polimeri trattati.</p> <p>2. Correlare le caratteristiche applicative con quelle strutturali.</p> <p>3. Descrivere gli aspetti termodinamici, cinetici e tecnologici dei processi trattati.</p>

METODOLOGIE

L'approccio utilizzato sarà basato, per quanto possibile, su ciò che lo studente può constatare direttamente tramite un'interpretazione guidata dall'insegnante di fenomeni a lui noti o saranno organizzati percorsi guidati nelle industrie presenti nel territorio o verranno utilizzati supporti multimediali.

STRUMENTI

Verranno utilizzati: lezioni frontali, libro di testo, appunti e/o dispense forniti dal docente, prodotti multimediali.

VERIFICA E VALUTAZIONE

Le prove necessarie a verificare i livelli raggiunti dagli alunni saranno di tre tipi: orali, scritte e pratiche.

Il colloquio è insostituibile poiché è necessario che l'allievo impari ad esprimersi sinteticamente impiegando un corretto linguaggio tecnico.

Le prove scritte e pratiche sono assolutamente necessarie per valutare il livello raggiunto dallo studente nella formulazione e nella comprensione di un progetto di impianto e nella capacità di calcolo impiantistico.

Si ricorrerà a prove strutturate o semistrutturate solo per le verifiche di ingresso o per verifiche in itinere di tipo formativo.

VERIFICHE DI INGRESSO PER CLASSI PARALLELE

TEST D'INGRESSO PRIME CLASSI

1) Calcola l'area di un rettangolo che ha le dimensioni di 81,3 cm e 14,5 cm.

2) Determina il volume di un cubo avente uno spigolo di 1,3 dm

3) Calcola il volume di un cilindro di raggio 3,4 dm e alto 8 dm

4) Esegui le seguenti equivalenze:

a) 500 ml =l

b) 150 g =Kg

c) 0.1 mg =hg

d) 15cm =dam

5) Esegui i seguenti calcoli utilizzando le proprietà delle potenze:

$$10^{-6} \cdot 10^8 = \dots\dots\dots$$

$$10^{-3} \cdot 10^{12} = \dots\dots\dots$$

$$10^5 \cdot 10 = \dots\dots\dots$$

$$10^2 \cdot 10^{-5} = \dots\dots\dots$$

6) Esegui le seguenti moltiplicazioni e divisioni utilizzando le potenze di 10:

$$3.18 \cdot 10 = \dots\dots\dots$$

$$0.255 \cdot 1000 = \dots\dots\dots$$

$$154.01 : 100 = \dots\dots\dots$$

$$78.43 : 1000 = \dots\dots\dots$$

7) Se la grandezza c è definita dalla formula $c = a \cdot b$, ricava le formule inverse per calcolare a e b

8) Se la grandezza c è definita dalla formula $c = b/a$ ricava le formule inverse per calcolare a e b

9) Data la seguente proporzione, calcolate il termine incognito: $20:5 = x : 2$

10) Calcola il 35% del numero 12.000

TEST D' INGRESSO CLASSE TERZA

DISCIPLINA: CHIMICA

CLASSE..... SEZ.

STUDENTE.....

4. (punti 1) Tra le seguenti configurazioni elettroniche quale appartiene ad un elemento che è in grado di formare ioni positivi del tipo X^{2+} :
- $1s^2 2s^2$ b) $1s^2 2s^2 2p^2$ c) $1s^2 2s^2 2p^5$ d) $1s^2 2s^2 2p^3$
5. (punti 2) Individuate gli elementi aventi le configurazioni elettroniche dell'esercizio precedente
6. (punti 2) Cosa dice la regola dell'ottetto? A quale gruppo della tavola periodica appartiene un elemento in grado di acquistare 3 elettroni?
7. (punti 3) Utilizzando i simboli di Lewis, disegnare la formula di struttura della molecola dell'acqua e dire che tipo di legame chimico si instaura tra l'idrogeno e l'ossigeno
8. (punti 1) Perché il legame Na-F è più polare del legame Al-F?
9. (punti 2) A quale famiglia (ossidi basici, ossidi acidi, idracidi, idruri, ossiacidi, idrossidi, sali) appartengono i seguenti composti
- | | |
|-------------------|-------------------|
| a) H_2S | b) $HClO_4$ |
| c) P_2O_3 | d) $CaSO_3$ |
| e) KOH | f) NaH |
| g) NH_3 | h) HNO_3 |
| i) KCl | L) MgO |
10. (punti 2) Scrivere le formule dei seguenti composti
- Ossido piomboso.....
- Anidride fosforica.....
- Idrossido ferrico.....
- Tetraidruro di carbonio.....

11. (punti 2) Scrivere i nomi dei seguenti composti (IUPAC e tradizionale):

- a) H_2SO_4 c) N_2O_3
b) CaH_2 d) $\text{Pb}(\text{OH})_4$

12. (punti 2) Come viene chiamata una reazione che cede calore all'ambiente esterno? E quella che lo assorbe?

13. (punti 2) Quali sono i fattori che influenzano la velocità di una reazione chimica?

14. (punti 1) Calcolare la molarità di una soluzione ottenuta sciogliendo 20 g di NaCl in 2 l di soluzione.

GRIGLIA DI VALUTAZIONE

punti	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
voto	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

VALUTAZIONE

Al fine di assicurare una valutazione trasparente, omogenea e oggettiva, tutti i docenti faranno costante riferimento alla griglia sotto riportata:

	Voto in decimi	Conoscenze	Abilità	Competenze
I N D I C A T O R I		Utilizzo delle conoscenze anche ad aspetti della realtà quotidiana - Valutazione delle informazioni provenienti anche dai media - Sviluppo di una mentalità scientifica - Consapevolezza delle interazioni uomo/ambiente e tecnologia	Applicazione di formule chimiche, di procedimenti e di calcoli per la risoluzione di esercizi -Ordine e chiarezza espositivi -Correttezza nell'uso del linguaggio specifico - Capacità nell'operare collegamenti	Conoscenze dei contenuti teorici e loro pertinenza rispetto ai quesiti (vedere Unità didattiche programmazione disciplinare)
D E S C R I T T O R I	1-2	inesistenti	Non svolge le consegne	inesistenti
	3	Conoscenze gravemente insufficienti; nozioni disarticolate nei loro ambiti contestuali	Risponde alle consegne con assoluta incongruenza di linguaggio e di argomentazione	Non sa orientarsi nell'analisi di semplici problemi
	4	I contenuti non sono appresi o sono appresi in modo confuso e frammentario	Non è in grado di applicare procedure, di effettuare analisi e sintesi. Ha difficoltà di riconoscimento di proprietà e classificazione. Espone in modo confuso	Comprende in modo frammentario testi, dati, informazioni. Si orienta a fatica nell'analisi dei problemi pur semplici, che affronta con confuse e non fondate procedure di risoluzione.
	5	I contenuti non sono appresi o sono appresi in modo limitato e disorganizzato	Applica procedure ed effettua analisi e sintesi in modo impreciso. Ha difficoltà di riconoscimento di proprietà e classificazione. Non espone con chiarezza	Comprende in modo limitato e impreciso testi, dati, informazioni. Commette errori sistematici nell'applicare conoscenze e abilità in contesti semplici

	6	I contenuti sono appresi in modo superficiale, parziale e meccanico	Applica procedure ed effettua analisi e sintesi in modo essenziale e solo in compiti noti. Guidato riconosce proprietà e classificazione. Necessita di guida nell'esposizione	Comprende solo in parte e superficialmente testi, dati, informazioni. Se guidato applica conoscenze e abilità in contesti semplici.
	7	I contenuti sono appresi in modo globale, nelle linee essenziali e con approfondimenti solo di alcuni argomenti	Effettua analisi e sintesi in modo consapevole. Riconosce proprietà e regolarità e applica criteri di classificazione. Espone in modo semplice ma chiaro	Comprende in modo globale testi, dati, informazioni. Applica conoscenze e abilità in contesti semplici.
	8	I contenuti sono appresi in modo ordinato, sicuro con adeguata integrazione alle conoscenze preesistenti	Applica procedure ed effettua analisi e sintesi in modo consapevole, corretto e con assoluta autonomia. Riconosce con sicurezza e precisione proprietà e regolarità, che applica nelle classificazioni. Sa esprimere valutazioni personali ed espone in modo preciso e ordinato	Comprende a vari livelli testi, dati e informazioni. Se applicare conoscenze e abilità in vari contesti in modo corretto. Sa orientarsi nella soluzione di problemi complessi

	9-10	I contenuti sono appresi in modo completo, sicuro e organico, riuscendo autonomamente ad integrare conoscenze preesistenti	<p>Applica procedure con piena sicurezza ed effettua analisi e sintesi corrette, approfondite e originali.</p> <p>Sa utilizzare proprietà e regolarità per creare idonei criteri di classificazione</p> <p>Esprime valutazioni personali pertinenti e supportate da argomentazioni efficaci</p> <p>Espone in modo chiaro, preciso e sicuro</p>	<p>Comprende in modo completo e approfondito testi, dati e informazioni</p> <p>Applica conoscenze e abilità in vari contesti</p> <p>sicurezza e padronanza</p> <p>Sa orientarsi nella soluzione di problemi complessi</p>
--	-------------	--	--	---