

CURRICOLO VERTICALE DISCIPLINE CHIMICHE

Disciplina: Scienze Integrate CHIMICA (1°Biennio Istituto Tecnico settore tecnologico)

1°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento
Lo studente deve essere in grado di utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali riguardanti la materia che lo circonda, di utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; deve essere in grado di collocare le scoperte scientifiche, come quelle relative ai modelli atomici, e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.	<p>Competenza linee guida Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Competenze disciplinari afferenti -Saper riconoscere e distinguere le grandezze fisiche -Sapere individuare il metodo più idoneo per separare i miscugli, sulla base delle proprietà fisiche delle sostanze - Distinguere le particelle elementari che compongono l'atomo, spiegare e motivare l'evoluzione storica della teoria atomica e caratterizzare un elemento dalla sua configurazione elettronica esterna- -Leggere e interpretare la tavola periodica degli elementi</p>	<p>-Grandezze fisiche fondamentali e derivate, strumenti di misura, tecniche di separazione dei sistemi omogenei ed eterogenei. -Il modello particellare (concetti di atomo, molecola e ioni) e le spiegazioni delle trasformazioni fisiche (passaggi di stato) e delle trasformazioni chimiche. - Le evidenze sperimentali di una sostanza pura (mediante la misura della densità, del punto di fusione e/o del punto di ebollizione) -L'organizzazione microscopica del gas ideale, le leggi dei gas e volume molare. -Le particelle fondamentali dell'atomo: numero atomico, numero di massa, isotopi. -Le evidenze sperimentali del modello atomico atomico e la organizzazione elettronica degli elementi. -Il modello atomico ad orbitali. - la tavola periodica degli elementi - Forma e proprietà del sistema periodico: metalli, non metalli, semimetalli.</p>	<p>- Individuare le grandezze che cambiano e quelle che rimangono costanti in un fenomeno. - Effettuare misure di massa, volume, temperatura, densità, temperatura di fusione, temperatura di ebollizione (da usare per identificare le sostanze). - Effettuare separazioni tramite filtrazioni, distillazioni, cristallizzazione, centrifugazione, cromatografia, estrazione con solventi. - Utilizzare il modello cinetico – molecolare per spiegare le evidenze delle trasformazioni fisiche e chimiche e costruire grafici temperatura / tempo per i passaggi di stato. - Spiegare la forma a livelli di energia dell'atomo sulla base delle evidenze sperimentali, come il saggio alla fiamma.</p>	<p>n°1: Grandezze fisiche e fenomeni naturali, stati della materia</p> <p>n°2: I sistemi materiali e tecniche di separazione</p> <p>n°3: Elementi chimici e composti</p> <p>n°4: Le Leggi dei gas</p> <p>n°5: Le particelle subatomiche e i modelli atomici</p> <p>n°6: La tavola periodica e proprietà periodiche</p>
	<p>Competenza linee guida Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p>	<p>- Le leggi ponderali della chimica e l'ipotesi atomico – molecolare. - La quantità chimica: massa atomica, massa molecolare, mole, costante di Avogadro.</p>	<p>-Determinare la quantità chimica in un campione di una sostanza ed usare la costante di Avogadro. -Usare il concetto di mole come ponte tra il livello macroscopico delle sostanze ed il livello microscopico degli atomi, delle molecole e degli ioni.</p>	<p>n°7: Le leggi ponderali e reazioni chimiche n°8: La mole e il calcolo stechiometrico applicato alle reazioni</p>

	<p>Competenze disciplinari afferenti</p> <ul style="list-style-type: none"> -Saper utilizzare in modo appropriato e logico il calcolo stechiometrico - Usare il concetto di mole come unità di misura della quantità di sostanza e come ponte fra i sistemi macroscopici (solidi, liquidi, gas) e i sistemi microscopici (atomi, molecole, ioni). 			
--	--	--	--	--

2°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>Lo studente deve essere in grado di utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; deve utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente, e saper utilizzare le reti e gli strumenti</p>	<p>Competenza linee guida</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza <p>Competenze disciplinari corrispondenti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare anche il concetto di concentrazione. - Comprendere ed utilizzare il significato di equilibrio chimico - saper riconoscere e spiegare gli aspetti cinetici ed energetici delle reazioni - Comprendere il significato di acido e base 	<ul style="list-style-type: none"> -Le soluzioni: percento in peso, molarità, molalità, proprietà colligative - Le reazioni chimiche, bilanciamento e calcoli stechiometrici -Energia e trasformazioni chimiche. -L'equilibrio chimico, la costante di equilibrio, l'equilibrio di solubilità, il principio di Le Chatelier. - I catalizzatori e i fattori che influenzano la velocità di reazione. -Le teorie acido-base: pH, indicatori, reazioni acido-base, calore di neutralizzazione, acidi e basi forti e deboli, idrolisi, soluzioni tampone. 	<ul style="list-style-type: none"> -Preparare soluzioni di data concentrazione (percento in peso, molarità, molalità). -Spiegare le trasformazioni chimiche che comportano scambi di energia con l'ambiente. -Determinare la costante di equilibrio di una reazione dalle concentrazioni di reagenti e prodotti. -Spiegare l'azione dei catalizzatori e degli altri fattori sulla velocità di reazione. -Riconoscere sostanze acide e basiche tramite indicatori, anche di origine vegetale, e misure di pH. 	<p>n°1: Le soluzioni e proprietà colligative</p> <p>n°2: Le reazioni chimiche: aspetti ponderali, cinetici e termodinamici</p> <p>n°3: L'equilibrio chimico</p> <p>n°4: Acidi e basi</p> <p>n°5: introduzione alla chimica organica e biomolecole</p>
	<p>Competenza linee guida</p> <ul style="list-style-type: none"> Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle 	<ul style="list-style-type: none"> -Il legame chimico: regola dell'ottetto, principali legami chimici e forze intermolecolari, valenza, numero ossidazione, scala di elettronegatività, forma delle molecole. 	<ul style="list-style-type: none"> -Spiegare la forma delle molecole e le proprietà delle sostanze. -Utilizzare le regole della nomenclatura IUPAC. -Descrivere le proprietà fisiche e 	<p>n°6: Il legame chimico</p> <p>n°7: Geometria molecolare e teoria VSEPR</p> <p>n°8: La nomenclatura chimica</p>

<p>informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; deve padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio</p>	<p>varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>Competenze disciplinari corrispondenti</p> <p>Interpretare e distinguere i vari tipi di legame chimico presenti in una molecola e correlare i legami intermolecolari alle proprietà delle sostanze</p> <p>-Utilizzare la nomenclatura IUPAC per denominare i composti inorganici</p> <p>- Distinguere una sostanza inorganica da una sostanza organica</p>	<p>-Sistemi chimici molecolari e sistemi ionici: nomenclatura</p> <p>-Idrocarburi alifatici ed aromatici, gruppi funzionali, nomenclatura e biomolecole</p>	<p>chimiche di idrocarburi, dei diversi gruppi funzionali e delle biomolecole</p>	<p>n°9: Introduzione alla chimica organica</p>
	<p>Competenza linee guida</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p>Competenze disciplinari corrispondenti</p> <p>Saper riconoscere le reazioni redox ed identificare le applicazioni tecnologiche più significative (pile e celle elettrolitiche)</p>	<p>Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento: pile, corrosione, leggi di Faraday ed elettrolisi..</p>	<p>-Bilanciare le reazioni di ossido riduzione col metodo ionico elettronico.</p> <p>- Disegnare e descrivere il funzionamento di pile e celle elettrolitiche. -</p>	<p>n°10: Le reazioni redox</p> <p>n°11: Cenni di elettrochimica e di elettrolisi</p>

Disciplina: Scienze e tecnologie applicate (1°Biennio Istituto Tecnico Chimica materiali e biotecnologie – Art. Chimica e materiali)

2°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>Lo studente deve essere in grado di utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e</p>	<p>Competenza linee guida</p> <p>1.Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla</p>	<p>-Misura, strumenti e processi di misurazione</p> <p>-Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica</p> <p>-Composizione elementare e formula chimica</p>	<p>-Saper applicare la teoria degli errori alle determinazioni sperimentali - Effettuare misure di massa, volume, temperatura, densità, temperatura di fusione, temperatura di</p>	<p>Unità didattica n°1: Teoria degli errori e misurazioni</p> <p>Unità didattica n°2: Richiami concetti di chimica di base – Composti</p>

<p>tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; deve utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente, e saper utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; deve padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio</p>	<p>realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità. <i>Competenze disciplinari corrispondenti</i> -Utilizzare tecniche di misura diversificate -Saper raccogliere ed elaborare i dati e gestire il risultato d'analisi - Saper utilizzare con consapevolezza le formule chimiche -saper riconoscere anche sperimentalmente le proprietà salienti delle sostanze - Saper condurre un protocollo di analisi per via secca e per via umida di cationi e anioni</p>	<p>-Stechiometria e quantità di reazione -Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti, dei composti di coordinazione -Reattività degli ioni in soluzione e analisi qualitativa.</p>	<p>e bollizione (da usare per identificare le sostanze). -Saper determinare teoricamente la composizione elementare percentuale di un composto dalla formula chimica e viceversa - Saper eseguire saggi di determinazione qualitativa per via secca -Saper eseguire saggi di determinazione qualitativa di cationi e anioni per via umida</p>	<p>chimici e nomenclatura</p> <p>Unità didattica n°3: Le soluzioni</p> <p>Unità didattica n°4: Struttura atomica e legami chimici</p> <p>Unità didattica n°5: Le reazioni chimiche, e tipologie</p> <p>Unità didattica n°6: Analisi chimica qualitativa</p> <p>Unità didattica n°7: Saggi per via secca</p> <p>n°8: Analisi qualitativa per via secca</p> <p>n°9: Analisi qualitativa per via umida di cationi e anioni</p>
	<p>Competenza linee guida Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p> <p><i>Competenze disciplinari corrispondenti</i> -Saper redigere una relazione tecnica -Saper trovare soluzioni attraverso l'approccio del problem solving</p>	<p>-Modelli di documentazione tecnica. - Dispositivi tecnologici e principali software dedicati.</p>	<p>-Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio. - Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto - Verificare e ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature.</p>	<p>n°10: Vetreria e strumentazione di laboratorio</p> <p>n°11: Relazione tecnica di laboratorio</p>

	<p>Competenza linee guida Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p>Competenze disciplinari corrispondenti - saper riconoscere l'importanza economica e sociale della produzione industriale chimica, nell'ottica della compatibilità ambientale</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le applicazioni, le potenzialità e le criticità della produzione industriale chimica 	<ul style="list-style-type: none"> Contestualizzare i concetti nella realtà quotidiana. 	<p>Unità didattica n°12: Chimica, tecnologie e produzioni industriali chimiche</p> <p>Unità didattica n°13: La chimica per la salute e il benessere</p> <p>Unità didattica n°14: L'inquinamento ambientale</p>
--	---	--	--	---

Disciplina: Scienze Integrate CHIMICA (1°Biennio Istituto Tecnico settore economico)

2°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>Lo studente deve essere in grado di utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali riguardanti la materia che lo circonda; deve utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento</p>	<p>Competenza linee guida 1.Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Competenze disciplinari corrispondenti -Saper riconoscere e distinguere le grandezze fisiche</p>	<p>-Sistemi eterogenei ed omogenei e tecniche di separazione: filtrazione, distillazione, cristallizzazione, estrazione con solventi, cromatografia.</p> <p>-Le evidenze sperimentali di una sostanza pura e nozioni sulla lettura delle etichette e sulla pericolosità di elementi e composti.</p> <p>- Il modello particellare (concetti di atomo, molecola e ioni) e le spiegazioni delle trasformazioni fisiche (passaggi di stato) e</p>	<p>- Utilizzare il modello cinetico – molecolare per interpretare le trasformazioni fisiche e chimiche.</p> <p>- Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo. - Riconoscere un elemento chimico mediante il saggio alla fiamma</p> <p>-Descrivere le principali proprietà periodiche, che confermano la struttura a strati dell'atomo</p> <p>- Utilizzare le principali regole di nomenclatura IUPAC.</p> <p>-Descrivere le proprietà di idrocarburi e dei</p>	<p>n°1: Grandezze fisiche e fenomeni naturali, stati della materia</p> <p>n°2: I sistemi materiali e tecniche di separazione</p> <p>n°3: Elementi chimici e composti</p> <p>n°4: Le particelle subatomiche e i modelli atomici</p> <p>n°5: La tavola periodica</p> <p>n°6: Il legame chimico</p>

<p>razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente, e saper utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; deve padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio</p>	<p>-Sapere individuare il metodo più idoneo per separare i miscugli, sulla base delle proprietà fisiche delle sostanze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinguere le particelle elementari che compongono l'atomo, spiegare e motivare l'evoluzione storica della teoria atomica e caratterizzare un elemento dalla sua configurazione elettronica esterna -Leggere e interpretare la tavola periodica degli elementi -Interpretare e distinguere in modo sommario i vari tipi di legame chimico presenti in una molecola e correlare i legami intermolecolari alle proprietà delle sostanze -Utilizzare la nomenclatura IUPAC per denominare i composti inorganici - Distinguere una sostanza inorganica da una sostanza organica 	<p>delle trasformazioni chimiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La struttura dell'atomo e il modello atomico a livelli di energia. -Il sistema periodico e le proprietà periodiche: metalli, non metalli, semimetalli. -Cenni sui legami chimici e i legami intermolecolari. - Elementi di nomenclatura chimica -Idrocarburi alifatici ed aromatici, gruppi funzionali, nomenclatura e biomolecole 	<p>principali composti dei diversi gruppi funzionali</p>	<p>n°7: La nomenclatura chimica</p> <p>n°8: introduzione alla chimica organica e biomolecole</p>
	<p>Competenza linee guida Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>Competenze disciplinari corrispondenti</p> <ul style="list-style-type: none"> --Saper utilizzare in modo appropriato e logico il calcolo stechiometrico - Usare il concetto di mole come unità di misura della 	<ul style="list-style-type: none"> -Le leggi ponderali della chimica e l'ipotesi atomico – molecolare -La quantità chimica: massa atomica, massa molecolare, mole, costante di Avogadro. - Il bilanciamento delle equazioni di reazione. -Le concentrazioni delle soluzioni: percento in peso, molarità. -Elementi sull'equilibrio chimico e sulla cinetica chimica. -Le principali teorie acido-base, il pH, gli indicatori e le reazioni acido-base. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effettuare investigazioni in scala ridotta e con materiali non nocivi, per salvaguardare la sicurezza personale e ambientale - Usare il concetto di mole come ponte tra il livello macroscopico delle sostanze ed il livello microscopico degli atomi, delle molecole e degli ioni. -Preparare soluzioni di data concentrazione. -Descrivere semplici sistemi chimici all'equilibrio. 	<p>n°9: Le soluzioni</p> <p>n°10: Le reazioni chimiche: aspetti ponderali, cinetici e termodinamici</p> <p>n°11: L'equilibrio chimico</p> <p>n°12: Acidi e basi</p>

	<p>quantità di sostanza e come ponte fra i sistemi macroscopici (solidi, liquidi, gas) e i sistemi microscopici (atomi, molecole, ioni).</p> <p>-Comprendere ed utilizzare il significato di equilibrio chimico</p> <p>- saper riconoscere e spiegare gli aspetti cinetici ed energetici delle reazioni</p> <p>- Comprendere il significato di acido e base</p>		<p>-Riconoscere i fattori che influenzano la velocità di reazione.</p> <p>- Riconoscere sostanze acide e basiche tramite indicatori.</p>	
	<p>Competenza linee guida</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p><i>Competenze disciplinari corrispondenti</i></p> <p>Saper riconoscere le reazioni redox ed identificare le applicazioni tecnologiche più significative</p>	<p>-Nozioni sulle reazioni di ossido riduzione.</p>	<p>Disegnare e descrivere il funzionamento di pile e celle elettrolitiche</p>	<p>n°13: Cenni sulle reazioni redox e loro applicazioni tecnologiche</p>

Disciplina: Scienze Integrate CHIMICA corso MAT

2°Anno				
Esiti di apprendimento intermedi 2°biennio	Competenza linee guida	Conoscenza	abilità	Unità formative
<p>Gestire l'interazione comunicativa, orale e scritta, in relazione agli interlocutori e al contesto. Comprendere i punti principali di testi orali e scritti di varia tipologia, provenienti da fonti diverse, anche digitali. Elaborare testi funzionali, orali e scritti, di varie tipologie, per descrivere esperienze, spiegare fenomeni e concetti, raccontare</p>	<p>2.Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici e professionali</p> <p>3.Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico,</p>	<p>Gli elementi lessicali necessari alla definizione di un fenomeno.</p> <p>Le principali forme di energia e le leggi fondamentali alla base delle trasformazioni energetiche</p> <p>Cicli biogeochimici fondamentali (ciclo dell'acqua, del carbonio)</p> <p>I modelli culturali che hanno influenzato e determinato lo sviluppo e i cambiamenti della</p>	<p>Sintetizzare la descrizione di un fenomeno naturale mediante un linguaggio appropriato.</p> <p>Distinguere un fenomeno naturale da un fenomeno virtuale.</p> <p>Saper cogliere il ruolo che la ricerca scientifica e le tecnologie possono assumere per uno sviluppo equilibrato e compatibile</p> <p>Saper cogliere l'importanza di un uso</p>	<p>U.F. n°1: Grandezze fisiche e fenomeni naturali, stati della materia</p> <p>U.F. n°2: Leggi ponderali della chimica; costituzione della materia; la quantità chimica e stechiometria di base</p>

<p>eventi, con un uso corretto del lessico di base e un uso appropriato delle competenze espressive.</p> <p>Acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati.</p> <p>Acquisire informazioni sulle tradizioni culturali locali utilizzando strumenti e metodi adeguati. Illustrare le caratteristiche della cultura locale e nazionale di appartenenza, anche a soggetti di altre culture.</p> <p>Utilizzare gli strumenti tecnologici affidati avendo cura della sicurezza, della tutela della salute nei luoghi di lavoro e della dignità della persona, nel rispetto della normativa di riferimento e sotto supervisione.</p>	<p>le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo</p> <p>4. Stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro</p> <p>11. Padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza e alla tutela della salute nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio</p>	<p>scienza e della tecnologia nei diversi contesti territoriali</p> <p>Le reazioni chimiche di interesse tecnologico Dispositivi tecnologici che si basano sulle reazioni redox: pile ed accumulatori I principali inquinanti presenti nell'ambiente e la loro origine L'impatto delle attività umane sull'ambiente, il problema della CO₂</p>	<p>razionale delle risorse naturali e del concetto di sviluppo responsabile Saper cogliere l'importanza di un uso razionale delle risorse naturali e del concetto di sviluppo responsabile</p> <p>Individuare linguaggi e contenuti nella storia della scienza e della cultura che hanno differenziato gli apprendimenti nei diversi contesti storici e sociali</p> <p>Acquisire una visione complessiva dei rischi per la salute derivanti da agenti patogeni e ambientali. Comprendere il ruolo della ricerca scientifica e della tecnologia nella prevenzione dei rischi per la salute, per la conservazione dell'ambiente e per l'acquisizione di stili di vita responsabili</p>	<p>U.F. n°3: Le reazioni chimiche, aspetti generali e termici</p> <p>U.F. n°4: Sistemi materiali e tecniche di separazione</p> <p>U.F. n°5: Elementi chimici e composti</p> <p>U.F. n°6: Composti chimici e nomenclatura</p> <p>U.F. n°7: Acidità e basicità</p> <p>U.F. n°8: Le particelle subatomiche - i modelli atomici - il legame chimico</p> <p>U.F. n°9: “Le reazioni redox – la corrosione – le pile”</p> <p>U.F. n°10: “Le reazioni di combustione”</p> <p>U.F. n°11: Rischio chimico e norme di comportamento</p>
--	--	---	--	---

Disciplina: CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE (2° Biennio)

3° Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche della chimica analitica strumentale per condurre indagini analitiche e per trovare soluzioni innovative e</p>	<p>Competenza linee guida</p> <p>1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p> <p>2. individuare e gestire le informazioni per</p>	<p>-Misura, strumenti e processi di misurazione</p> <p>-Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica</p> <p>--Composizione elementare e formula chimica</p> <p>-Stechiometria e quantità di reazione</p> <p>-Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e</p>	<p>-Organizzare ed elaborare informazioni, Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento</p> <p>-Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati</p> <p>-Individuare e selezionare le informazioni relative a</p>	<p>n°1: Introduzione allo studio dell'analisi chimica</p> <p>n°2: Teoria degli errori</p> <p>n°3: Modalità di misura</p> <p>n°4: Campionamento e preparazione del campione</p> <p>n°5: Analisi per via secca</p> <p>n°6: Composizione percentuale e formula chimica</p>

<p>migliorative; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico della chimica analitica, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi analitici del settore con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio</p>	<p>organizzare le attività sperimentali 6. elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio 7. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza 8. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1. Gestire tutte le fasi di un protocollo di un'analisi per via secca e per via volumetrica, dal campionamento alla restituzione dei risultati attraverso relazione tecnica 2. Saper individuare la metodica analitica più opportuna per effettuare l'analisi volumetrica e gravimetrica di un campione 3. Saper utilizzare il calcolo stechiometrico in modo funzionale, sia alla preparazione dei reattivi di laboratorio, e sia per la ricerca del risultato di analisi</p>	<p>riducenti, dei composti di coordinazione - Reattività degli ioni in soluzione e analisi qualitativa - Studio degli equilibri in soluzione - Metodi di analisi chimica qualitativa e quantitativa - Modelli di documentazione tecnica - Dispositivi tecnologici e principali software dedicati - Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni - Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</p>	<p>sistemi, tecniche e processi chimici - Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza - Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi - Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema e l'influenza delle variabili operative - Utilizzare le costanti di equilibrio per calcolare la composizione di un sistema - Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio - Definire e applicare la sequenza operativa del modello previsto - Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>	<p>n°7: Analisi gravimetrica n°8: Introduzione all'analisi volumetrica: le soluzioni n°9: Introduzione all'analisi volumetrica: le reazioni n°10: Introduzione all'analisi volumetrica: i processi di equilibrio aspetti stechiometrici e perturbazione dell'equilibrio n°11: l'analisi volumetrica: aspetti generali e tecnici n°12: Acidimetria e alcalimetria: aspetti teorici e titolazioni acido /base n°13: Acidimetria e alcalimetria: titolazioni acido debole/base forte – titolazioni sali idrolizzabili – titolazioni acidi poliprotici n°14: Acidimetria e alcalimetria: attività di laboratorio n°15: Precipitimetria n°16: Complessometria n°17: Titolazioni redox n°18: Analisi qualitativa inorganica</p>
<p>utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali</p>	<p>Competenza disciplinari linee guida</p> <p>3. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</p> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1. utilizzare i concetti, i principi e i modelli</p>	<p>- Applicazione della termodinamica e delle funzioni di stato agli equilibri fisici e chimici. - Cinetica chimica e modelli interpretativi.</p>	<p>- Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento - Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema e l'influenza delle variabili operative - Utilizzare le costanti di equilibrio per calcolare la</p>	<p>n°19: sistemi termodinamici n°20: Il primo principio della termodinamica n°21: La termochimica n°22: Secondo e terzo principio della termodinamica n°23: l'energia libera</p>

	<p>della termodinamica chimica per interpretare le trasformazioni dei sistemi termodinamici</p> <p>2. Saper utilizzare i concetti termodinamici per intervenire sulla resa di reazione</p> <p>3. Utilizzare i concetti e i principi della cinetica chimica per intervenire sulla velocità di reazione</p>		<p>composizione di un sistema</p> <p>- Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni</p>	<p>n°24: Cinetica delle reazioni</p> <p>n°25: Teoria della cinetica delle reazioni</p> <p>n°26: catalisi</p>
--	---	--	---	---

4°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche della chimica analitica strumentale per condurre indagini analitiche e per trovare soluzioni innovative e migliorative;</p> <p>orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico della chimica analitica, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine;</p> <p>orientarsi nella normativa che disciplina i processi analitici del settore con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela</p>	<p>Competenza linee guida</p> <p>1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p> <p>2. individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</p> <p>6. elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio</p> <p>7. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p> <p>8. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1. Gestire tutte le fasi di un protocollo di un'analisi chimica strumentale, dal campionamento alla</p>	<p>- Struttura della materia: orbitali atomici e molecolari, interazioni radiazione materia: spettroscopia atomica e molecolare</p> <p>- Elettrochimica, potenziali elettrochimici e dispositivi strumentali</p> <p>- Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici.</p> <p>- Modelli di documentazione tecnica</p> <p>- Dispositivi tecnologici e principali software dedicati</p> <p>- Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni</p> <p>- Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese</p>	<p>- Organizzare ed elaborare informazioni interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento</p> <p>- Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati</p> <p>- Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici</p> <p>- Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p> <p>- Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</p> <p>- Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio</p> <p>- Definire e applicare la sequenza operativa del modello previsto</p> <p>- Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> <p>- Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare, mediante AA, IR/UV – Vis</p> <p>- Verificare e ottimizzare le</p>	<p>n°1: Metodi elettrochimici: introduzione e basi teoriche</p> <p>n°2: Potenzimetria</p> <p>n°3: Metodi elettrolitici: introduzione e basi teoriche</p> <p>n°4: Conduttimetria</p> <p>n°5: Cenni di elettrogravimetria /Coulombometria/ Voltammetria /Amperometria</p> <p>n°6: Introduzione ai metodi ottici</p> <p>n°7: Spettrofotometria UV/visibile</p> <p>n°8: Spettrofotometria IR</p> <p>n°9: Spettrofotometria di assorbimento atomico</p> <p>n°10: Spettroscopia di emissione atomica</p> <p>n°11: Turbidimetria /Nefelometria</p> <p>n°12: Rifrattometria</p> <p>n°13: Polarimetria</p> <p>n°14: Introduzione alle tecniche cromatografiche</p>

<p>dell'ambiente e del territorio</p>	<p>restituzione dei risultati attraverso relazione tecnica 2. Saper individuare la metodica analitica più opportuna per effettuare l'analisi strumentale di un campione 3. Saper utilizzare il calcolo stechiometrico in modo funzionale, sia alla preparazione dei reattivi di laboratorio, e sia per la ricerca del risultato di analisi</p>		<p>prestazioni delle apparecchiature</p>	<p>n°15: Cromatografia su strato sottile n°16: Cromatografia su colonna MPLC n°17: Gascromatografia n°18: Cromatografia in fase liquida ad alte prestazioni HPLC n°19: Sensori ed automazione delle analisi n°20: Trattamento dei dati analitici n°21: Sicurezza</p>
<p>utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali</p>	<p>Competenza linee guida 1. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni Competenza disciplinari specifiche 1. utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica connessi con l'equilibrio chimico 2. Saper correlare i principi fisici dell'elettromagnetismo alle tecniche analitiche spettrofotometriche 3. Utilizzare i concetti e i principi della cinetica chimica per interpretare i passaggi di stato della materia 4. Utilizzare i concetti e i principi della chimica fisica connessi con la conversione dell'energia elettrica in energia chimica e viceversa</p>	<p>- Lo stato gassoso reale e ideale: leggi - equilibri in fase gassosa - equilibri in fase liquida - caratteristiche generali dei liquidi e dei solidi - passaggi di stato di aggregazione della materia e diagrammi di fase - natura e proprietà della luce - il modello atomico secondo la fisica classica e secondo la fisica moderna - il legame chimico - molecole e loro geometria - elettrochimica - elettrolisi</p>	<p>- Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento - Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema e l'influenza delle variabili operative - Utilizzare le costanti di equilibrio per calcolare la composizione di un sistema - saper collegare i fenomeni e le proprietà delle radiazioni elettromagnetiche alle tecniche analitiche studiate - saper descrivere il modello atomico proposto dalla fisica classica e dalla fisica moderna - saper descrivere ed interpretare i diagrammi di fase - saper utilizzare i concetti e i principi dell'elettrochimica e dell'elettrolisi con le tecniche analitiche studiate</p>	<p>N°22: le leggi dei gas ideali e reali N°23: equilibri in fase gassosa e in fase liquida N°24: natura e proprietà della luce N°25: il modello atomico della fisica classica e della fisica moderna N°26: il mondo delle molecole e geometria molecolare N°27: caratteristiche dello stato solido e dello stato liquido. N°28: passaggi di stato e sistemi ad un solo componente N°29: elettrochimica N°30: elettrolisi</p>

Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche della chimica analitica strumentale per condurre indagini analitiche e per trovare soluzioni innovative e migliorative; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico della chimica analitica anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi analitici del settore con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio</p>	<p>Competenza linee guida</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate 2. individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali 6. elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio 7. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza 8. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a <p>Competenze disciplinari corrispondenti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestire tutte le fasi di un protocollo di un'analisi delle acque, degli alimenti, dei metalli, e materiali polimerici, dal campionamento alla restituzione dei risultati attraverso relazione tecnica 2. Saper individuare la metodica analitica più opportuna per effettuare l'analisi strumentale di un campione 3. Saper utilizzare il calcolo stechiometrico in modo funzionale, sia alla preparazione dei reattivi di laboratorio, e sia per 	<p>-Studio delle matrici reali Tecniche di campionamento e di elaborazione dei dati</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sequenza delle fasi del processo analitico -Controllo dei dati analitici, tipologia e trattamento degli errori -Normativa specifica di settore -analisi delle acque -analisi degli alimenti: oli e grassi, vino -materiali polimerici -metalli e leghe -Prodotti per l'ambiente e la persona -lubrificanti 	<p>-Individuare la complessità di una matrice reale e le problematiche relative alla determinazione di un'analisi</p> <ul style="list-style-type: none"> -Individuare le tecniche di analisi e purificazione di un campione reale. -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. -Scegliere prodotti e processi secondo i principi della chimica sostenibile. 	<p>N°1: Matrici reali N°2: Tecniche di campionamento N°3: Teoria della misura ed elaborazione dati – Teoria degli errori N°4: Il processo analitico N°5: Analisi delle acque N°6: Analisi degli alimenti: oli e grassi, vino N°8: Analisi dei materiali polimerici N°9: Analisi dei metalli e delle leghe N°10: Analisi dei prodotti per l'ambiente e la persona N°11: Analisi dei lubrificanti</p>

	la ricerca del risultato di analisi			
--	-------------------------------------	--	--	--

*Le unità formative di apprendimento saranno definite analiticamente nelle programmazioni disciplinari

Disciplina: CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA (2° Biennio)

3° Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche di laboratorio di chimica organica per condurre indagini analitiche e per trovare soluzioni innovative e migliorative; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico della chimica organica, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi analitici del settore con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio	<p>Competenza linee guida</p> <p>2. individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</p> <p>6. elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio</p> <p>7. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p> <p>8. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1. Gestire tutte le fasi di un protocollo di un'analisi di chimica organica finalizzata al riconoscimento di gruppi funzionali</p> <p>2. Saper identificare e nominare un composto organico sulla base dei gruppi funzionali</p> <p>3. Saper ricondurre le proprietà fisiche e chimiche dei composti organici alla loro struttura</p> <p>4. Saper approntare protocolli di separazione delle sostanze organiche sulla base delle proprietà chimico-fisiche possedute.</p>	<p>- Effetti elettronici dei legami localizzati e delocalizzati.</p> <p>- Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze.</p> <p>- Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura;</p> <p>- tipologia delle formule chimiche.</p> <p>- Generalità e struttura, nomenclatura tradizionale e IUPAC, proprietà fisiche e chimiche e riconoscimento analitico di: alcani, alcheni, alchini, alogenuri alchilici, composti di Grignard, alcoli, eteri, aldeidi e chetoni</p> <p>- Isomeri strutturali, Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S.</p> <p>- Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività.</p> <p>- Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi).</p> <p>- Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame.</p> <p>- Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni.</p> <p>- Studio dei polimeri e delle reazioni di polimerizzazione.</p>	<p>- Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine.</p> <p>- Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.</p> <p>- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>- Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>- Utilizzare software per la rappresentazione e lo studio delle strutture molecolari.</p> <p>- Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze.</p> <p>- Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei legami multipli e dei gruppi funzionali di alogenuri alchilici, composti di Grignard, alcoli, eteri, aldeidi e chetoni</p> <p>- Individuare i centri di reattività di una specie chimica e</p>	<p>n°1: Struttura e legami dei composti organici</p> <p>n°2: Il laboratorio di chimica organica: operazioni di base (determinazione punto di fusione, cristallizzazione, distillazione)</p> <p>n°3: Alcani e cicloalcani</p> <p>n°4: Reazioni organiche ed effetti elettronici</p> <p>n°5: Alogenuri alchilici</p> <p>n°6: Stereochimica</p> <p>n°7: Alcheni, alchini e dieni coniugati</p> <p>n°8: Polimeri</p> <p>n°9: Alcoli, eteri, composti dello zolfo</p> <p>n°10: Aldeidi e chetoni</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Metodi analitici: determinazione del punto di fusione, cristallizzazione, distillazione - Lessico e terminologia tecnica di settore - Norme e procedure di sicurezza e prevenzione infortuni 	<p>classificare il suo comportamento chimico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinguere le isomerie. - Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure. - Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. 	
--	--	--	---	--

4°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche di laboratorio di chimica organica per condurre indagini analitiche e per trovare soluzioni innovative e migliorative; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico della chimica organica, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi analitici del settore con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di</p>	<p>Competenza linee guida</p> <p>2. individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</p> <p>6. elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio</p> <p>7. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p> <p>8. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1. Gestire tutte le fasi di un protocollo di un'analisi di chimica organica finalizzata al riconoscimento di gruppi funzionali</p> <p>2. Saper identificare e nominare un composto organico sulla base dei gruppi funzionali</p> <p>3. Saper ricondurre le proprietà fisiche e</p>	<p>- Effetti elettronici dei legami localizzati e delocalizzati, aromaticità e antiaromaticità, non aromaticità</p> <p>- Generalità e struttura, nomenclatura tradizionale e IUPAC, proprietà fisiche e chimiche e riconoscimento analitico di: acidi carbossilici e derivati, benzene e composti aromatici, ammine, composti eterociclici</p> <p>- Uso degli spettri IR, UV-Vis per identificazione struttura molecolare</p> <p>- Sostituzione elettrofila aromatica</p> <p>- Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche</p> <p>- Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA)</p> <p>- Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine</p> <p>- Metodi analitici: estrazione con solvente, cromatografia</p>	<p>- Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine.</p> <p>- Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.</p> <p>- Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>- Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>- Utilizzare software per la rappresentazione e lo studio delle strutture molecolari.</p> <p>- Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura chimica dei gruppi funzionali di acidi carbossilici e derivati, di ammine e composti eterociclici, e all'aromaticità del</p>	<p>n°1: Acidi carbossilici e derivati</p> <p>n°2: Idrocarburi aromatici</p> <p>n°3: ammine ed eterociclici azotati</p> <p>n°4: Lipidi</p> <p>n°5: Carboidrati</p> <p>n°6: Amminoacidi, peptidi e proteine; gli enzimi</p> <p>n°7: Acidi nucleici</p> <p>n°8: Cromatografia e tecniche cromatografiche</p> <p>n°9: Analisi organica qualitativa</p> <p>n°10: La sintesi organica</p>

lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio	chimiche dei composti organici alla loro struttura 4. Saper approntare protocolli di separazione delle sostanze organiche sulla base delle proprietà chimico-fisiche possedute. 5. Saper eseguire protocolli completi di sintesi organica	-Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. - Norme e procedure di sicurezza e prevenzione infortuni	benzene e dei suoi derivati -Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico. - Distinguere le isomerie. - Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure. - Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. - Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche -Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile nella scelta di solventi, catalizzatori e reagenti	
---	---	---	--	--

5°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche della chimica biologica, della microbiologia e della biotecnologia per condurre indagini e per trovare soluzioni innovative e migliorative	Competenza linee guida 1. acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni effettuate nell'ambito dell'analisi microbiologica 2. individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali 6. elaborare progetti biochimici e gestire attività di laboratorio	-Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi. -Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico. -Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche. - Cenni su virus inattivati per la terapia genica -Trasporto di membrana. - Metodi fisici e chimici della sterilizzazione.	-Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus. -Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati). -Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro	N°1: Gli enzimi e cinetica enzimatica N°2: Cellula batterica e gruppi microbici N°3: I virus e terapia genica N°4: Tecniche microscopiche N°5: Crescita batterica N°6: Tipi di trasporto di membrana N°7: La sterilizzazione N°8: Il rischio chimico e biologico

<p>orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e biotecnologico; orientarsi nella normativa che disciplina il settore microbiologico e biotecnologico, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio</p>	<p>7. controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p> <p>8. redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a</p> <p><i>Competenze disciplinari corrispondenti</i></p> <p>1. Gestire tutte le fasi di un protocollo di un'analisi microbiologica e microscopica</p> <p>2. saper utilizzare le tecniche di base del laboratorio microbiologico</p> <p>3. Individuare le caratteristiche morfologiche per distinguere microorganismi</p> <p>3. Utilizzare i principi della biochimica e della microbiologia per interpretare fenomeni e trasformazioni biotecnologiche</p>	<p>-Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi.</p> <p>-Energia e processi metabolici.</p> <p>-ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica.</p> <p>-Cinetica enzimatica.</p> <p>-Fondamentali processi metabolici.</p> <p>-Principali processi fermentativi e loro chimismo.</p> <p>-Metodi della conta microbica.</p>	<p>sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo.</p> <p>-Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni.</p> <p>-Spiegare le principali vie metaboliche.</p> <p>-Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni.</p> <p>- Individuare i principali processi fermentativi</p>	<p>N°9: Energia e processi metabolici</p> <p>N°10: ATP e respirazione cellulare</p> <p>N°11: I principali processi e cicli del metabolismo</p> <p>N°12: Conta batterica</p>
--	--	---	--	---

*Le unità formative di apprendimento saranno definite analiticamente nelle programmazioni disciplinari

Disciplina: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI (2° Biennio)

3° Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
<p>utilizzare modelli appropriati, e di grado crescente di complessità, per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico,</p>	<p>Competenza linee guida</p> <p>- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p> <p>-utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica</p>	<p>-Grandezze fisiche e Sistema Internazionale</p> <p>- Equilibri fisici</p> <p>- Teoria Cinetica dei gas</p>	<p>-Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.</p> <p>- Saper riconoscere grandezze fondamentali e derivate</p> <p>- saper effettuare analisi dimensionali delle grandezze derivate</p>	<p>n°1: Grandezze fisiche e S.I.</p> <p>n°2: Le basi chimico fisiche delle operazioni unitarie: diagrammi di stato e materiali</p> <p>n°3: Le basi chimico-fisiche delle operazioni unitarie: teoria cinetica dei gas</p>

<p>anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine.</p>	<p>per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</p> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1.Saper operare con le grandezze fisiche per descrivere operazioni unitarie e processi chimici</p> <p>2. Utilizzare i modelli della chimica fisica per descrivere operazioni unitarie</p>			
	<p>Competenza linee guida</p> <p>-intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</p> <p>-controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;</p> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1.Distinguere le diverse tipologie di materiali utilizzati nelle tecnologie chimiche, sulla base delle proprietà chimico-fisiche e meccaniche</p> <p>2. Interpretare, sia sotto il profilo teorico che impiantistico, lo stoccaggio e la movimentazione di solidi e fluidi</p> <p>3. Gestire, in modo semplificato, il processo di misura e di controllo connesso con le operazioni unitarie</p> <p>4. Interpretare e gestire le fasi del</p>	<p>-Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio.</p> <p>-- Idrostatica, idrodinamica, regimi di moto dei liquidi, equazioni di energia fluidi reali ed ideali.</p> <p>-- Operazioni Unitarie connesse con spostamento di solidi e fluidi, cicli di lavorazione e relativi reflui anche in relazione al territorio.</p> <p>-Le acque grezze</p> <p>-Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo.</p> <p>-Banche dati per la compatibilità ambientale e la sicurezza.</p> <p>-Norme di sicurezza e prevenzione.</p> <p>-Procedure di smaltimento dei reflui.</p> <p>-Elementi di misura e di controllo</p>	<p>- Applicare i principi chimico-fisici, 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 uno schema a blocchi e di principio, saper schematizzare semplici sistemi di regolazioni automatiche</p> <p>-Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione.</p>	<p>n°4: Materiali per le tecnologie chimiche</p> <p>n°5: Stoccaggio e movimentazione dei solidi</p> <p>n°6: Statica e dinamica dei fluidi</p> <p>n°7: Il trasporto dei liquidi</p> <p>n°8: Stoccaggio e linee di trasporto dei fluidi</p> <p>n°9: Separazione solido-liquido</p> <p>n°10: Separazione gas-solido e gas-liquido</p> <p>n°11: Trattamenti delle acque grezze</p> <p>n°12: Misura e controllo nei processi chimici</p>

	trattamento delle acque grezze			
--	--------------------------------	--	--	--

4°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
Utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative del settore delle tecnologie chimiche; 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 industriale chimico, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio	<p>Competenza linee guida</p> <ul style="list-style-type: none"> - acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate -utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Saper impostare e gestire equazioni di bilancio 2. Utilizzare i modelli della chimica fisica per descrivere operazioni unitarie 	<ul style="list-style-type: none"> -Termodinamica, equilibri fisici e chimici ed esempi applicativi ai processi. -Bilanci di materia ed energia applicati alle operazioni unitarie 	<ul style="list-style-type: none"> -Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica - Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia, anche dal punto di vista ambientale. 	<p>n°1: Richiami dei fondamenti della chimica fisica alla base delle operazioni unitarie</p> <p>n°2: Bilanci di materia ed energia</p>
	<p>Competenza linee guida</p> <ul style="list-style-type: none"> -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; 	<ul style="list-style-type: none"> -Trasporto di materia ed energia; conduzione, convezione e irraggiamento. -Operazioni Unitarie (scambio di calore, essiccamento, concentrazione), processi, cicli di lavorazione e relativi refluì anche in relazione al territorio -Modelli cinetici di base dei reattori, cinetica chimica. - Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo. -Banche dati per la compatibilità 	<ul style="list-style-type: none"> -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 -Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo. -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. -Progettare e realizzare attività sperimentali in 	<p>n°3: Il trasferimento di calore</p> <p>n°4: Le apparecchiature dello scambio termico</p> <p>n°5: Il trasporto dei gas</p> <p>n°6: Concentrazione e cristallizzazione</p> <p>n°7: Essiccamento</p> <p>n°8: Principi di reattoristica chimica</p> <p>n°9: Produzione industriale di idrogeno e gas di sintesi</p> <p>n°10: Sintesi industriale di ammoniacale</p> <p>n°11: Produzione industriale di acido nitrico</p>

	<p>-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> <p>Competenza disciplinari specifiche</p> <p>1. Interpretare, sia sotto il profilo teorico che impiantistico, il trasferimento di calore, e le operazioni unitarie di concentrazione, di essiccamento e di cristallizzazione</p> <p>2. Saper utilizzare i principi della reattoristica chimica</p> <p>3. Interpretare, gestire e schematizzare gli impianti connessi con i processi industriali relativi alla produzione di idrogeno e gas di sintesi, di ammoniaca e di acido nitrico</p> <p>4. Interpretare il processo di polimerizzazione e saper riconoscere le problematiche tossicologiche connesse</p>	<p>ambientale e la sicurezza</p> <p>-Regolazione e controllo dei processi</p> <p>-Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti.</p> <p>-Norme di sicurezza e prevenzione.</p> <p>-Procedure di smaltimento dei reflui.</p> <p>-Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme UNICHIM.</p> <p>-Elementi di software CAD.</p> <p>-Software per acquisizione dati, controllo e simulazione; controllo di apparecchiature e di impianti pilota</p> <p>- Processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici, dei materiali, delle biotecnologie anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p> <p>-Normative di settore nazionale e comunitaria</p>	<p>sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.</p> <p>-Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità ambientale.</p> <p>-Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l'ausilio di mezzi informatici.</p> <p>-Utilizzare impianti pilota nella simulazione di impianti industriali.</p> <p>- Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>- Verificare e ottimizzare prestazioni ed apparecchiature anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p>	<p>n°12: Polimeri e materiali</p>
--	--	--	---	--

5°Anno				
Esiti di apprendimento	Competenze	Conoscenza	abilità	Unità formative di apprendimento*
Utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;	Competenza linee guida - acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle	-Studio chimico-fisico di processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici fossili e rinnovabili, dei materiali, delle biotecnologie, anche in	-Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici e dei fenomeni di trasporto dei processi. -Verificare la congruenza del	N°1: Il controllo automatico nei processi chimici N°2: Aspetti teorici chimico-fisici ed aspetti impiantistici della distillazione

<p>utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative del settore delle tecnologie chimiche; 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 industriale chimico, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio</p>	<p>osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p> <p>-individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p> <p>-utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p><i>Competenze disciplinari corrispondenti</i></p> <p>1. Interpretare attraverso i principi della chimica fisica le operazioni unitarie e i processi chimici e biotecnologici studiati.</p> <p>2. Impostare e gestire bilanci di materia e di energia relativi ad operazioni a stadi di equilibrio</p>	<p>relazione al territorio, e loro aspetti applicativi.</p> <p>- Bilanci di materia ed energia per le operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>-Cinetica enzimatica, modelli auto catalitici applicati alla crescita microbica.</p>	<p>modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate.</p> <p>-Applicare bilanci di materia ed energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.</p>	<p>N°3: Assorbimento e stripping</p> <p>N°4: Estrazione liquido-liquido</p> <p>N°5: Estrazione solido-liquido</p> <p>N°6: Petrolio, energia e materiali</p> <p>N°7: I processi della polimerizzazione</p> <p>N°8: Principi di biotecnologia</p> <p>N°9: Produzione biotecnologia di etanolo</p> <p>N°10: Produzione di antibiotici</p> <p>N°11: Produzione di massa</p> <p>N°12: Produzione di biogas</p> <p>N°13: Depurazione acque reflue</p>
	<p>Competenza linee guida</p> <p>-intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</p> <p>-elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</p> <p>-controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;</p> <p>-redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p>	<p>- Equilibri di fase e operazioni unitarie a stadi d'equilibrio con relative apparecchiature: distillazione, assorbimento, estrazione.</p> <p>-Diffusione e processi a membrane.</p> <p>-Reattoristica e studio dei fermentatori.</p> <p>-Costi di esercizio e valutazione del risparmio energetico.</p> <p>-Casi di sostenibilità ambientale di processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.</p> <p>-Elementi di dinamica dei processi, regolatori e azioni PID.</p> <p>-Schemi di processo, software CAD e operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>-Analisi dei rischi.</p> <p>-Audit, implementazione e verifica di un sistema di qualità</p>	<p>-Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati.</p> <p>-Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio.</p> <p>-Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi.</p> <p>-Tracciare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche, anche con l'ausilio di software, per le operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>-Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto.</p> <p>-Seguire una procedura di lavorazione su impianti</p>	

	<p>-essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</p> <p>Competenze disciplinari corrispondenti</p> <p>1. Gestire tutte le fasi del controllo automatico nei processi chimici</p> <p>2. Interpretare, sotto il profilo teorico che impiantistico, le operazioni unitarie della distillazione, dell'assorbimento, e dell'estrazione.</p> <p>3. Interpretare i processi dell'industria petrolifera e petrolchimica, sulla base dei principi di impiantistica chimica studiati.</p> <p>3. Utilizzare i principi della biotecnologia per gestire processi biotecnologici</p>		<p>pilota o simulati con l'aiuto di sistemi di controllo automatico.</p> <p>-Individuare e classificare i rischi di un processo o di un prodotto.</p> <p>-Verificare che i progetti e le attività siano realizzati secondo le specifiche previste.</p> <p>-Utilizzare procedure di validazione e di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p>	
--	--	--	---	--

***Le unità formative di apprendimento saranno definite analiticamente nelle programmazioni disciplinari**

Metodologie di insegnamento-apprendimento:

Le metodologie di insegnamento-apprendimento, improntate per quanto possibile alla didattica attiva, sono calibrate al fine di rendere gli studenti consapevoli dei legami esistenti tra scienza, tecnologie e modelli di sviluppo.

I percorsi insegnamento-apprendimento sono organizzati in modo da assegnare un ruolo centrale all'attività laboratoriale, alla riflessione su quanto sperimentato, e alle connessioni che si creano fra i concetti implicati. Le metodologie didattiche sono le più classiche, come la **lezione frontale e dialogata**, a cui però si affiancano anche metodologie di didattica attiva e di ricerca azione, tra cui:

- apprendimento cooperativo/collaborativo
- studio di casi
- problem solving
- didattica laboratoriale
- didattica per compiti di realtà
- episodi di apprendimento situato in Flipped Classroom
- Web-quest
- debate

Per estendere le dimensioni dell'ambiente di apprendimento, si utilizzano classi virtuali, attraverso cui è possibile:

- una trasmissione ragionata di materiali didattici,
- un'interazione su sistemi e app interattive educative propriamente digitali
- una strutturazione e una fruizione di lezioni multimediali

Metodologie di verifica e valutazione

La valutazione degli effettivi progressi di ogni studente prende in considerazione i seguenti aspetti:

- il livello di partenza;
- le capacità progettuali, di analisi, di interpretazione dei dati;
- il ritmo di apprendimento;
- l'impegno nello studio;
- gli obiettivi raggiunti;
- le capacità organizzative e relazionali;
- il comportamento tenuto in laboratorio fisico e/o virtuale

Gli elementi di valutazione sono reperiti attraverso le seguenti tipologie di verifica:

- produzione di testi/relazioni multimediali
- prove strutturate e semistrutturate
- colloqui orali in videoconferenza,
- compiti con problemi numerici,
- relazione di laboratorio, e risultati analitici
- prove esperte/compiti di realtà

Le prove di verifica sono a carattere *diagnostico, formativo e sommativo*.

Ulteriori elementi di valutazione derivano dall'esame di prodotti realizzati, sia in termini di efficacia che in termini di efficienza del percorso seguito per la realizzazione.

La valutazione degli apprendimenti avviene in modo conforme alle griglie di valutazione inserite nel P.T.O.F.