



Istituto di Istruzione Superiore  
"ALESSANDRO VOLTA" Pescara



## DIPARTIMENTO di CHIMICA

Coordinatore: Prof.ssa Graziella D'Ambrosio

Discipline:

**Scienze Integrate Chimica**

**Scienze e Tecnologia Applicate**

**Chimica Organica e Biochimica**

**Chimica Analitica e Strumentale**

**Tecnologie Chimiche Industriali**

## *CURRICOLO DI CHIMICA*

---

## Sommario

1. Introduzione .....	pag.3
2. Competenze di Cittadinanza .....	pag. 4
2.1 Competenze di cittadinanza digitale .....	pag. 6
3. Prospetto Discipline e Curricolo delle Competenze .....	pag. 8
Primo biennio (scienze integrate chimica) .....	pag. 9
Rubrica di valutazione .....	pag. 13
Primo biennio (classe seconda) (scienze e tecn. applicate) .....	pag. 15
Rubrica di valutazione .....	pag. 17
Secondo biennio (chimica organica e biochimica) .....	pag. 19
Secondo biennio (chimica analitica e strumentale) .....	pag. 24
Secondo biennio (tecnologia chimica industriale) .....	pag. 31
Quinto anno (chimica organica e biochimica) .....	pag. 37
Quinto anno (chimica analitica e strumentale) .....	pag. 40
per Biotecnologia) .....	pag. 42
Quinto anno (tecnologia chimica industriale) .....	pag. 44
Rubrica di valutazione .....	pag. 47
4. Programmazioni .....	pag. 51
Primo biennio .....	pag. 52
Secondo biennio .....	pag. 72
Quinto anno .....	pag. 123
5. Griglie di valutazione .....	pag.146
6. Aggiornamento/Formazione .....	pag.156
7. Azioni di orientamento .....	pag. 156
8. DDI .....	pag. 157

**CURRICOLO DI DIPARTIMENTO – Settore Tecnologico**  
**Area CHIMICA**  
**Indirizzo CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE**

## 1. INTRODUZIONE

A partire dal biennio, nel percorso dello studente, viene curato l'apporto di tutte le discipline relative all'asse scientifico- tecnologico, con i loro specifici linguaggi. A tale scopo, per l'apprendimento della chimica e nella prospettiva dell'integrazione delle discipline sperimentali, viene organizzato il percorso d'insegnamento-apprendimento assegnando un ruolo centrale all'attività laboratoriale, alla riflessione su quanto sperimentato, alle connessioni che si creano fra i concetti implicati.

### 1.1 OBIETTIVI FORMATIVI dell'ASSE/AMBITO/GENERALI

L'indirizzo "Chimica, Materiali e Biotecnologie" mira a far acquisire agli studenti non solo le competenze necessarie al mondo del lavoro e delle professioni, ma anche quelle legate alla comprensione e applicazione delle innovazioni tecnologiche. Il percorso formativo comprende attività per l'acquisizione di 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; nel settore della prevenzione e della gestione di situazioni a rischio ambientale e sanitario.

Il diplomato in "Chimica, Materiali e Biotecnologie" 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;
- analizzare e controllare 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.

Oltre allo sviluppo delle competenze specifiche il curriculum prevede anche esperienze formative di riflessione sulla scienza, le sue conquiste e i suoi limiti, la sua evoluzione storica, il suo metodo in rapporto alle tecnologie. In sintesi, occorre valorizzare il metodo scientifico e il sapere tecnologico, che abitano al rigore, all'onestà intellettuale, alla libertà di pensiero, alla creatività, alla collaborazione, valori fondamentali per la costruzione di una società aperta e democratica.

L'indirizzo, nel nostro Istituto, prevede le articolazioni "Chimica e Materiali" e "Biotecnologie Ambientali". Nell'articolazione "**Chimica e Materiali**" vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la preparazione e per la caratterizzazione dei sistemi chimici e all'elaborazione, realizzazione e controllo di progetti chimici e biotecnologici nelle attività di laboratorio e alla progettazione, gestione e controllo di impianti chimici. Il diplomato avrà competenze che vanno ben

oltre il semplice uso della strumentazione. Il diplomato sarà in grado di servirsi di tutte le apparecchiature, ha le competenze per l'ottimizzazione delle prestazioni delle stesse macchine, possiede le abilità di utilizzazione di tutti i software applicativi, nel pieno rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro.

Nell'articolazione "**Bioteologie Ambientali**", vengono identificate, acquisite e approfondite le competenze relative alle metodiche per la caratterizzazione dei sistemi biochimici e microbiologici, allo studio dell'ambiente, degli ecosistemi, della genetica e delle bioteologie, nel rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro, e allo studio delle interazioni fra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all'impatto ambientale degli impianti e alle relative emissioni inquinanti

## 2. COMPETENZE di CITTADINANZA

Le discipline dell'area concorrono al conseguimento delle seguenti **competenze chiave per l'apprendimento permanente** secondo le raccomandazioni del **Consiglio dell'Unione Europea (22 maggio 2018)**.

Delle otto competenze chiave il Dipartimento di chimica individua le seguenti indicando le evidenze osservabili:

COMPETENZE CHIAVE COINVOLTE	EVIDENZE OSSERVABILI
<b>Competenza alfabetica funzionale.</b>	Individuare, comprendere, esprimere, creare e interpretare concetti, in forma sia orale sia scritta, utilizzando materiali visivi, sonori e digitali; comunicare e relazionarsi; utilizzare diverse lingue in modo appropriato ed efficace allo scopo di comunicare.
<b>Competenza multilinguistica</b>	Conoscere il vocabolario e la grammatica funzionale della lingua inglese nel contesto di studio
<b>Competenza matematica e competenze in scienze, tecnologie e ingegneria</b>	<p>Osservare e riconoscere regolarità o differenze nell'ambito naturale.</p> <p>Utilizzare e operare classificazioni.</p> <p>Analizzare un fenomeno naturale attraverso la raccolta di dati, l'analisi e la rappresentazione; individuare grandezze e relazioni che entrano in gioco nel fenomeno stesso.</p> <p>Utilizzare semplici strumenti e procedure di laboratorio per interpretare fenomeni naturali o verificare le ipotesi di partenza.</p> <p>Spiegare, utilizzando un linguaggio specifico, i risultati ottenuti dagli esperimenti, anche con l'uso di disegni e schemi.</p> <p>Realizzare elaborati, che tengano conto dei fattori scientifici, tecnologici e sociali dell'uso di una data risorsa naturale (acqua, energie, rifiuti, inquinamento, rischi....)</p> <p>Riconoscere alcune problematiche scientifiche di attualità e utilizza le conoscenze per assumere comportamenti responsabili (stili di vita, rispetto dell'ambiente...).</p>

	<p>Riconoscere nell'ambiente che lo circonda i principali sistemi tecnologici e le interrelazioni con l'uomo e l'ambiente.</p> <p>Fare ipotesi sulle possibili conseguenze di una decisione o di una scelta di tipo tecnologico, riconoscendo opportunità e rischi.</p> <p>Conoscere i principali processi di trasformazione di risorse o di produzione di beni e riconosce le diverse forme di energia coinvolte.</p> <p>Utilizzare adeguate risorse materiali, informative e organizzative per la progettazione e la realizzazione di semplici prodotti, anche di tipo digitale.</p> <p>Utilizzare comunicazioni procedurali e istruzioni tecniche per eseguire compiti operativi complessi, anche collaborando e cooperando con i compagni.</p> <p>Conoscere oggetti, strumenti e macchine di uso comune, li distingue e li descrive in base alla funzione, alla forma, alla struttura e ai materiali</p>
<b>Competenze digitali</b>	<p>Conoscere gli strumenti, le funzioni e la sintassi di base dei principali programmi di elaborazione di dati.</p> <p>Produrre elaborati (di complessità diversa) rispettando una mappa predefinita/dei criteri predefiniti, utilizzando i programmi, la struttura e le modalità operative più adatte al raggiungimento dell'obiettivo.</p> <p>Creare contenuti digitali per essere al passo con il mondo tecnologico in continua evoluzione</p>
<b>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare.</b>	<p>Porre domande pertinenti. Applicare strategie di studio.</p> <p>Reperire informazioni da varie fonti. Organizzare le informazioni (ordinare – confrontare – collegare).</p> <p>Argomentare in modo critico le conoscenze acquisite.</p> <p>Autovalutare il processo di apprendimento.</p>
<b>Competenza in materia di cittadinanza.</b>	<p>Collaborare all'elaborazione delle regole della classe e le rispetta.</p> <p>Assumere le conseguenze dei propri comportamenti, senza accampare giustificazioni dipendenti da fattori esterni.</p> <p>Assumere comportamenti rispettosi di sé, degli altri, dell'ambiente. Argomentare criticamente intorno al significato delle regole e delle norme di principale rilevanza nella vita quotidiana e sul senso dei comportamenti dei cittadini.</p> <p>Agire da cittadini responsabili e di partecipare pienamente alla vita civica e sociale, in base alla comprensione delle strutture e dei concetti sociali, economici e politici oltre che dell'evoluzione a livello globale e della sostenibilità</p>
<b>Competenza imprenditoriale</b>	<p>Prendere decisioni, singolarmente e/o condivise da un gruppo.</p> <p>Valutare tempi, strumenti, risorse rispetto ad un compito assegnato</p>

	<p>Progettare un percorso operativo e ristrutturarlo in base a problematiche insorte, trovando nuove strategie risolutive.</p> <p>Coordinare l'attività personale e/o di un gruppo.</p> <p>Saper autovalutarsi, riflettendo sul percorso svolto.</p>
--	--

## 2.1 COMPETENZE DI CITTADINANZA DIGITALE

Il DigComp 2.2, *Digital Competence Framework for Citizens*, è uno strumento sviluppato a livello europeo per migliorare le competenze digitali dei cittadini, aiutare i responsabili politici a formulare politiche che supportino lo sviluppo delle competenze digitali e pianificare iniziative di istruzione e formazione per migliorare le competenze digitali di specifici gruppi target. In particolare fornisce un linguaggio comune per identificare e descrivere le aree chiave delle competenze digitali.

Per definire le competenze digitali dei cittadini il Joint Research Centre (JRC) della Commissione europea ha creato il modello **DigComp**  
[chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repubblicadigitale.innovazione.gov.it/assets/docs/DigComp-2\\_2-Italiano-marzo.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repubblicadigitale.innovazione.gov.it/assets/docs/DigComp-2_2-Italiano-marzo.pdf)

la cui versione attuale è organizzata in 5 aree di competenza, 21 competenze e 8 livelli di padronanza.

Il Dipartimento individua le cinque aree con le relative competenze:

<p><b>Elaborazione delle informazioni</b></p>	<p>Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali (Articolare i fabbisogni informativi, ricercare i dati, le informazioni e i contenuti in ambienti digitali, accedervi e navigare al loro interno. Creare e aggiornare strategie di ricerca personali)</p> <p>Valutare dati, informazioni e contenuti digitali (Analizzare, confrontare e valutare in maniera critica la credibilità e l'affidabilità delle fonti dei dati, delle informazioni e dei contenuti digitali. Analizzare, interpretare e valutare in maniera critica dati, informazioni e contenuti digitali.</p> <p>Gestire dati, informazioni e contenuti digitali (Organizzare, archiviare e recuperare dati, informazioni e contenuti negli ambienti digitali. Organizzarli ed elaborarli in un ambiente strutturato).</p>
<p><b>Comunicazione e collaborazione</b></p>	<p>Interagire con le tecnologie digitali (Interagire attraverso diverse tecnologie digitali e capire quali sono gli strumenti di comunicazione più appropriati in un determinato contesto)</p> <p>Condividere con le tecnologie digitali (Condividere dati, informazioni e contenuti digitali con altri attraverso tecnologie digitali appropriate. Agire da intermediari, conoscendo le prassi adeguate per la citazione delle fonti e attribuzione di titolarità)</p> <p>Impegnarsi nella cittadinanza con le tecnologie digitali (Partecipare alla vita sociale attraverso l'utilizzo di servizi digitali pubblici e privati. Trovare</p>

	<p>opportunità di self-empowerment e cittadinanza partecipativa attraverso le tecnologie digitali più appropriate)</p> <p>Collaborare attraverso le tecnologie digitali (Utilizzare gli strumenti e le tecnologie per i processi collaborativi e per la co-costruzione e la co-creazione di dati, risorse e know-how)</p> <p>Netiquette (Essere al corrente delle norme comportamentali e del know-how per l'utilizzo delle tecnologie digitali e l'interazione con gli ambienti digitali. Adeguare le strategie di comunicazione al pubblico specifico e tenere conto delle differenze culturali e generazionali negli ambienti digitali)</p> <p>Gestire l'identità digitale (Creare e gestire una o più identità digitali, essere in grado di proteggere la propria reputazione, gestire i dati che uno ha prodotto, utilizzando diversi strumenti, ambienti e servizi digitali)</p>
<p><b>Creazione di contenuti</b></p>	<p>Sviluppare contenuti digitali (Creare e modificare contenuti digitali in diversi formati, esprimersi attraverso mezzi digital)</p> <p>Integrare e rielaborare contenuti digitali (Modificare, affinare, migliorare e integrare informazioni e contenuti all'interno di un corpus di conoscenze esistente per creare conoscenze e contenuti nuovi, originali e rilevanti)</p> <p>Copyright (diritti d'autore) e licenze (Capire come il copyright e le licenze si applicano ai dati, alle informazioni e ai contenuti digitali)</p> <p>Programmazione (Pianificare e sviluppare una sequenza di istruzioni comprensibili da parte di un sistema informatico per risolvere un determinato problema o svolgere un compito specifico)</p>
<p><b>Sicurezza</b></p>	<p>Proteggere i dispositivi (Proteggere i dispositivi e i contenuti digitali e comprendere i rischi e le minacce presenti negli ambienti digitali. Conoscere le misure di sicurezza e protezione e tenere in debita considerazione l'affidabilità e la privacy)</p> <p>Proteggere i dati personali e la privacy (Proteggere i dati personali e la privacy negli ambienti digitali. Capire come utilizzare e condividere informazioni personali proteggendo sé stessi e gli altri dai danni. Comprendere che i servizi digitali hanno un "regolamento sulla privacy" per informare gli utenti sull'utilizzo dei dati personali raccolti)</p> <p>Tutelare la salute e il benessere (Essere in grado di evitare rischi per la salute e minacce al benessere psico-fisico quando si utilizzano le tecnologie digitali. Essere in grado di proteggere sé stessi e gli altri da possibili pericoli negli ambienti digitali, ad es. cyberbullismo. Essere a conoscenza delle tecnologie digitali per il benessere e l'inclusione sociale)</p> <p>Tutelare l'ambiente (Essere consapevoli dell'impatto ambientale delle tecnologie digitali e del loro utilizzo)</p>

<p><b>Risoluzione di Problemi</b></p>	<p>Risolvere i problemi tecnici (Individuare problemi tecnici nell'utilizzo dei dispositivi e degli ambienti digitali e risolverli (dalla ricerca e risoluzione di piccoli problemi all'eliminazione di problemi più complessi)</p> <p>Identificare i bisogni e le risposte tecnologiche (Valutare le esigenze e individuare, valutare, scegliere e utilizzare gli strumenti digitali e le possibili risposte tecnologiche per risolverli. Adeguare e personalizzare gli ambienti digitali in base alle esigenze personali (ad es. accessibilità)</p> <p>Utilizzare creativamente le tecnologie digitali (Utilizzare gli strumenti e le tecnologie digitali per creare conoscenza e innovare processi e prodotti. Partecipare individualmente e collettivamente ai processi cognitivi per comprendere e risolvere problemi concettuali e situazioni problematiche negli ambienti digitali)</p> <p>Identificare i gap di competenza digitale (Capire dove occorre migliorare o aggiornare i propri fabbisogni di competenze digitali. Essere in grado di supportare gli altri nello sviluppo delle proprie competenze digitali. Ricercare opportunità di crescita personale e tenersi al passo con l'evoluzione digitale).</p>
---------------------------------------	---

### 3. PROSPETTO DISCIPLINE E CURRICOLO DELLE COMPETENZE

#### Prospetto Materie

<p>Primo Biennio</p>	<p>Scienze Integrate Chimica (SIC) Scienze e Tecnologie Applicate (STA)</p>
<p>Secondo Biennio</p>	<p>Chimica Organica e Biochimica (ORG) Chimica Analitica e Strumentale (ANA) Tecnologie Chimiche Industriali (TEC) solo Chimica Materiali</p>
<p>Monoennio</p>	<p>Chimica Organica e Biochimica (ORG) Chimica Analitica e Strumentale (ANA) Tecnologie Chimiche Industriali (TEC) solo Chimica Materiali</p>

# Primo Biennio

## Scienze Integrate (Chimica)

### Curricolo delle competenze

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Macrocompetenze: 1.1 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>Microcompetenze: 1.1 Riconoscere le fasi in cui si sviluppa il metodo sperimentale. 1.2 Classificare la materia nei suoi diversi aspetti e le trasformazioni che essa subisce. 1.3 Distinguere le sostanze pure dalle miscele e proporre appropriati metodi di separazione per queste. 1.4 Riconoscere un passaggio di stato e capire come e perché avviene.</p>	<p>Classificare la materia. Individuare i vari tipi di miscele dall'osservazione delle loro caratteristiche. Individuare le grandezze fisiche e sapere come agire su di esse per far avvenire un passaggio di stato.</p>	<p><b>1 – La materia e i metodi di separazione</b></p> <p>Campo d'indagine della chimica. Fenomeni chimici e fisici. Settori della chimica. Concetti fondamentali: materia, corpo, fase, sostanza, elemento (i simboli), composto</p> <p>Miscele. Soluzioni e miscugli. Tipi di soluzioni. Metodi di separazione delle miscele. Distillazione. Estrazione con solvente. Decantazione. Centrifugazione. Filtrazione. Cromatografia.</p> <p>Stati della materia e passaggi di stato. Gas e vapori. Temperatura critica</p>
<p>Macrocompetenze: 2.1 osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità 2.2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>Microcompetenze: 1.1 Comprendere che una reazione chimica può essere rappresentata in modo conciso con una equazione chimica. 1.2 Mettere in relazione il mondo macroscopico e microscopico attraverso il concetto di mole e interpretare le leggi ponderali con la teoria atomico molecolare</p>	<p>Valutare la massa di atomi e molecole adoperando l'unità di misura appropriata. Utilizzare il concetto di mole per misurare e/o calcolare la quantità di sostanza, per determinare il numero di particelle presenti in essa Comprendere le leggi ponderali e volumetriche per impiegarle nella risoluzione di problemi. Verificare la legge di Lavoisier in una reazione Saper decodificare il testo di un problema individuando: i dati essenziali, quelli ridondanti e la strategia che porta alla soluzione.</p>	<p><b>2 – Introduzione alla teoria atomica ed alla stechiometria</b></p> <p>Massa atomica. Unità di massa atomica. Massa molecolare. Mole. Numero di Avogadro. Massa molare. Volume molare standard. Leggi della chimica. Leggi di Lavoisier, Proust, Dalton. Determinazione della composizione percentuale di un composto. Principio di Avogadro. Esercizi di stechiometria.</p>

<p>Macrocompetenze</p> <p>3.1 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>3.2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>3.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p>Microcompetenze</p> <p>3.1 Comprendere come, attraverso esperimenti fondamentali della storia della chimica, si passò dal modello atomico di Dalton a quello di Bohr.</p> <p>3.2 Impiegare il numero atomico e la configurazione elettronica periferica degli atomi per capire la sistemazione degli elementi nella tavola periodica (gruppi e periodi) e quindi la loro reattività chimica.</p> <p>3.3 Classificare tutte le sostanze e le loro miscele in base ai legami interatomici e intermolecolari in esse presenti per individuare le loro caratteristiche chimiche.</p>	<p>Descrivere la struttura degli atomi di un qualsiasi elemento.</p> <p>Utilizzare i simboli di Lewis per rappresentare la struttura elettronica esterna di un atomo. Descrivere la ionizzazione di un atomo tramite il modello atomico di Bohr.</p> <p>Utilizzare la tavola periodica per prevedere e spiegare le variazioni di alcune caratteristiche chimiche e fisiche degli elementi.</p> <p>Prevedere e individuare quali tipi di legami interatomici e intermolecolari sono presenti nei diversi elementi e composti.</p> <p>Utilizzare le formule di Lewis per rappresentare le molecole.</p> <p>Determinare la struttura spaziale di semplici molecole utilizzando la teoria VSEPR.</p> <p>Riconoscere se una molecola è polare o apolare dalla sua struttura.</p> <p>Interpretare e prevedere alcune proprietà chimico-fisiche delle sostanze in base al tipo di legame che le caratterizza.</p>	<p><b>3 – Atomi e molecole</b></p> <p>Concetti preliminari: elementi (simboli, cenni sulla tavola periodica, metalli e non metalli) e composti. Le particelle fondamentali. I modelli atomici di Thomson e Rutherford. Numero atomico. Numero di massa. Isotopi. La doppia natura della luce. Modello di Bohr. Il modello atomico a strati. Il modello a orbitali. Natura corpuscolare e ondulatoria dell'elettrone. Configurazioni elettroniche degli elementi. Ioni.</p> <p>Gruppi e periodi. Elettroni di valenza e simbologia di Lewis. Tavola periodica degli elementi. Dipendenza delle caratteristiche chimiche dalla configurazione elettronica esterna degli atomi. Alcune proprietà periodiche (potenziale di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività, volume atomico).</p> <p>La configurazione elettronica esterna e la simbologia di Lewis. Legame chimico. Elettronegatività. Legame ionico. Legame covalente omopolare ed eteropolare. Energia di legame. Legame dativo. Formule di Lewis e di struttura di alcune molecole. Legame metallico.</p> <p>Teoria VSEPR. Molecole polari e apolari. Legami intermolecolari: legame dipolo-dipolo, legame ad idrogeno, forze di Van der Waals.</p>
<p>Macrocompetenze</p> <p>4.1 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>Determinare le caratteristiche fisiche di un gas mettendo in relazione le grandezze che ne descrivono lo stato e utilizzare le leggi che ne derivano per risolvere problemi.</p>	<p><b>4 - Le leggi dei gas</b></p> <p>Modello del gas ideale. Leggi di Boyle-Mariotte, di Charles e di Gay-Lussac. Il principio di Avogadro. I gas ed il volume molare. Equazione di stato dei gas.</p>

<p>4.2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>Microcompetenze 4.1 Analizzare le proprietà e le trasformazioni dello stato gassoso dal punto di vista macroscopico e microscopico</p>	<p>Riconoscere in quale forma e in quale stato si presenta l'energia, quali sono gli effetti da essa provocati e quali sono le trasformazioni che essa subisce.</p>	<p>La legge delle pressioni parziali di Dalton. Esercizi applicativi delle leggi dei gas.</p>
<p>Macrocompetenze: 5.1 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>Microcompetenze: 5.1 Tradurre a livello simbolico secondo le regole della nomenclatura chimica le strutture dei composti chimici</p>	<p>Classificare i composti in base alla loro natura: ionica o molecolare, binaria o ternaria. Assegnare il n° di ossidazione ad ogni elemento combinato. Scrivere le formule di semplici composti dato il nome e viceversa.</p>	<p><b>5 - La nomenclatura dei composti</b></p> <p>La valenza e il numero di ossidazione, leggere e scrivere le formule, la nomenclatura chimica, la nomenclatura dei composti binari, la nomenclatura dei composti ternari.</p>
<p>Macrocompetenze: 6.1 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>6.2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>Microcompetenze: 6.1 Osservare, descrivere e analizzare il fenomeno della formazione di soluzioni. 6.2 Classificare le reazioni chimiche e analizzare gli aspetti quantitativi delle specie partecipanti</p>	<p>Descrivere i fattori che determinano la solubilità di un soluto in un solvente Preparare soluzioni a concentrazione nota Scrivere i composti ionici in forma dissociata Bilanciare una reazione chimica, effettuare calcoli stechiometrici, riconoscere il reagente in eccesso e il reagente limitante, calcolare la resa di una reazione</p>	<p><b>6 – Le sostanze interagiscono: le soluzioni e le reazioni chimiche</b></p> <p>Perché le sostanze si sciolgono. La solubilità, la concentrazione delle soluzioni, le soluzioni elettrolitiche e la dissociazione ionica, le reazioni di neutralizzazione.</p> <p>Equazioni di reazione e bilanciamento, i calcoli stechiometrici, il concetto di reagente limitante e di reagente in eccesso, la resa di una reazione.</p>
<p>Macrocompetenze: 7.1 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>Riconoscere le condizioni che aumentano o diminuiscono la velocità di reazione. Spiegare l'azione dei catalizzatori e degli altri fattori sulla velocità di reazione Determinare la costante di equilibrio di una reazione.</p>	<p><b>7 – Energia, velocità ed equilibrio</b></p> <p>Le reazioni producono energia, il primo principio della termodinamica, perché avvengono le reazioni chimiche?, che cos'è la velocità di reazione, l'energia di attivazione: la teoria degli urti e la</p>

<p>7,2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>Microcompetenze 7.1 Analizzare le trasformazioni chimiche che comportano scambi di energia con l'ambiente</p>	<p>Applicare il principio di Le Chatelier.</p>	<p>teoria dello stato di transizione, i catalizzatori, i fattori che influenzano la velocità di reazione.</p> <p>L'equilibrio dinamico: anche i prodotti reagiscono, la costante di equilibrio, il principio di Le Chatelier</p>
<p>Macrocompetenze: 8.1 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>8.2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>Microcompetenze: 8.1 osservare, descrivere ed analizzare gli equilibri in soluzione acquosa 8.2 Identificare e spiegare le proprietà di acidi e di basi</p>	<p>Descrivere l'equilibrio acido-base in una soluzione acquosa Calcolare il pH delle soluzioni acquose, determinare la concentrazione di acidi e di basi Identificare e bilanciare le reazioni di ossido-riduzione Applicare i principi delle reazioni di ossido-riduzione alle pile e alle celle elettrolitiche Descrivere le pile</p>	<p><b>8 – Le cariche in movimento</b></p> <p><u>Acidi e basi:</u> le teorie sugli acidi e sulle basi, la ionizzazione dell'acqua, il pH e la forza degli acidi e delle basi.</p> <p><u>Le reazioni di ossido-riduzione:</u> il numero di ossidazione, l'ossidazione e la riduzione, come si bilanciano le reazioni di ossido-riduzione.</p> <p><u>L'elettrochimica:</u> reazioni spontanee e reazioni non spontanee, le pile, la scala dei potenziali normali di riduzione, le pile in commercio, la cella elettrolitica, le leggi di Faraday.</p>
<p>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>2. analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p> <p>3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p>	<p>Riconoscere i simboli di pericolosità sulle etichette dei materiali per un loro uso sicuro</p> <p>Effettuare misure di temperatura di fusione per identificare le sostanze</p> <p>Separare i componenti di una miscela con l'impiego di tecniche idonee.</p> <p>Identificare le sostanze mediante determinazione della loro densità</p> <p>Riconoscere alcuni elementi attraverso saggi alla fiamma.</p> <p>Osservare ed interpretare alcuni fenomeni fisici e chimici</p>	<p><b>Sperimentare imparando (ATTIVITA' DI LABORATORIO)</b></p> <p><b>Antinfortunistica:</b> Concetto di pericolo e di rischio. Classificazione delle sostanze chimiche in base alla pericolosità; etichettatura dei contenitori delle sostanze chimiche e schede di sicurezza, manipolazione e stoccaggio sostanze chimiche. Vetreria.</p> <p><b>Proprietà della materia</b> Misure di volume con diversi strumenti e della massa con verifica della densità dell'acqua. Determinazione della densità di liquidi con grafico.</p> <p><b>Proprietà fisiche e struttura della materia:</b></p>

	<p>Classificare come polari, apolari, ioniche e molecolari le diverse sostanze liquide e solide</p> <p>Verifica delle Leggi ponderali e dei gas</p> <p>Preparare soluzioni di data concentrazione</p> <p>Riconoscere sostanze acide e basiche con l'uso di indicatori Saper bilanciare semplici reazioni</p>	<p>Curve di riscaldamento e di raffreddamento (tiosolfato di sodio o acido stearico).</p> <p>Osservazione e classificazione di miscugli omogenei ed eterogenei. Tecniche di separazione di componenti di miscele (filtrazione, centrifugazione, distillazione, cromatografia, cristallizzazione con osservazione al microscopio). Fenomeni fisici e chimici</p> <p><b>La struttura dell'atomo:</b> Esercitazione con i tubi di Crookes. Visione di filmati sui modelli atomici. Spettri di emissione di alcune lampade. Addestramento sul corretto uso del becco Bunsen. Saggi alla fiamma.</p> <p><b>Elementi e composti:</b> Elettrolisi dell'H<sub>2</sub>O. Differenziazione tra miscuglio e composto (studiando il Fe e lo S).</p> <p><b>Miscibilità e solubilità:</b> Polarità e apolarità delle molecole, miscibilità di liquidi e solubilità di solidi. Conducibilità di sostanze pure e miscugli.</p> <p>Le leggi ponderali: Verifica della legge della conservazione della massa.</p>
--	--	---

### Rubrica di Valutazione Scienze Integrate Chimica

Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Non comprende gli elementi fondanti nel contesto o li recepisce in	Individua gli elementi fondanti in maniera parziale, riuscendo a	Analizza in modo adeguato la situazione problematica,	Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti

maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni.	selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti.	individuando e interpretando correttamente alcuni concetti chiave, le informazioni e le relazioni tra queste.	chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste. Trasforma, interpreta ed estende le informazioni
--	---	---	--

<b>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</b>			
<b>Non raggiunta</b>	<b>Base</b>	<b>Intermedia</b>	<b>Avanzata</b>
Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza.	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.

<b>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</b>
--

Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Non analizza tecniche di lavoro. Non è in grado di distinguere teorie e modelli. Riconosce in modo parziale procedimenti di lavoro. Sa raccogliere dati ma non li mette in relazione col fenomeno naturale osservato	Identifica procedimenti di lavoro in modo poco efficace, talora sviluppandoli in modo poco coerente; riconosce con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Riconosce con difficoltà leggi e teorie e commette qualche errore nell'analizzare fenomeni naturali.	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua grandezze e relazioni anche se con qualche incertezza.	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard. Analizza un fenomeno naturale attraverso la raccolta dei dati, l'analisi e la rappresentazione

### Scienze e Tecnologie Applicate (secondo anno)

#### Curricolo delle competenze

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Macrocompetenze:</p> <p>1.1 individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p> <p>1.2. 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>1.3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p>Microcompetenza:</p> <p>1.1 Utilizzare le fonti d'informazione per documentarsi sui materiali, verificare le informazioni e saperle valutare in</p>	<p>1.1 Esporre in maniera chiara ed efficace contenuti sui materiali trattati con l'aiuto di schemi o di mezzi multimediali.</p>	<p><b>1. Principali materiali di interesse industriale.</b></p> <p>Mezzi per ottenere e purificare alcuni metalli e non metalli indispensabili in ambito industriale.</p>

maniera critica.		
<p>Macrocompetenze: 2.1. individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p> <p>Microcompetenza: 2.1 Utilizzare la mole per calcoli stechiometrici e nell'analisi elementare per ottenere formule empiriche e molecolari.</p>	2.1 Bilanciare reazioni ed individuare il reagente limitante.	<p><b>2. La mole e la stechiometria</b></p> <p>Composizione % di un composto, formula minima e formula molecolare. La resa di una reazione e il reagente limitante di una reazione</p>
<p>Macrocompetenze: 3.1. individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p> <p>Microcompetenza: 3.1 Classificare le tipologie di errore nelle misurazioni (sistematici e casuali) e fare proposte logiche e semplici per la loro riduzione. 3.2 Accertare il corretto funzionamento degli strumenti di misura più comuni in laboratorio.</p>	<p>3.1 Descrivere ed utilizzare strumenti di misura in ambito chimico: bilancia analitica, strumenti per la misura di volumi. 3.2 scrivere correttamente il risultato di una misura sperimentale. 3.3 calcolare l'errore assoluto, l'errore relativo, l'errore relativo percentuale, la deviazione standard, la deviazione standard relativa, la deviazione standard relativa percentuale. 3.4 descrivere il concetto di qualità e come lo si traduce in azioni concrete per garantire la qualità dei prodotti o dei servizi analitici nel campo chimico. Misura della precisione e dell' accuratezza di una buretta o pipetta.</p>	<p><b>3. Misurazioni ed errori.</b></p> <p>Funzionamento e taratura di uno strumento per la misura di volume e di massa.</p>
<p>Macrocompetenze: 4.1. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p>Microcompetenza: 4.1 Scegliere le modalità operative (ed eventualmente i DPI) in diverse situazioni lavorative, motivando le scelte anche tramite l' uso di informazioni sulla tossicità delle sostanze ed integrandole con le informazioni disponibili in termini di caratteristiche chimico-fisiche.</p>	<p>4.1 Descrivere il contenuto delle leggi sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (Il decreto legislativo 81/2008) e sul REACH e i possibili benefici per il futuro. 4.2 Commentare i filmati visionati con protagonista NAPO.</p>	<p><b>4. Sicurezza e salute</b></p> <p>Principali pericoli in ambienti di lavoro in cui si utilizzano prodotti chimici e i relativi DPI e DPC. Schede di sicurezza. Elementi di primo soccorso e pronto soccorso.</p>
<p>Macrocompetenze: 5.1 osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti</p>	5.1 Descrivere le modalità con cui si produce attualmente l'energia elettrica e l'uso di vettori energetici	<p><b>5. L'Energia</b></p> <p>Classificazione dei vari tipi di</p>

<p>alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</p> <p>5.2. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p>Microcompetenza: 5.1 Identificare vantaggi e svantaggi di ogni tipologia di fonte energetica. 5.2 Proporre strategie per il contenimento dei consumi di energia</p>	<p>futuri.</p>	<p>energie, loro produzione ed utilizzo.</p>
<p>Macrocompetenze: 6.1 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>6.2. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p>Microcompetenza: 6.1 Identificare vantaggi e svantaggi di ogni tipologia di innovazione che coinvolga il settore chimico. 6.2 Individuare strategie per il contenimento dei consumi: di fertilizzanti e prodotti per l'agricoltura, nel settore degli imballaggi in quello dei combustibili</p>	<p>6.1 Descrivere la sintesi di alcuni esplosivi e di alcuni composti organici: polimeri , coloranti , medicinali e fitofarmaci o antiparassitari. 6.2 Descrivere il ciclo dell'azoto e la sintesi dell'ammoniaca e dei fertilizzanti relativi.</p>	<p><b>6. L'industria chimica ed i benefici per la società</b></p> <p>Azoto: sintesi dell'ammoniaca , i fertilizzanti, gli esplosivi Carbonio: il petrolio e la petrolchimica, i polimeri, i coloranti, i medicinali e le sostanze utili in agricoltura.</p>

### Rubrica di Valutazione Scienze e Tecnologie Applicate

<p><b>Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi</b></p>			
<p><b>Non raggiunta</b></p>	<p><b>Base</b></p>	<p><b>Intermedia</b></p>	<p><b>Avanzata</b></p>

<p>Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.</p>	<p>Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni</p>	<p>Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza.</p>	<p>Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.</p>
---	---	--	--

<p><b>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</b></p>			
<p><b>Non raggiunta</b></p>	<p><b>Base</b></p>	<p><b>Intermedia</b></p>	<p><b>Avanzata</b></p>
<p>Non comprende gli elementi fondanti nel contesto o li recepisce in maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni.</p>	<p>Individua gli elementi fondanti in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti.</p>	<p>Analizza in modo adeguato la situazione problematica, individuando e interpretando correttamente alcuni concetti chiave, le informazioni e le relazioni tra queste.</p>	<p>Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste. Trasforma, interpreta ed estende le informazioni</p>

Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Documenta in modo errato lavori, composizioni, procedure. Non utilizza il linguaggio specifico	Documenta in modo poco esaustivo lavori, composizioni, procedure. Utilizza un linguaggio essenziale, minimo nei contenuti e carente dal lato tecnico-scientifico.	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio pertinente ma con qualche incertezza.	Argomenta in modo coerente, preciso e accurato, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico

## Secondo Biennio

Materia : **Chimica Organica e Biochimica**

### Curricolo delle competenze (3° anno)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Macrocompetenze:</p> <p>1.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</p> <p>1.2 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p> <p>Microcompetenze:</p> <p>Distinguere i legami chimici intra ed intermolecolari.</p> <p>Stabilire l'ibridazione di un atomo di carbonio in una struttura molecolare.</p>	<p>1.1 Interpretare dati in relazione a modelli teorici di riferimento.</p> <p>1.2 Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze.</p>	<p><b>1- Struttura e legami dei composti: richiami sulla struttura atomica, richiami sui legami e le forze intermolecolari</b></p> <p>Proprietà delle particelle elementari che costituiscono l'atomo.</p> <p>Configurazioni elettroniche.</p> <p>Legami fra atomi. Configurazione elettronica del carbonio e disposizione spaziale dei legami nei composti saturi e insaturi.</p> <p>Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole.</p>

<p>Saper prevedere la geometria molecolare tramite la teoria VSEPR.</p>		
<p>Macrocompetenze: 2.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni 2.2 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p> <p>Microcompetenze: 2.1 Assegnare il nome IUPAC e comune; conoscere e comprendere le proprietà fisiche e chimiche di idrocarburi alifatici e aromatici. 2.2 Distinguere le isomerie. Progettare la sintesi di un composto. Sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.</p>	<p>1.1 Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di tipologia adeguata allo scopo. 1.2 Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il loro comportamento chimico.</p>	<p><b>2 - Idrocarburi alifatici ed aromatici: alcani e cicloalcani, alcheni, alchini e polieni, idrocarburi aromatici</b></p> <p>Nomenclatura di sostanze organiche: regole di base. Isomeria strutturale; isomeria geometrica E-Z. Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili, effetto induttivo e mesomero sulla reattività. Meccanismi delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carboanioni, radicali liberi). Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame, sostituzione elettrofila aromatica.</p>
<p>3.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Microcompetenze: Riconoscere gli enantiomeri R ed S. Riconoscere molecole chirali, achirali e forme meso.</p>	<p>3.1 Individuare i centri di stereogenici, distinguere le varie isomerie, riconoscere e rappresentare le molecole chirali tramite proiezioni di Fischer.</p>	<p><b>3 - Stereochimica</b></p> <p>Configurazioni R-S e regole per l'assegnazione delle priorità, l'attività ottica. Le regole nelle proiezioni di Fisher. I diastereomeri e le forme meso. Il polarimetro. Le miscele racemiche.</p>
<p>Macrocompetenze: 4.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. 4.2 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p> <p>Microcompetenze: Assegnare il nome IUPAC e comune. Progettare la sintesi di un composto. Sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.</p>	<p>4.1 Rappresentare e denominare le molecole mediante formule di tipologia adeguata allo scopo. 4.2 Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali. 4.3 Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico. 4.4 Distinguere le isomerie.</p>	<p><b>4 - I composti organici alogenati. Reazioni di sostituzione ed eliminazione</b></p> <p>Nomenclatura. Reattività tipica e i relativi meccanismi: S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2 ed E1 ed E2. Sintesi di tali sostanze.</p>

<p>Macrocompetenze:            5.1 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate            5.2 intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;            5.3 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio            5.4 controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza            5.4 edigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali</p> <p>Microcompetenze:            Usare efficacemente i manuali e le schede di sicurezza per lavorare in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.            Eseguire, praticamente, le procedure per la determinazione del p.f. e p.e.            Riconoscere composti organici in base alle loro caratteristiche fisiche.            Stendere una relazione tecnica.            Effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature.            Eseguire una semplice procedura operativa di cristallizzazione.            Utilizzare alcune semplici tecniche di separazione di composti organici.</p>	<p>5.1 Scegliere la tecnica idonea per la separazione dei componenti di miscele: estrazione con solventi, distillazione, cristallizzazione, cromatografia.            5.2 Cercare informazioni all'interno di schede di sicurezza e di manuali.</p>	<p><b>5 - Proprietà fisiche di sostanze pure, separazione e purificazione di composti organici</b></p> <p>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione infortuni.            Conoscere la simbologia di pericolo, le frasi R e le frasi S.            Principali saggi chimico-fisici di caratterizzazione dei composti organici: temperatura di fusione, temperatura di ebollizione, solubilità, miscibilità. Separazione dei componenti di miscele: estrazione con solventi, distillazione, cristallizzazione, cromatografia.</p>
---	---	---

### Curricolo delle competenze (quarto anno)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Macrocompetenze:            1.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni            1.2 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle</p>	<p>1.1 Rappresentare formule chimiche di struttura e geometria di molecole organiche partendo dal nome (e viceversa) correlandole a proprietà chimiche e fisiche e alla reattività.            1.2 Rappresentare e comprendere il meccanismo di una reazione chimica.            1.3 Eseguire saggio alla</p>	<p><b>1 - Alcoli, Fenoli, Tioli, Eteri, Epossidi</b></p> <p>Alcoli, fenoli ed eteri: proprietà fisiche, acidità e basicità.            Disidratazione degli alcoli ad alcheni.            Reazione degli alcoli con gli acidi alogenidrici e altri metodi di</p>

<p>tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>Microcompetenze: Utilizzare la nomenclatura chimica dei composti organici Riconoscere i gruppi funzionali nella formula di una specie chimica e in base ad essi prevederne le proprietà chimico-fisiche e la reattività Progettare metodi di sintesi a partire da precursori</p>	<p>combustione, analisi elementare (riconoscimento di C,H), saggio di Lassaigne</p>	<p>preparazione degli alogenuri alchilici a partire dagli alcoli. Ossidazione degli alcoli. Tioli. Reattivo di Grignard. Sintesi di Williamson. Scissione degli eteri. Eteri ciclici.</p>
<p>Macrocompetenze: 2.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni 2.2 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p> <p>Microcompetenze: 2.1 Utilizzare la nomenclatura chimica dei composti organici 2.2 Riconoscere i gruppi funzionali nella formula di una specie chimica e in base ad essi prevederne le proprietà chimico-fisiche e la reattività 2.3 Progettare metodi di sintesi a partire da precursori</p>	<p>2.1 Rappresentare formule chimiche di struttura e geometria di molecole organiche partendo dal nome (e viceversa) correlandole a proprietà chimiche e fisiche e alla reattività. 2.2 Rappresentare e comprendere il meccanismo di una reazione chimica. 2.3 Eseguire saggi di solubilità, reazioni di riconoscimento di gruppi funzionali: doppio legame, alcoli, fenoli, carbonile; saggi di Fehling e Tollens.</p>	<p><b>2 - Aldeidi e Chetoni</b></p> <p>Proprietà fisiche di aldeidi e chetoni. Addizione nucleofila al carbonile con meccanismo. Formazione di semiacetali e acetali. Riduzione del carbonile. Tautomeria. Condensazione aldolica. Reazione di Cannizzaro.</p>
<p>Macrocompetenze: 3.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni 3.2 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p> <p>Microcompetenze: 3.1 Utilizzare la nomenclatura chimica dei composti organici 3.2 Riconoscere i gruppi funzionali nella formula di una specie chimica e in base ad essi prevederne le</p>	<p>3.1 Rappresentare formule chimiche di struttura e geometria di molecole organiche partendo dal nome (e viceversa) correlandole a proprietà chimiche e fisiche e alla reattività. 3.2 Rappresentare e comprendere il meccanismo di una reazione chimica. 3.3 Eseguire reazione di riconoscimento di acidi carbossilici 3.4 Eseguire le sintesi organiche di preparazione di esteri, anidride succinica, saponificazione, sintesi ac. acetilsalicilico e riconoscimento con spettroscopia IR.</p>	<p><b>3 - Acidi Carbossilici e i loro derivati</b></p> <p>Acidi carbossilici e loro acidità. Sostituzione Nucleofila Acilica con meccanismo, esterificazione di Fisher, saponificazione degli esteri, condensazione di Claisen.</p>

<p>proprietà chimico-fisiche e la reattività</p> <p>3.3 Progettare metodi di sintesi a partire da precursori</p>		
<p>4.1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</p> <p>4.2 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>Microcompetenze:</p> <p>4.1 Utilizzare la nomenclatura chimica dei composti organici</p> <p>4.2 Riconoscere i gruppi funzionali nella formula di una specie chimica e in base ad essi prevederne le proprietà chimico-fisiche e la reattività</p> <p>4.3 Progettare metodi di sintesi a partire da precursori</p> <p>Interpretare semplici spettri IR.</p>	<p>4.1 Rappresentare formule chimiche di struttura e geometria di molecole organiche partendo dal nome (e viceversa) correlandole a proprietà chimiche e fisiche e alla reattività.</p> <p>4.2 Rappresentare e comprendere il meccanismo di una reazione chimica.</p>	<p><b>4 - Ammine e altri composti azotati</b></p> <p>Ammine: basicità e metodi di preparazione. Preparazione e reazioni dei sali di diazonio aromatici. Diazocopolazione. Spettroscopia infrarossa, visibile e ultravioletta. Piridina e sue reazioni. Principali composti eterociclici esatomici e pentatomici con uno o più eteroatomi di azoto, zolfo o ossigeno.</p>
<p>5.1 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p> <p>5.2 intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</p> <p>5.3 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</p> <p>5.4 controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p> <p>5.4 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali</p> <p>Microcompetenze:</p> <p>5.1 Usare efficacemente i manuali e le schede di sicurezza per lavorare in sicurezza per la propria e altrui salute e nel rispetto dell'ambiente;</p> <p>5.2 Eseguire, praticamente, le procedure per l'analisi di molecole organiche (analisi elementare e saggio di Lassaigne, saggio alla</p>	<p>5.1 Scelta delle metodiche opportune da utilizzare per il riconoscimento di gruppi funzionali e l'analisi di molecole organiche.</p> <p>5.2 Ricerca di informazioni all'interno di schede di sicurezza, manuali e metodiche.</p>	<p><b>5 - Laboratorio: metodi di analisi di molecole organiche, riconoscimento dei gruppi funzionali.</b></p> <p>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione infortuni.</p> <p>Conoscere la simbologia di pericolo chimico, le indicazioni di rischio H e i consigli di prudenza P.</p> <p>Principi teorici dei metodi di analisi utilizzati.</p> <p>Principali saggi per l'analisi di molecole organiche (analisi elementare, saggio di Lassaigne, saggio al cocco, prove di solubilità), e per il riconoscimento di gruppi funzionali: (es. Fehlingh, Tollens), doppio legame, alcoli, fenoli, carbonile;acidi carbossilici.</p> <p>Sintesi organiche: preparazione di esteri, anidride succinica, saponificazione, sintesi ac. acetilsalicilico.</p>

<p>combustione, prove di solubilità e il riconoscimento dei gruppi funzionali);</p> <p>5.3 Riconoscere composti organici in base alle loro caratteristiche fisiche;</p> <p>5.4 Effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature;</p> <p>5.5 Comunicare efficacemente il proprio lavoro redigendo una relazione tecnica.</p>		
--	--	--

### Materia : Chimica Analitica e Strumentale

#### Curricolo delle competenze (terzo anno)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Macrocompetenze:</p> <p>1.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p> <p>1.2 individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</p> <p>1.3 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</p> <p>1.4 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p> <p>1.5 intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</p> <p>1.6 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</p> <p>1.7 controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p>	<p>1.1 Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>1.2 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento (ad esempio giustificare le scelte e la procedura seguita nella precipitazione, nella separazione e nel riconoscimento dei cationi nell'analisi qualitativa.)</p> <p>1.3 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>1.4 Calcolare il numero di ossidazione di un elemento in un composto e scrivere correttamente formule di composti chimici.</p> <p>1.5 Assegnare il nome a ciascun composto in base alle regole della nomenclatura.</p> <p>1.6 Scrivere la formula empirica o molecolare di un composto partendo dalla sua composizione percentuale e viceversa.</p> <p>1.7 Calcolare la concentrazione delle soluzioni e saperla convertire in altre unità di misura.</p>	<p>1.1 Misura, strumenti e processi di misurazione.</p> <p>1.2 Composizione elementare e formula chimica.</p> <p>1.3 Le famiglie dei composti chimici e la nomenclatura IUPAC e tradizionale.</p> <p>1.4 Concetti di soluzioni, solubilità, soluzioni colloidali.</p> <p>1.5 Precisione di strumenti. Cifre significative e arrotondamento.</p> <p>1.6 I principali materiali usati in laboratorio.</p> <p>1.7 La sicurezza in laboratorio e le relative norme.</p>

<p>1.8 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Microcompetenze:</p> <p>1.1 Rappresentare le sostanze mediante formule.</p> <p>1.2 Partendo dal concetto di mole e del N di Avogadro usarle come ponte tra le masse e le particelle.</p> <p>1.3 Essere in grado di distinguere l'analisi qualitativa dall'analisi quantitativa.</p> <p>1.4 Saper esprimere la concentrazione delle soluzioni e saperle preparare.</p> <p>1.5 Lavorare in sicurezza e in maniera consapevole dei rischi connessi con le operazioni di laboratorio.</p> <p>1.6 Saper gestire la propria postazione di lavoro.</p> <p>1.7 Saper utilizzare il bunsen.</p> <p>1.8 Essere in grado di prelevare volumi richiesti di soluzione.</p> <p>1.9 Saper eseguire i calcoli stechiometrici sulle diluizioni e sulle miscele di soluzioni a titolo noto.</p> <p>1.10 Usare ed interpretare i saggi per via secca e quelli per via umida (analisi sistematica dei cationi).</p>		
<p>Macrocompetenze: come in 1</p> <p>Microcompetenze:</p> <p>2.1 Distinguere i vari tipi di reazione chimica.</p> <p>2.2 Comprendere il significato dei coefficienti stechiometrici.</p> <p>2.3 Distinguere il reagente limitante da quello in eccesso.</p> <p>2.4 Distinguere l'analisi qualitativa da quella quantitativa.</p> <p>2.4 Distinguere le reazioni in istantanee, veloci e lente.</p> <p>2.5 Utilizzare i fattori cinetici per rendere le reazioni più veloci o lente.</p> <p>2.6 Usare ed interpretare i saggi per via umida per la ricerca di anioni.</p>	<p>2.1 Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>2.2 Saper bilanciare una reazione chimica.</p> <p>2.3 Calcolare il reagente limitante e in eccesso.</p> <p>2.4 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>2.5 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>2.6 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>2.7 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p>	<p>2.1 Stechiometria e quantità di reazione.</p> <p>2.2 Cinetica chimica e modelli interpretativi.</p> <p>2.3 Catalisi.</p> <p>2.4 Preparazione di soluzioni. Saggi preliminari: riconoscimento di carbonati, acetati e ione ammonio.</p>

<p>2.7 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento (ad esempio giustificare le scelte e la procedura seguita nella precipitazione, nella separazione e nel riconoscimento dei cationi nell'analisi qualitativa.)</p> <p>2.8 Saper bilanciare le reazioni coinvolte nell'analisi del primo, del secondo, del terzo e quarto gruppo analitico.</p> <p>2.9 Saper condurre un'analisi gravimetrica (es. ione solfato nell'acqua di mare) con relativa elaborazione dati.</p>	<p>2.8 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p> <p>2.9 Calcoli stechiometrici applicati all'analisi gravimetrica.</p>	
<p>Macrocompetenze: come in 1</p> <p>Microcompetenze:</p> <p>3.1 Riconoscere le reazioni complete da quelle incomplete e distinguere le reversibili da quelle all'equilibrio.</p> <p>3.2 Cogliere il significato dinamico dell'equilibrio chimico e di alcuni equilibri fisici.</p> <p>3.3 Riconoscere e valutare se una reazione si trova all'equilibrio e saper applicare la legge di azione di massa.</p> <p>3.4 Saper esprimere le costanti di equilibrio stechiometriche <math>K_c</math> e <math>K_p</math>.</p> <p>3.5 Saper fare delle previsioni qualitative sullo spostamento dell'equilibrio al variare di alcuni fattori in base al principio di Le Châtelier.</p> <p>3.6 Calcolare la composizione della miscela all'equilibrio noti i valori di <math>k_s</math> e le concentrazioni iniziali e viceversa.</p> <p>3.7 Saper precipitare e separare il primo, il secondo, il terzo e il quarto gruppo analitico.</p> <p>3.8 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento (ad esempio giustificare le scelte e la procedura seguita nella precipitazione, nella separazione e nel riconoscimento dei cationi nell'analisi qualitativa.</p>	<p>3.1 Valutare in maniera quantitativa la variazione di concentrazione all'equilibrio per aggiunta di sostanze.</p> <p>3.2 Eseguire calcoli sugli spostamenti d'equilibrio.</p> <p>3.3 Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>3.4 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>3.5 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>3.6 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>3.7 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>3.8 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p>3.1 Applicazione della termodinamica e delle funzioni di stato agli eq. fisici e chimici.</p> <p>3.2 Studio degli eq. in soluzione acquosa.</p> <p>3.3 Reattività degli ioni in soluzione e analisi qualitativa.</p> <p>3.4 ANALISI PER VIA SECCA: Saggi alla perla</p> <p>3.5 Preparazione di soluzioni a concentrazione nota e standardizzazione di soluzioni. Indicatori acido base.</p>

<p>Macrocompetenze: come in 1</p> <p>Microcompetenze: 4.1 Distinguere e riconoscere gli acidi le basi forti da quelli deboli. 4.2 Individuare alcuni idrossidi anfoteri. Misurare e calcolare il pH di soluzioni acquose mettendo in relazione questa grandezza con il prodotto ionico dell'acqua. 4.3 Sapere a che cosa servono le curve di titolazione. 4.4 Saper interpretare le curve di titolazione acido forte e base forte: det. per ogni curva il p.e., l'indicatore adatto, il punto e la zona di viraggio. 4.5 Conoscere la differenza tra tampone acido e tampone basico. 4.6 Saper prevedere il <math>\Delta\text{pH}</math> dopo l'aggiunta di acidi o basi forti al tampone. 4.7 Saper preparare una soluzione tampone a un determinato pH.</p>	<p>4.1 Saper calcolare il pH di soluzioni acquose di acidi e basi forti, acidi e basi deboli monoprotici. 4.2 Saper eseguire i calcoli per costruire le curve di titolazione. 4.3 Saper eseguire i calcoli del pH di tamponi e saper verificare il <math>\Delta\text{pH}</math> dopo l'aggiunta di acidi o basi forti al tampone. 4.4 Organizzare ed elaborare le informazioni. 4.5 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. 4.6 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. 4.7 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. 4.8 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. 4.9 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p>4.1 Definizioni di acidi e basi di Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis. 4.2 Definizioni del pH, degli indicatori, di <math>k_a</math>, di <math>k_b</math> e dei sistemi tampone. 4.3 Conoscere alcuni tamponi standard. 4.4 I metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e le implicazioni teoriche. 4.5 Analisi volumetriche e titolazioni acido-base</p>
<p>Macrocompetenze: come in 1</p> <p>Microcompetenze: 5.1 Saper mettere in relazione la solubilità con il prodotto di solubilità. 5.2 Condurre la determinazione dei cloruri e la relativa elaborazione con il metodo di Mohr. 5.3 Riconoscere le operazioni che dall'esterno si possono fare per spostare l'equilibrio in una reazione di precipitazione. 5.4 Conoscere le relazioni tra solubilità e pH degli idrossidi, dei solfuri, degli anfoteri e di altri sali poco solubili.</p>	<p>5.1 Saper calcolare il valore di <math>K_s</math> e la solubilità di un sale. 5.2 Organizzare ed elaborare le informazioni. 5.3 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento (in particolare la scelta della concentrazione di ione cromato come indicatore nella determinazione dei cloruri con metodo di Mohr). 5.4 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. 5.5 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. 5.6 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. 5.7 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p>5.1 Keq. di un sistema eterogeneo e la definizione di <math>K_s</math> o <math>K_{ps}</math>, la differenza tra soluzioni sature e non. 5.2 Titolazioni argentometriche e il metodo di Mohr. 5.3 I metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e le implicazioni teoriche.</p>

<p>Macrocompetenze: come in 1</p> <p>Microcompetenze: 6.1 Saper scrivere le reazioni con leganti mono e polidentati e bilanciarle. 6.2 Saper valutare l'influenza del pH sull'equilibrio di complessazione. 6.3 Essere in grado di preparare e standardizzare una sol. 0,1 N di EDTA e determinare lo zinco con metodo complessometrico.</p>	<p>6.1 Saper eseguire calcoli relativi ad equilibri di complessazione. 6.2 Organizzare ed elaborare le informazioni. 6.3 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. 6.4 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. 6.5 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. 6.6 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. 6.7 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p>6.1 Caratteristiche dei leganti e dei coordinatori. 6.2 Significato di costante di formazione o di stabilità. 6.3 I metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e le implicazioni teoriche.</p>
<p>Macrocompetenze: come in 1</p> <p>Microcompetenze: 7.1 Riconoscere se una reazione è di ossido-riduzione. 7.2 Saper effettuare il bilanciamento di un'ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni rispettando la conservazione degli elettroni. 7.3 Individuare gli agenti ossidanti e riducenti. 7.4 Saper stabilire la capacità ossidante e riducente dal confronto delle coppie ossidante-riducente. 7.5 Individuare le titolazioni indirette. 7.6 Interpretare il fenomeno dell'adsorbimento.</p>	<p>7.1 Saper effettuare il bilanciamento di un'ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni. 7.2 Saper definire e calcolare i potenziali elettrochimici tra una coppia di ossidante e riducente. 7.3 Organizzare ed elaborare le informazioni. 7.4 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. 7.5 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. 7.6 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. 7.7 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. 7.8 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p>7.1 Le reazioni di ossido-riduzione, potenziale standard di riduzione. 7.2 Titolazioni indirette. 7.3 Metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e implicazioni teoriche.</p>

**Curricolo delle competenze (quarto anno)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
Macrocompetenze: come in 1 (terzo anno)	1.1 Organizzare ed elaborare le informazioni.	1.1 Le reazioni di ossido-riduzione e il potenziale elettrochimico:

<p>Microcompetenze:</p> <p>1.1 Saper effettuare il bilanciamento di un'ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni rispettando la conservazione degli elettroni.</p> <p>1.2 Saper spiegare come avvengono le reazioni di ossido-riduzione e conoscere i potenziali standard di riduzione.</p> <p>1.3 Saper stabilire la capacità ossidante e riducente dal confronto delle coppie e saper definire i potenziali elettrochimici.</p> <p>1.4 Conoscere le titolazioni dirette, indirette, di ritorno.</p> <p>1.5 Saper calcolare il pH di soluzioni acquose di: acidi e basi forti, acidi e basi deboli monoprotici e poliprotici.</p> <p>1.6 Sapere a che cosa servono le curve di tit. e saper eseguire i calcoli per costruirle.</p> <p>1.7 Saper det. per ogni curva il p.e., l'indicatore adatto, il punto e la zona di viraggio.</p> <p>1.8 Conoscere le caratteristiche dei leganti e dei coordinatori.</p>	<p>1.2 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>1.3 documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>1.4 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>1.5 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>1.6 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p> <p>1.7 Trattamento statistico dei dati.</p>	<p>Le reazioni di ossido-riduzione e il loro bilanciamento in forma molecolare e ionica; il potenziale elettrochimico standard e la serie dei potenziali.</p> <p>1.2 Composti di coordinazione: Leganti e coordinatori. Formule e nomenclatura di ioni complessi. Eq. di complessazione e costante di stabilità.</p>
<p>Macrocompetenze: come in 1 (terzo anno)</p> <p>Microcompetenze:</p> <p>2.1 Conoscere i principi chimico-fisici delle tecniche, gli schemi della strumentazione e il funzionamento.</p> <p>2.2 Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni</p>	<p>2.1 Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>2.2 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>2.3 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>2.4 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>2.5 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>2.6 Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli excel.</p>	<p>2.1 Elementi di potenziometria: Potenziale di elettrodo. Classificazione degli elettrodi, potenziali standard di ossido-riduzione, calcolo del potenziale di elettrodo: legge di Nernst, celle galvaniche o pile, elettrodi di 1°, 2°, 3° specie, elettrodi di riferimento, elettrodi per la misura del pH, potenziometri e millivoltmetri, taratura del pHmetro. Attivita' e concentrazione teoriche.</p> <p>2.2 Analisi elettrolitica: Reazioni al catodo e anodo, previsione delle reazioni di cella, la sovratensione, elettrogravimetria.</p> <p>2.3 Conduttometria: Conducibilità elettrica delle soluzioni, conducibilità equivalente e legge di</p>

		Kohlrausch, equazione di Onsager, numeri di trasporto, conduttimetri, celle conduttimetriche, determinazione della costante di cella, determinazione del coefficiente di temperatura.
--	--	---

Materia : **Tecnologie Chimiche Industriali****Curricolo delle competenze: 3° anno**

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>1.1 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie</p> <p>1.2 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p>	<p>Selezionare informazioni su materiali</p> <p>Interpretare dati e risultati sperimentali</p>	<p><b>1 – Proprietà dei materiali usati nell'industria chimica</b> Sistemi di unità di misura. Organizzazione di una industria chimica. Materiali usati; caratteristiche: durezza, resistenza a trazione; classificazione: ghise, acciai legati e non, rame, nichel, alluminio, vetri, ceramica, PVC e PTFE. Corrosione: da ossigeno, da aerazione differenziale ed elettrochimica; protezione: verniciatura, smaltatura, placcatura, sistema elettrico ed elettrochimico Equilibri di fase e diagrammi di stato, regola della leva e delle fasi</p>
<p>2.1 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie</p> <p>2.2 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p>	<p>Selezionare informazioni su materiali</p> <p>Interpretare dati e risultati sperimentali</p>	<p><b>2 – Stoccaggio e movimentazione dei solidi</b> Proprietà caratteristiche dei solidi. Stoccaggio dei solidi (aperto, silos, Magazzini). Movimentazione dei solidi (a gravità, portanti, a spinta e pneumatico)..</p>
<p>3.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p> <p>Eseguire il dimensionamento di tubazioni e macchine operative per la movimentazione dei fluidi</p>	<p><b>3 – Dinamica statica e movimentazione dei fluidi</b> <b>DINAMICA E STATICA DEI FLUIDI</b> Idrostatica, pressione idrostatica, pressione assoluta e relativa. Idrodinamica, viscosità, fluidi newtoniani e non, moto laminare e turbolento, numero di Reynolds. Principio di continuità e di</p>

	<p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni delle tubazioni.</p>	<p>conservazione dell'energia, perdite di carico continue e localizzate.</p> <p><b>ELEMENTI CARATTERISTICI DELLE TUBAZIONI</b></p> <p>Diametro nominale, pressione nominale, materiali, flange, curve, riduzioni.</p> <p>Organi di intercettazione e di regolazione; valvole particolari: di ritegno e di sicurezza; azionamento delle valvole. Organi di giunzione e guarnizioni.</p> <p><b>CONTENTORI DI PRODOTTI CHIMICI</b></p> <p>Contentori per solidi, liquidi e gas; misure di pressione e di temperatura su serbatoi e linee di processo. Calcolo degli spessori; verifica degli spessori e prova idraulica.</p>
<p>4.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;</p> <p>4.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>4.3 Essere in grado di regolare un semplice impianto;</p> <p>4.4 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p> <p>Impostare lo schema di un processo e le principali regolazioni automatiche</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione</p>	<p><b>4 - Automazione nei processi chimici</b></p> <p>Concetti generali di variabili di ingresso e di uscita. Regolazione ad anello aperto e chiuso. Sensori per la misura della temperatura: a dilatazione di fluidi, termoresistenze e termocoppie. Sensori per la misura della portata: volumetrici, a turbina e venturimetro. Sensori per la misura di livello: a galleggiante, a tubo di vetro e a gorgogliamento. Sensori per la misura della pressione: tubo ad U e a molla. Regolazione proporzionale ed ON-OFF.</p>
<p>5.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;</p> <p>5.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>5.3 Essere in grado di descrivere semplici apparecchiature di separazione;</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p> <p>Applicare i principi chimico-fisici alle tecniche di separazione/purificazione</p> <p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie tracciare schemi di processo</p> <p>Scegliere la tecnologia di processo più idonea.</p>	<p><b>5 – Operazioni di separazione</b></p> <p><b>SEPARAZIONE SOLIDO-LIQUIDO E LIQUIDO-LIQUIDO:</b></p> <p>Considerazioni teoriche sulla decantazione; legge di Stokes; apparecchi di decantazione solido-liquido. Decantazione di liquidi immiscibili. Filtrazione: generalità e teoria; solidi comprimibili e solidi incomprimibili; classificazione e descrizione dei filtri (a sabbia, Oliver, pressa).</p>

5.4 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;		Centrifugazione: generalità e teoria; caratteristiche e descrizione di centrifughe solido-liquido e liquido-liquido.. SEPARAZIONE DELLE POLVERI: Filtri a secco (camere a polveri, filtri a maniche, ciclone, separatore elettrostatico). Filtri a umido
6.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;  6.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  6.3 essere in grado di descrivere operazioni di deindurimento e potabilizzazione;  6.4 elaborare progetti chimici	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Applicare i principi chimico-fisici alle tecniche di separazione/ purificazione Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Scegliere la tecnologia di processo più idonea	<b>6 – Problematica della acque</b> Ciclo e gli impieghi dell'acqua. Durezza di un'acqua. Deindurimento dell'acqua: processi di scambio ionico, natura delle resine e meccanismi di reazione. 7 Metodi per la disinfezione delle acque (utilizzo del cloro e dei suoi derivati, disinfezione con ozono e con raggi U.V.) Processo di adsorbimento su carboni attivi, il processo dell'osmosi inversa, e dell'elettrodialisi. Processi per la potabilizzazione delle acque di superficie

**Curricolo delle competenze: 4° anno**

Competenze	Abilità	Conoscenze
1.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;  1.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  1.3 Essere in grado di descrivere la teoria dei gas reali ed ideali;	Applicare i principi chimico-fisici dei gas.  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento	<b>1 – Teoria cinetica dei gas</b> Leggi di Boyle, Gay- Lussac, Avogadro, di stato dei gas ideali. Teoria cinetica particellare, distribuzione delle velocità. Comportamento dei gas reali, coefficiente di compressibilità, equazione di van der Waals
2.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie	<b>2 – Trasmissione del calore</b> Primo principio della termodinamica e bilanci: Definizioni di sistema ed ambiente, variabili di stato, trasformazioni reversibili ed irreversibili, lavoro ed energia.

<p>2.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>2.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</p> <p>2.4 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</p>	<p>e tracciare schemi di processo</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni degli scambiatori di calore</p>	<p>L'equivalenza calore lavoro, primo principio, calore specifico, entalpia. Applicazioni del primo principio Bilanci di materia ed energia</p> <p>Trasmissione del calore: Generalità; scambio di calore per conduzione (parete piana, più pareti piane, parete cilindrica); convezione; irraggiamento; conducibilità esterna; miscelazione.</p> <p>Scambio di calore fra due fluidi in quiete ed in movimento (equicorrente; controcorrente).</p> <p>Calcolo di uno scambiatore di calore; bilancio termico; superficie di scambio e numero di tubi; coefficiente di scambio termico ed effetto delle incrostazioni.</p> <p>Suddivisione scambiatori: alta temperatura, a pioggia, a testa fissa, a più passaggi, a testa flottante a tubi ad U.</p> <p>Condensatori a superficie ed a miscela; refrigeranti ad aria.</p> <p>Isolanti. Esempi di regolazione di uno scambiatore.</p> <p>I combustibili fossili di uso industriale. Cenni sulla ricerca e produzione di tali combustibili: principali requisiti loro richiesti. Potere calorifico superiore ed inferiore. Veicoli per il trasporto del calore: vapore e dowterm. Calore sensibile, latente e di surriscaldamento del vapor d'acqua. Uso delle tabelle del vapor d'acqua Recupero di calore nei processi industriali)..</p>
<p>3.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.</p> <p>3.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>3.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p> <p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni delle apparecchiature</p>	<p><b>3 – Operazione di evaporazione</b></p> <p>Concentrazione per evaporazione: I diagrammi di fase delle sostanze pure.</p> <p>Diagramma calore-temperatura; diagramma di Andrews; meccanismo di evaporazione; Eq. di Clapeyron; regola di Trouton; effetto ebullioscopico; regola di During. Equilibrio liquido vapore nelle soluzioni.</p> <p>Dimensionamento evaporatori a singolo effetto: bilancio termico, ponderale e calcolo della superficie; regolazione di un evaporatore.</p>

<p>elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.</p>		<p>Classificazione degli evaporatori (a circolazione naturale, a circolazione forzata, sottovuoto). Produzione del vuoto negli evaporatori.                  Cristallizzazione: Generalità; curve di saturazione con la temperatura; zona di sovrassaturazione; cristallizzazione con o senza germi; bilancio di materia. Cenni di apparecchiature per cristallizzazione.                  Igrometria: Grandezze fondamentali: umidità assoluta, a saturazione e relativa, diagramma U-t, volume specifico, calore specifico, temperatura di rugiada, a bulbo secco e a bulbo umido; uso del diagramma igrometrico e rette di raffreddamento adiabatico; metodi per rendere seccativa l'aria; metodi per umidificare l'aria; raffreddamento dell'acqua.                  Essiccamento: Teoria dell'essiccamento diretto; bilancio di materia e di energia; essiccamento continuo e discontinuo, a ciclo aperto e a ciclo chiuso. Apparecchiature.                  Essiccamento sottovuoto.                  Liofilizzazione.</p>
<p>4.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.</p> <p>4.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>4.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>4.4 individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p>	<p>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica</p> <p>Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi</p> <p>Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio.</p> <p>Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.</p>	<p><b>4 - Fondamenti chimico fisici dei processi</b></p> <p>Termodinamica chimica: La legge di Hess e l'entalpia di reazione. Stato standard ed entalpia di formazione. Entalpia di combustione e potere calorifico. Spontaneità ed equilibri chimico, energia libera di Gibbs .                  Cinetica chimica, catalisi e reattori: Velocità di reazione e concentrazione.                  Velocità di reazione e temperatura. Catalisi e catalizzatori, selettività catalisi omogenea ed eterogenea, reattori chimici.</p>

<p>5.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.</p> <p>5.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>5.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>5.4 controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche.</p> <p>Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo.</p> <p>Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.</p>	<p><b>5 – Processi chimici industriali</b> Introduzione: Realizzazione su scala industriale di reazioni endotermiche ed esotermiche; catalisi omogenea ed eterogenea; l'impiego di reattori continui, discontinui e semicontinui. Industria dell'ammoniaca: Generalità; reazione di sintesi: effetto di temperatura, pressione e catalizzatori. Catalizzatori: azione, avvelenamento ed invecchiamento. Reazione di preparazione del gas di sintesi: gasificazione del carbone e steam-reforming del metano; purificazione del gas di sintesi: eliminazione CO,CO<sub>2</sub> e metanazione. Condizioni impiantistiche; tipi di reattori; reattore Fauser-Montedison; impianto di recupero gas non reagiti. pericoli da NH<sub>3</sub>. Industria dell'acido nitrico: Generalità; produzione NO: condizioni operative e catalizzatore; produzione HNO<sub>3</sub> : reazioni di assorbimento. Impianto di ossidazione di NH<sub>3</sub> ed assorbimento di ossidi di azoto. Pericoli da NO e HNO<sub>3</sub>. eliminazione di NO<sub>x</sub>.</p>
--	---	---

## Quinto anno

Materia : Chimica organica e biochimica

### Curricolo delle competenze: 5 anno

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Macrocompetenze:</p> <p>1.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno</p> <p>1.2 attraverso grandezze fondamentali e derivati</p> <p>1.3 individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</p> <p>1.4 controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</p> <p>1.5 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Microcompetenze</p> <p>1.1 Conoscere la nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività tipica delle classi di composti organici in oggetto.</p> <p>1.2 sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.</p> <p>1.3 Saper effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature</p> <p>1.4 saper stendere una relazione tecnica.</p>	<p>1.1 Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>1.2 Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali.</p> <p>1.3 Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.</p>	<p><b>1 – Le ammine e gli altri composti azotati</b></p> <p>1.1 Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche in oggetto.</p> <p>1.2 Nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche. Preparazione e reattività dei gruppi funzionali (reazione di sintesi delle ammine, reazione di alchilazione, diazotazione e diazocopolazione, reazioni di Sandmeyer).</p>

<p>Macrocompetenze:                      1.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno                      1.2 attraverso grandezze fondamentali e derivate individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali                      1.3 controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza                      1.4 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Microcompetenze:                      1.1 Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.                      1.2 Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze.                      1.3 Sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.</p>	<p>1.1 Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali.                      1.2 Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.</p>	<p><b>2 – I composti eterociclici</b>                      1.1 Nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività tipica della classe di composti organici                      1.2 Caratteristiche principali (struttura, reattività) e saper svolgere esercizi sulla reattività:                      1.3 Piridina: struttura, basicità, reazioni di sostituzione elettrofila e nucleofila.                      1.4 Altri eterociclici a sei termini condensati e non: chinolina e isochinolina (struttura e reazioni di SN), le pirimidine.                      1.5 Eterociclici a cinque termini: furano, pirrolo e tiofene : struttura, basicità, reazioni di SE.                      1.6 Altri eterociclici a cinque termini: gli azoli, basicità dell'imidazolo                      1.7 Eterociclici a cinque termini</p>
<p>Macrocompetenze:                      1.1 Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali                      1.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni                      1.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate                      1.4 redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p> <p>Microcompetenze:                      1.1 Sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.                      1.2 Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p>	<p>1.1 Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali.                      1.2 Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.                      1.3 Sapere in che modo la vulcanizzazione e l'uso di plastificanti, reticolanti, e catalizzatori può influenzare le proprietà fisiche di un polimero.</p>	<p><b>3 – I polimeri</b>                      1.1 Reattività tipica dei monomeri.                      1.2 Meccanismi delle reazioni di polimerizzazione e le caratteristiche di alcuni materiali.                      1.3 Classificazione dei polimeri, materiali (fibre, elastomeri, materie plastiche termoplastiche e termoindurenti), monomeri , unità monomerica e unità di ripetizione, omopolimeri copolimeri, policondensazione e poliaddizione (meccanismo radicalico e ionico), catalizzatori Ziegler-Natta.</p>

<p>Macrocompetenze:            1.1 Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.            1.2 Intervenire nella pianificazione delle attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici.            1.3 Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p> <p>Microcompetenze:            1.1 Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.            1.2 Valutare metodi di sintesi a partire da precursori.            1.3 Valutare i possibili prodotti delle reazioni chimiche in cui sono coinvolte le classi di composti oggetto di studio.</p>	<p>1.1 Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali.            1.2 Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.            1.3 Saper riconoscere i gruppi funzionali nelle molecole oggetto di studio            1.4 Saper riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione: eliminazione, sostituzione, addizione applicandoli anche a semplici sintesi di laboratorio.            1.5 Riconoscere e saper classificare i vari tipi di isomeria            1.6 Riconoscere e saper classificare le macromolecole organiche</p>	<p><b>4 - Le biomolecole</b></p> <p>1.1 Glucidi:Classificazione monosaccaridi: formule di Fisher; forma emiacetalica e formule di Haworth. Strutture furanosiche e piranosiche. Reazioni di esterificazione, formazione di eteri, riduzione ossidazione. Principali monosaccaridi (glucosio, fruttosio). Legame glicosidico e disaccaridi: maltosio, lattosio, saccarosio.Polisaccaridi : amido, cellulosa, glicogeno</p> <p>1.2 Amminoacidi e proteine: struttura di un amminoacido e proprietà, il legame peptidico e la struttura delle proteine: Elettroforesi e cromatografia a scambio ionico. Gli L-amminoacidi. Zwitterione e punto isoelettrico.Il legame peptidico e le proteine. Struttura delle proteine: primaria , secondaria, terziaria, quaternaria. Cenni sulla sintesi proteica</p> <p>1.3 Lipidi: classificazione dei lipidi, la struttura degli acidi grassi, le proprietà; classificazione. Acidi grassi e trigliceridi; oli e grassi; saponificazione. Cere.I lipidi delle membrane cellulari. I detergenti. Vitamine e ormoni : cenni.</p> <p>1.4 Acidi nucleici: cenni sulla struttura e le funzioni del DNA e del RNA. Nucleosidi e nucleotidi; alcuni nucleotidi biologicamente importanti ( AMP, ADP, ATP, NAD<sup>+</sup> e NADH, FAD<sup>+</sup> e FADH<sub>2</sub> ) .</p> <p>1.5 Enzimi la struttura e le funzioni degli enzimi. Proprietà degli enzimi. Nomenclatura. Sito attivo e riconoscimento substrato-sito attivo. Fattori che influenzano la cinetica enzimatica: concentrazione del substrato, concentrazione dell ' enzima, pH, temperatura, inibitori reversibili ed irreversibili, enzimi allosterici,</p>
--	--	--

<p>Macrocompetenze:                  1.1 Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.                  1.2 Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.                  1.3 Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.                  1.4 Preparare, nei casi più generale applicazione, il terreno colturale adatto alla crescita dei microrganismi.</p>	<p>1.1 Saper descrivere, anche da un punto di vista chimico, le principali tappe dei processi metabolici.                  1.2 Saper utilizzare il microscopio                  1.3 Saper colorare i batteri prima dell'osservazione al microscopio                  1.4 Saper preparare un vetrino                  1.5 Saper preparare e utilizzare i terreni di coltura                  1.5 Saper reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus.                  1.6 Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati).                  1.7 Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo.                  1.8 Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni.                  1.9 Spiegare le principali vie metaboliche.                  1.10 Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni.                  1.11 Individuare i principali processi fermentativi.</p>	<p><b>5 – I microrganismi e la fermentazione</b>                  1.1 Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico.                  1.2 Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche.                  1.3 Cenni su virus inattivati per la terapia genica                  1.4 Trasporto di membrana.                  1.5 Metodi fisici e chimici della sterilizzazione.                  1.6 Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi.                  1.7 Energia e processi metabolici.                  1.8 Reazioni di rifornimento: glicolisi, ciclo di Krebs, catena respiratoria e fosforilazione ossidativa, fermentazioni (omolattica, alcolica, eterolattica ).                  1.9 ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Cinetica enzimatica. Fondamentali processi metabolici.                  1.10 Principali processi fermentativi e loro chimismo.                  1.11 Metodi della conta microbica.                  1.12 Tecniche di semina</p>
---	--	--

**Materia: Chimica Analitica e Strumentale (per l'articolazione Chimica dei Materiali)**

**Curricolo delle competenze: 5° anno**

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>1.1 Conoscere l'uso della statistica di base e come ridurre gli errori di tipo casuale e sistematico.</p>	<p>1.1 Scegliere il metodo di misura tenendo conto del numero delle analisi, delle interferenze e di altri fattori che possano influenzare il risultato analitico.</p>	<p><b>1. Elementi di statistica di base</b>  <u>Tipologia e trattamento degli errori.</u>                  Fonti di errore nell'analisi chimica (errori casuali e sistematici), accuratezza, precisione, ripetibilità e riproducibilità. Centrale di una serie di dati: media aritmetica, mediana, moda, quantile. Deviazione standard e intervallo di attendibilità. Raccolta e sintesi dei dati. Rappresentazione grafica di</p>

		<p>un'indagine statistica: frequenza e probabilità; curve di distribuzione di probabilità: distribuzione normale o Gaussiana, del t di Student. Intervallo di fiducia di una media. Test di Dixon (cenni)</p> <p><u>Prestazioni di un metodo analitico.</u> Sensibilità, LOD, LOQ, accuratezza, precisione, specificità, robustezza di un metodo analitico.</p>
<p><b>2. 1</b> Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>2.2 individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p> <p>2.3 sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.</p>	<p>2.1 Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>2.2 Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis</p> <p>2.3 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>2.4 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>2.5 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>2.6 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>2.7 Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli Excel.</p> <p>2.8 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p><b>2. Metodi spettroscopici</b> Struttura della materia: orbitali atomici e molecolari. Interazioni radiazione-materia: spettroscopia atomica e molecolare.</p> <p>Metodi ottici di analisi qualitativa e quantitativa e implicazioni teoriche:</p> <p><u>Spettrofotometria UV-visibile</u> Assorbimento nell'UV-visibile di composti organici e di coordinazione, legge dell'assorbimento. Strumenti mono raggio. Analisi qualitativa e quantitativa.</p> <p><u>Spettrofotometria di assorbimento atomico:</u> Spettri di assorbimento atomico, allargamento delle righe spettrali. Strumentazione: sistemi di atomizzazione (assorbimento: fiamma, fornello di grafite), monocromatore, rivelatori, ottimizzazione dello strumento e controllo delle prestazioni, interferenze spettrali e non, sistemi di correzione dell'assorbimento di fondo. Analisi quantitativa: metodo della retta di taratura, dell'aggiunta singola, dell'aggiunta multipla. <u>Spettrofotometria IR</u></p>
<p><b>3. 1</b> Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>3.2 individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p> <p>3.3 sapere indicare i casi in cui</p>	<p>3.1 Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>3.2 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>3.3 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi</p>	<p><b>3. Metodi cromatografici</b> Conoscere i parametri più importanti nelle separazioni cromatografiche. <u>Separazione cromatografica:</u> principi generali, grandezze, equazioni e parametri fondamentali: coefficiente di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività ed efficienza</p>

<p>applicare tali metodi e valutare le prestazioni.</p>	<p>. 3.4 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. 3.5 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. 3.6 Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli Excel. 3.7 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p>Tecniche: classificazione <u>Cromatografia su strato sottile e su colonna</u> Principi, applicazioni. Grandezze, parametri, prestazioni. Materiali. Tecnica operativa <u>Gasromatografia</u>: principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione. Strumentazione: iniettori, colonne, rivelatori Trattamento del campione. Metodo della normalizzazione interna, taratura diretta, retta di taratura, metodo dello standard interno. <u>HPLC</u>: principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione. Strumentazione: pompe, filtri, colonne, rivelatori Tecniche di eluizione: isocratico, a gradiente, fase diretta e fase inversa.</p>
<p>4.1 Prelevare campioni secondo le opportune metodiche; 4.2 scegliere la tecnica analitica in funzione dei risultati richiesti, in termini di precisione, accuratezza ed economicità; 4.3 eseguire l'analisi nell'ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell'ambiente, nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati.</p>	<p>4.1 Scegliere il metodo di misura tenendo conto del numero delle analisi, delle interferenze e di altri fattori che possono influenzare il risultato analitico; 4.2 Elaborare e presentare i dati analitici dopo attento controllo critico; 4.3 Conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi.</p>	<p><b>Analisi delle acque potabili e industriali</b> Conoscere i parametri analitici più importanti dell'acqua potabile ed industriale e le relative tecniche per la loro determinazione: pH, residuo fisso, durezza totale e temporanea, alcalinità, conducibilità, cloruri, nitriti, ammoniaca, ferro, nitrati, ossidabilità con metodo di Kubel, B.O.D., C.O.D. e ossigeno disciolto. <b>Analisi di oli e grassi</b> Conoscere i parametri analitici più importanti negli oli e nei grassi e le relative tecniche per la loro determinazione: numero di iodio, acidità libera, numero di saponificazione, numero di esterificazione, spettrofotometria UV negli oli di oliva, numero di perossidi. <b>Analisi di fertilizzanti</b> Conoscere i parametri analitici più importanti nei fertilizzanti e le relative tecniche per la loro determinazione:</p>

		<p>anidride fosforica idrosolubile e citrosolubile, dosaggio dell'azoto organico e ammoniacale.</p> <p><b>Analisi degli acciai</b> Conoscere i parametri analitici più importanti negli acciai e le relative tecniche per la loro determinazione: % metalli.</p> <p><b>Analisi del vino</b> Conoscere i parametri analitici più importanti nel vino e le relative tecniche per la loro determinazione: pH, grado alcolico, estratto secco e ceneri, acidità volatile, anidride solforosa, rame.</p> <p><b>Analisi del latte</b> Conoscere i parametri analitici più importanti nel latte e le relative tecniche per la loro determinazione: acidità, annacquamento, lattosio.</p>
--	--	---

**Materia: Chimica Analitica e Strumentale (per articolazione Biotecnologie Ambientali)**

**Curricolo delle competenze: 5° anno**

Competenze	Abilità	Conoscenze
1.1 Conoscere l'uso della statistica di base e come ridurre gli errori di tipo casuale e sistematico.	1.1 Scegliere il metodo di misura tenendo conto del numero delle analisi, delle interferenze e di altri fattori che possano influenzare il risultato analitico.	<p><b>1. Elementi di statistica di base</b> <u>Tipologia e trattamento degli errori.</u> Fonti di errore nell'analisi chimica (errori casuali e sistematici), accuratezza, precisione, ripetibilità e riproducibilità. Centrale di una serie di dati: media aritmetica, mediana, moda, quantile. Deviazione standard e intervallo di attendibilità. Raccolta e sintesi dei dati. Rappresentazione grafica di un'indagine statistica: frequenza e probabilità; curve di distribuzione di probabilità: distribuzione normale o Gaussiana, del t di Student. Intervallo di fiducia di una media. Test di Dixon (cenni)</p> <p><u>Prestazioni di un metodo analitico.</u> Sensibilità, LOD, LOQ, accuratezza, precisione, specificità, robustezza di un metodo analitico.</p>
	2.1 Organizzare ed elaborare le	<b>2. Metodi spettroscopici</b>

<p>2. 1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>2.2 individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p> <p>2.3 sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.</p>	<p>informazioni.</p> <p>2.2 Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis</p> <p>2.3 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>2.4 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>2.5 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>2.6 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>2.7 Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli Excel.</p> <p>2.8 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>	<p>Struttura della materia: orbitali atomici e molecolari. Interazioni radiazione-materia: spettroscopia atomica e molecolare.</p> <p>Metodi ottici di analisi qualitativa e quantitativa e implicazioni teoriche:</p> <p><u>Spettrofotometria UV-visibile</u> Assorbimento nell'UV-visibile di composti organici e di coordinazione, legge dell'assorbimento. Strumenti mono raggio. Analisi qualitativa e quantitativa.</p> <p><u>Spettrofotometria di assorbimento atomico:</u> Spettri di assorbimento atomico, allargamento delle righe spettrali. Strumentazione: sistemi di atomizzazione (assorbimento: fiamma, fornetto di grafite), monocromatore, rivelatori, ottimizzazione dello strumento e controllo delle prestazioni, interferenze spettrali e non, sistemi di correzione dell'assorbimento di fondo. Analisi quantitativa: metodo della retta di taratura, dell'aggiunta singola, dell'aggiunta multipla. <u>Spettrofotometria IR</u></p>
<p>3. 1 Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>3.2 individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p> <p>3.3 sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.</p>	<p>3.1 Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>3.2 Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>3.3 Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi .</p> <p>3.4 Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>3.5 Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>3.6 Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli Excel.</p>	<p><b>3. Metodi cromatografici</b> Conoscere i parametri più importanti nelle separazioni cromatografiche. <u>Separazione cromatografica:</u> principi generali, grandezze, equazioni e parametri fondamentali: coefficiente di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività ed efficienza Tecniche: classificazione <u>Cromatografia su strato sottile e su colonna</u> Principi, applicazioni. Grandezze, parametri, prestazioni. Materiali. Tecnica operativa <u>Gasromatografia:</u> principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione. Strumentazione: iniettori, colonne, rivelatori</p>

	3.7 Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.	Trattamento del campione. Metodo della normalizzazione interna, taratura diretta, retta di taratura, metodo dello standard interno. <u>HPLC</u> : principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione. Strumentazione: pompe, filtri, colonne, rivelatori Tecniche di eluizione: isocratico, a gradiente, fase diretta e fase inversa.
4.1 Prelevare campioni secondo le opportune metodiche; 4.2 scegliere la tecnica analitica in funzione dei risultati richiesti, in termini di precisione, accuratezza ed economicità; 4.3 eseguire l'analisi nell'ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell'ambiente, nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati.	4.1 Scegliere il metodo di misura tenendo conto del numero delle analisi, delle interferenze e di altri fattori che possono influenzare il risultato analitico; 4.2 Elaborare e presentare i dati analitici dopo attento controllo critico; 4.3 Conoscere la strategia essenziale per la messa a punto di un metodo di analisi.	<b>4. Analisi delle acque potabili e industriali</b> Conoscere i parametri analitici più importanti dell'acqua potabile ed industriale e le relative tecniche per la loro determinazione: pH, residuo fisso, durezza totale e temporanea, alcalinità, conducibilità, cloruri, nitriti, ammoniaca, ferro, nitrati, ossidabilità con metodo di Kubel, B.O.D., C.O.D. e ossigeno disciolto.  <b>Analisi su matrici ambientali: aria, terreno e rifiuti. Test sulla biodegradabilità di prodotti.</b> Ricerca e dosaggio di inquinanti gassosi. Particolato atmosferico: campionamento ed analisi. Analisi del terreno Analisi dei rifiuti

### Materia : Tecnologie Chimiche Industriali

#### Curricolo delle competenze: 5 anno

Competenze	Abilità	Conoscenze
1.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di	<b>1 – Distillazione</b> Generalità; equilibrio liquido-vapore; tensione di vapore per: liquidi puri, miscela di liquidi completamente miscibili, immiscibili, parzialmente miscibili;

<p>1.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</p> <p>1.3 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</p>	<p>apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature</p>	<p>relazioni x-y; diagrammi di equilibrio; azeotropi di massima e di minima.</p> <p>Distillazione e condensazione frazionata. Distillazione flash. Distillazione differenziale. Distillazione di rettifica: generalità, stadi di equilibrio, diagrammi di flusso, ipotesi di Mc Cabe e Thiele, bilancio di materia e di energia, rette di lavoro, condizione nel piatto di alimentazione, q-line, rapporto di riflusso effettivo e calcolo economico, calcolo del numero di piatti (teorici, pratici). Elementi costruttivi di una colonna di distillazione; distanza tra i piatti; altezza del liquido nel piatto; altezza e diametro della colonna</p> <p>Calcolo delle apparecchiature complementari della colonna.</p> <p>Regolazione. Distillazioni particolari: discontinua, colonna di solo esaurimento (rapporto di riflusso costante e variabile), colonne a riempimento (elementi costruttivi e calcolo dell'altezza per confronto con le colonne a piatti), distillazione in corrente di vapore</p>
<p>2.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.</p> <p>2.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</p> <p>2.3 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p> <p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature</p>	<p><b>2 – Estrazione con solventi</b></p> <p>Estrazione liquido-liquido; caratteristiche del solvente; legge di Nernst; diagrammi ternari e regola della leva; lacune di miscibilità. Applicazioni: estrazione a semplice stadio, estrazione a multipli stadi in equicorrente e controcorrente; apparecchiature e controlli per l'estrazione liquido-liquido.</p> <p>Estrazione solido-liquido; diagrammi ternari per estraibile solido e liquido; curve e rette di equilibrio; estrazione in controcorrente. Apparecchiature.</p>
<p>3.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p>	<p><b>3 – Processi biotecnologici</b></p> <p>Principi di biotecnologie</p> <p>Caratteristiche e condizioni operative dei processi</p>

<p>attraverso grandezze fondamentali e derivate</p> <p>3.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</p> <p>3.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate; elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</p>	<p>Eseguire il dimensionamento di tubazioni e macchine operative per la movimentazione dei fluidi</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni delle apparecchiature.</p>	<p>biotecnologici, materie prime, sterilizzazione, cinetica di accrescimento batterico, bilancio di materia e dimensionamento di un reattore di fermentazione, recupero prodotti. Disegno e controllo degli impianti di fermentazione</p> <p>Processi biotecnologici</p> <p>Processi biotecnologici di rilevante significato nel campo dell'industria farmaceutica ed alimentare. Etanolo. Acido Citrico. Acido Lattico. Antibiotici. Amminoacidi.</p>
<p>4.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;</p> <p>4.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>4.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</p> <p>4.4 elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p> <p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature</p>	<p><b>4 - Aspetti tecnologici e legislativi della depurazione delle acque</b></p> <p>Utilizzo dell'acqua per scopi industriali e civili. Inquinamento delle acque naturali, caratterizzazione delle acque di scarico civili. Depurazione delle acque reflue civili ed industriali. Ossidazione biologica mediante fanghi attivi, parametri per il dimensionamento, problemi di esercizio, produzione di fango di supero, fabbisogno di ossigeno all'aeratore. La rimozione di nutrienti. Il trattamento dei fanghi, la digestione anaerobica e la produzione</p>
<p>5.1 acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;</p> <p>5.2 utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>5.3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</p> <p>5.4 controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale</p>	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi</p> <p>Applicare i principi chimico-fisici alle tecniche di separazione/purificazione</p> <p>Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo</p> <p>Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni</p>	<p><b>5 – Processi chimici industriali</b></p> <p><b><u>Petrolio</u></b></p> <p>Classificazione, genesi ed indagini del sottosuolo. Estrazione e trattamento immediato del petrolio. Distillazione a pressione atmosferica (topping). Distillazione del residuo di topping, a pressione ridotta, per la produzione di oli lubrificanti.</p> <p>Cracking termici: considerazioni termodinamiche e cinetiche, meccanismi ed impianto. Visbreaking. Cracking catalitici: generalità, meccanismi di reazione, isomerizzazione, impianti FCC e TCC. Ydrocracking.</p> <p>Benzine: natura e proprietà, potere antidetonante, numero d'ottano.</p>

		<p>Metodi per aumentare il numero d'ottano: aggiunta di piombo tetraetile, reforming isomerizzazione ed alchilazione. Meccanismi e condizioni operative per reforming ed isomerizzazione. Stabilizzazione e splitting delle benzine. Cenni su nafta, keroseni e gasoli.</p> <p><b>Polimeri</b> Proprietà e classificazione. Plastomeri, elastomeri e fibre. Poliaddizione e policondensazione. Metodi industriali di polimerizzazione: in blocco, in sospensione, in soluzione ed in emulsione. Poliesteri. PET. Poliammidi: nailon 6,6 e nailon 11 reazione ed impianto. Siliconi: reazioni di formazione dei monomeri, caratteristiche dei diversi tipi di prodotti (oli, resine)</p>
--	--	---

**Rubrica di Valutazione : Chimica Organica e biochimica, Chimica Analitica e Strumentale, Tecnologia Chimica industriale (secondo biennio e quinto anno)**

<b>Competenza 1: acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</b>			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza.	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.

<b>Competenza 2: individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</b>			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Non analizza tecniche di lavoro . Non è in grado di distinguere teorie e modelli. Riconosce in modo parziale procedimenti di lavoro. Sa raccogliere dati ma non li mette in relazione col fenomeno naturale osservato	Identifica procedimenti di lavoro in modo poco efficace, talora sviluppandoli in modo poco coerente; riconosce con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Riconosce con difficoltà leggi e teorie e commette qualche errore nell'analizzare fenomeni naturali.	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua grandezze e relazioni anche se con qualche incertezza.	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard. Analizza un fenomeno naturale attraverso la raccolta dei dati, l'analisi e la rappresentazione.
<b>Competenza 3: utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</b>			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Non comprende le richieste o le recepisce in maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni.	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti.	Analizza in modo adeguato la situazione problematica, individuando e interpretando correttamente alcuni concetti chiave, le informazioni e le relazioni tra queste.	Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste. Trasforma, interpreta ed estende le informazioni.
<b>Competenza 4: essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</b>			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Anche se guidato non riesce ad individuare	In contesto strutturato e guidato identifica	Rivelando un certo grado di autonomia distingue e	Con senso critico , in modo autonomo e

strumenti tecnologici e relative potenzialità. Confronta in maniera superficiale diversi strumenti tecnologici e non ne individua il campo di applicabilità. Non riesce ad individuare elementi di relazione tra tecnologia ed ambiente.	strumenti tecnologici e ne individua principali caratteristiche e potenzialità. In contesto strutturato e guidato identifica e analizza in maniera sostanzialmente corretta elementi di relazione tra tecnologie e il loro campo di applicabilità. In contesto strutturato e guidato individua elementi caratteristici di una tecnologia e l'ambiente in cui vengono applicate.	ricosce le principali utilizzazioni della tecnologia, distingue e confronta strumenti tecnologici in relazione al loro campo di applicabilità, individua elementi che caratterizzano una tecnologia ed evidenzia le relazioni tra esse e l'ambiente in cui vengono applicate.	rigoroso: osserva, individua e riconosce strumenti tecnologici e ne identifica principali caratteristiche e potenzialità; osserva, riconosce e confronta le varie tecnologie e ne comprende il campo di applicazione, individua elementi di relazione e confronto tra diverse tecnologie e l'ambiente in cui vengono applicate.
<b>Competenza 5 : intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</b>			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza.	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.
<b>Competenza 6 e 7: elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</b>			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed

	difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza.	efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.
<b>Competenza 8: redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</b>			
Non raggiunta	Base	Intermedia	Avanzata
Documenta in modo errato lavori, composizioni, procedure. Non utilizza il linguaggio specifico.	Documenta in modo poco esaustivo lavori, composizioni, procedure. Utilizza un linguaggio essenziale, minimo nei contenuti e carente dal lato tecnico-scientifico.	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio pertinente ma con qualche incertezza.	Argomenta in modo coerente, preciso e accurato, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico.

#### **4. PROGRAMMAZIONI**

Le programmazioni sono compilate dal Dipartimento secondo le indicazioni delle Linee Guida pubblicate dal MIUR.

Le programmazioni comuni sono quindi raggruppate secondo i seguenti periodi:

- Primo biennio
- Secondo biennio
- Quinto anno.

Ogni docente redige le proprie programmazioni seguendo le quelle di Dipartimento ma, dopo analisi e valutazione delle necessità delle varie classi, può rimodulare autonomamente la programmazione.

In particolare decide:

- in quale periodo e in quale ordine svolgere i contenuti indicati per ogni biennio, salva indicazione specifica del MIUR
- quali modifiche apportare, scegliendo eventuali argomenti da potenziare o da tralasciare, aumentando o riducendo i tempi di trattazione di alcuni argomenti, sempre in accordo con le indicazioni del MIUR
- quali tipologia numero di verifiche da somministrare (anche in accordo con il consiglio di classe)
- se proporre approfondimenti su argomenti non compresi nelle programmazioni ma di interesse per la classe ed utili per il raggiungimento delle competenze.

## 3.1a Primo biennio

**DISCIPLINA: SCIENZE INTEGRATE CHIMICA**

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LA MATERIA E I METODI DI SEPARAZIONE (Fenomeni, tecniche di separazione delle miscele, passaggi di stato)
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>• analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Riconoscere le fasi in cui si sviluppa il metodo sperimentale.</p> <p>Classificare la materia nei suoi diversi aspetti e le trasformazioni che essa subisce. Distinguere le sostanze pure dalle miscele e proporre appropriati metodi di separazione per queste. Riconoscere i vari tipi di miscugli.</p> <p>Riconoscere soluto e solvente in una soluzione.</p> <p>Riconoscere un passaggio di stato e capire come e perché avviene.</p>
ABILITA'	<p>Spiegare alcune proprietà della materia in termini di energia cinetica, di energia potenziale.</p> <p>Classificare la materia.</p> <p>Individuare i vari tipi di miscele dall'osservazione delle loro caratteristiche. Effettuare la separazione di una miscela con l'impiego di tecniche idonee.</p> <p>Individuare le grandezze fisiche implicate in un cambiamento di stato e sapere come agire su di esse per far avvenire un passaggio di stato. Saper disegnare la curva di riscaldamento di sostanze pure conoscendo le temperature dei passaggi di stato.</p> <p>Saper calcolare la concentrazione %m/m; m/V e V/V di una soluzione in diversi contesti.</p>
CONOSCENZE	<p>Conoscere il significato dei seguenti termini: materia, sistema, corpo, fase, sostanza, elemento, composto.</p> <p>Conoscere i vari tipi di miscugli eterogenei e i miscugli omogenei, il concetto di concentrazione e saturazione.</p> <p>Conoscere il principio fisico o mezzo meccanico che è alla base delle tecniche di separazione (estrazione, distillazione, cromatografia, filtrazione, decantazione, centrifugazione).</p>

	Conoscere i vari passaggi di stato ed il significato dei seguenti termini: curva di riscaldamento, calore latente, tensione di vapore, proprietà intensive ed estensive, sosta termica. Conoscere la differenza tra evaporazione ed ebollizione
OBIETTIVI MINIMI	Classificare la materia nei suoi diversi aspetti e le trasformazioni che essa subisce. Distinguere le sostanze pure dalle miscele e proporre appropriati metodi di separazione per semplici miscugli. Riconoscere i vari tipi di miscugli (soluzione, sospensione, emulsione, schiuma). Riconoscere soluto e solvente in una soluzione. Riconoscere i vari passaggi di stato. Saper calcolare la concentrazione %m/m; m/V e V/V di una soluzione in semplici contesti. Conoscere il significato dei termini: sosta termica, calore latente, tensione di vapore
PERIODO	set/ott (primo anno)
DURATA (in ore)	23
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite, Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale, uso di laboratori e giochi virtuali come Phet e learningapps.org.
VERIFICHE	Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot , learningapps.org.
STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dal docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Le unità di misura con Scienze Integrate Fisica. Comprensione di un testo scientifico con italiano. Proporzionalità diretta ed inversa e analisi dimensionale con matematica. Conoscenza e uso della microlingua con inglese (stati fisici della materia, trasformazioni fisiche e chimiche, tecniche di separazione).

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>INTRODUZIONE ALLA TEORIA ATOMICA E ALLA STECHIOMETRIA</b>
------------------------------------	--

FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Mettere in relazione il mondo macroscopico e microscopico attraverso il concetto di mole e interpretando le leggi ponderali con la teoria atomico molecolare
ABILITA'	Comprendere le leggi ponderali e volumetriche per impiegarle nella risoluzione di problemi. Verificare la legge di Lavoisier in una reazione Valutare la massa di atomi e molecole adoperando l'unità di misura appropriata. Utilizzare il concetto di mole per misurare e/o calcolare la quantità di sostanza, per determinare il numero di particelle presenti in essa Decodificare il testo di un problema individuando: i dati essenziali, quelli ridondanti e la strategia che porta alla soluzione
CONOSCENZE	Massa atomica. Unità di massa atomica. Massa molecolare. Mole. Numero di Avogadro. Massa molare. Volume molare standard. Leggi della chimica. Leggi di Lavoisier, Proust, Dalton. Determinazione della composizione percentuale di un composto. Principio di Avogadro. Esercizi di stechiometria.
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere il significato della legge di Lavoisier, di mole e costante di Avogadro. Saper calcolare la massa molare, molecolare ed il numero di moli e di atomi/molecole. Bilanciare semplici reazioni chimiche e saper risolvere semplici problemi stechiometrici
PERIODO	ott/nov (primo anno)
DURATA (in ore)	12
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite
VERIFICHE	Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot.
STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dal docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere

INTERDISCIPLINAREITA'	Comprensione di un testo scientifico con italiano. Proporzionalità diretta ed inversa e analisi dimensionale con matematica
-----------------------	---

N.B. : la precedente UdA e la successiva possono essere scambiate a seconda della necessità della classe. In questo caso la UdA si chiamerà “ **LA MOLE, INTRODUZIONE ALLA STECHIOMETRIA**” e sarà successiva all’UdA “**ATOMI E MOLECOLE**”

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	ATOMI E MOLECOLE (struttura atomica, tavola periodica, legami chimici)
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Comprendere come, attraverso esperimenti fondamentali della storia della chimica, si passò dal modello atomico di Dalton a quello quanto meccanico.</p> <p>Impiegare il numero atomico e la configurazione elettronica periferica degli atomi per capire la sistemazione degli elementi nella tavola periodica (gruppi e periodi) e quindi la loro reattività chimica.</p> <p>Classificare tutte le sostanze e le loro miscele in base ai legami interatomici e intermolecolari in esse presenti per individuare le loro caratteristiche chimiche e fisiche.</p>
ABILITA'	<p>Descrivere la struttura degli atomi di un qualsiasi elemento.</p> <p>Utilizzare i simboli di Lewis per rappresentare la struttura elettronica esterna di un atomo. Descrivere la ionizzazione di un atomo tramite il modello atomico di Bohr.</p> <p>Saper descrivere il modello quanto meccanico: concetto di orbitale atomico, numeri quantici, configurazione elettronica.</p> <p>Saper determinare il numero delle particelle subatomiche di un atomo neutro e di uno ione.</p> <p>Saper distinguere tra catione e anione.</p> <p>Utilizzare la tavola periodica per prevedere e spiegare le variazioni di alcune caratteristiche chimiche e fisiche degli elementi. Prevedere e individuare quali tipi di legami interatomici e intermolecolari sono presenti rispettivamente nei diversi elementi/ composti e nelle sostanze.</p> <p>Utilizzare le formule di Lewis per rappresentare le molecole.</p> <p>Determinare la struttura spaziale delle molecole utilizzando la teoria VSEPR.</p> <p>Riconoscere se una molecola è polare o apolare dalla sua struttura.</p> <p>Interpretare e prevedere alcune proprietà chimico-fisiche delle sostanze in base al tipo di legame che le caratterizza.</p>

CONOSCENZE	<p>Conoscere le particelle subatomiche, la struttura dell'atomo e il modello di Bohr .</p> <p>Conoscere il significato di numero atomico, numero di massa, massa atomica, catione, anione, isotopo e orbitale.</p> <p>Conoscere cosa indicano e come si calcolano i vari numeri quantici e gli elettroni di valenza. Conoscere le regole per la configurazione elettronica.</p> <p>Conoscere cosa si intende per struttura di Lewis, polarità e le varie geometrie molecolari con i relativi angoli di legame.</p> <p>Conoscere le proprietà periodiche.</p> <p>Conoscere le caratteristiche dei vari legami intramolecolari, intermolecolari e del legame metallico</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Conoscere la struttura di un atomo, il modello quanto-meccanico, il numero atomico, di massa, massa atomica.</p> <p>Saper riconoscere la simbologia di un isotopo e saperne determinare il numero dei <math>p^+</math>, <math>n^0</math> e <math>e^-</math> in esso contenuti.</p> <p>Conoscere le definizioni di catione ed anione e saperli riconoscere.</p> <p>Sapere com'è strutturata in generale la tavola periodica, l'andamento delle grandezze periodiche, le proprietà dei metalli e non metalli, il simbolismo di Lewis.</p> <p>Riconoscere il tipo di legame intramolecolare nota l'elettronegatività degli elementi. Saper prevedere la geometria di semplici molecole chimiche.</p> <p>Riconoscere la polarità ed apolarità di una molecola, associarle alla miscibilità o immiscibilità di alcune sostanze comuni.</p> <p>Conoscere i legami intermolecolari, sapere come il legame a idrogeno influisce sulle proprietà delle sostanze.</p>
PERIODO	dic/mar (primo anno)
DURATA (in ore)	22
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite e learningapps.org.
VERIFICHE	<p>Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES.</p> <p>Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot.</p>
STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dal docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	<p>Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato)</p> <p>In itinere</p>
INTERDISCIPLINAREITA'	Comprensione di un testo scientifico con italiano. Proporzionalità diretta ed inversa e analisi dimensionale con matematica. Tecnologia AR-VR, Labstar software.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LE LEGGI DEI GAS (leggi fisiche e chimiche dei gas)
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Analizzare le proprietà e le trasformazioni dello stato gassoso dal punto di vista macroscopico e microscopico
ABILITA'	Determinare le caratteristiche fisiche di un gas mettendo in relazione le grandezze che ne descrivono lo stato e utilizzare le leggi che ne derivano per risolvere problemi.
CONOSCENZE	Conoscere il significato delle leggi dei gas ed il modello del gas ideale. Leggi di Boyle-Mariotte, di Charles e di Gay-Lussac. Conoscere l'equazione di stato dei gas ed il, la legge delle pressioni parziali di Dalton, il principio di Avogadro.
OBIETTIVI MINIMI	Sapere cosa si intende per gas ideale. Conoscere le leggi a T, P, V costanti; il principio di Avogadro; l'equazione di stato. Saper risolvere semplici problemi sulle leggi dei gas
PERIODO	Mag (primo anno)
DURATA (in ore)	9
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite
VERIFICHE	Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot.
STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dal docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere

INTERDISCIPLINAREITA'	Proporzionalità diretta ed inversa e analisi dimensionale con fisica
-----------------------	--

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LABORATORIO: Sperimentare imparando
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Implementare il metodo scientifico per risolvere problemi attinenti alla chimica
ABILITA'	<p>Riconoscere i simboli di pericolosità sulle etichette dei materiali per un loro uso sicuro</p> <p>Effettuare misure di temperatura di fusione per identificare le sostanze. Separare i componenti di una miscela con l'impiego di tecniche idonee.</p> <p>Osservare ed interpretare alcuni fenomeni fisici e chimici.</p> <p>Riconoscere alcuni elementi attraverso saggi alla fiamma.</p> <p>Classificare come polari, apolari, diverse sostanze.</p>
CONOSCENZE	<p>Antinfortunistica: concetto di pericolo e di prudenza.</p> <p>Classificazione delle sostanze chimiche in base alla pericolosità; etichettatura dei contenitori delle sostanze chimiche e schede di sicurezza, manipolazione e stoccaggio sostanze chimiche.</p> <p>vetreria.</p> <p>Proprietà della materia. Misure di volume con diversi strumenti e della massa con verifica della densità dell'acqua.</p> <p>Proprietà fisiche e struttura della materia: curve di riscaldamento e di raffreddamento (ghiaccio e acido stearico).</p> <p>Osservazione e classificazione di miscugli omogenei ed eterogenei. Tecniche di separazione di componenti di miscele (filtrazione, distillazione, cromatografia, cristallizzazione). Osservazioni per distinguere fenomeni fisici e chimici.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Saper eseguire misure volumetriche con gli strumenti di vetreria indicati.</p> <p>Saper fare opportune misure per determinare la densità di una sostanza liquida.</p> <p>Saper effettuare la separazione/purificazione di un miscuglio utilizzando la tecnica più appropriata.</p> <p>Saper determinare la polarità di una sostanza tramite semplici prove di laboratorio (es. solubilità).</p>
PERIODO	Intero a.s. (primo anno)

DURATA (in ore)	33
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite e learningapps.org.
VERIFICHE	Quaderno di laboratorio, relazioni svolte in classe, prove semistrutturate svolte in classe. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Osservazioni sistematiche.
STRUMENTI	Libro di testo, metodiche fornite dall'insegnante o trovate in rete, apparecchiature di laboratorio
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Laboratorio di fisica

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LA NOMENCLATURA DEI COMPOSTI
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Tradurre a livello simbolico secondo le regole della nomenclatura chimica le strutture di semplici composti chimici. Saper riconoscere il tipo di composto inorganico a partire dalla formula o dal nome.
ABILITA'	Classificare i composti in base alla loro natura: ionica o molecolare, binaria o ternaria. Assegnare il n° di ossidazione ad ogni elemento combinato. Assegnare ad ogni composto la relativa classe di appartenenza. Scrivere le formule di semplici composti dato il nome e viceversa.
CONOSCENZE	Conoscere cosa si intende per numero di ossidazione. Conoscere le varie classi di composti e le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale.
OBIETTIVI MINIMI	Tradurre a livello simbolico secondo le regole della nomenclatura chimica le strutture dei principali composti chimici di uso

	quotidiano. Riconoscere la classe di appartenenza di un composto a partire dalla sua formula. Saper assegnare il n° di ossidazione ad ogni elemento combinato
PERIODO	ott-dic (secondo anno)
DURATA (in ore)	18
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite e learningapps.org.
VERIFICHE	. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot.
STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dal docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>LE SOSTANZE INTERAGISCONO</b> (soluzioni e reazioni chimiche)
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Osservare, descrivere e analizzare il fenomeno della formazione di soluzioni. Classificare le reazioni chimiche e analizzare gli aspetti quantitativi delle specie partecipanti.
ABILITA'	Descrivere i fattori che determinano la solubilità di un soluto in un solvente.

	Saper preparare soluzioni a concentrazione nota. Scrivere i composti ionici in forma dissociata. Saper bilanciare una reazione chimica, effettuare calcoli stechiometrici, riconoscere il reagente in eccesso e il reagente limitante, calcolare la resa di una reazione.
CONOSCENZE	Conoscere cosa si intende per bilanciamento, solubilità, concentrazione delle soluzioni e resa di una reazione. conoscere la differenza tra dissociazione e ionizzazione. Sapere cosa si intende per reagente limitante e in eccesso.
OBIETTIVI MINIMI	Osservare, descrivere e analizzare il fenomeno della formazione di semplici soluzioni. Analizzare gli aspetti quantitativi delle specie partecipanti nelle reazioni chimiche in esercizi semplici.
PERIODO	gen-mar (secondo anno)
DURATA (in ore)	15
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite e learningapps.org.
VERIFICHE	Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot.
STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dal docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Comprensione di un testo scientifico con italiano. Proporzionalità diretta ed inversa e analisi dimensionale con matematica

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>ENERGIA. VELOCITÀ ED EQUILIBRIO</b> (cinetica delle reazioni e equilibrio chimico)
------------------------------------	---

FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Prevedere il verso di una reazione chimica e analizzarne la velocità a partire dall'esperienza. Riconoscere in quale forma e in quale stato si presenta l'energia, quali sono gli effetti da essa provocati e quali sono le trasformazioni che essa subisce. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e 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.</p>
ABILITA'	<p>Spiegare le trasformazioni chimiche che comportano scambi di energia con l'ambiente. Riconoscere le condizioni che aumentano o diminuiscono la velocità di reazione. Spiegare l'azione dei catalizzatori e degli altri fattori sulla velocità di reazione. Determinare la costante di equilibrio di una reazione. Applicare il principio di Le Chatelier.</p>
CONOSCENZE	<p>Conoscere il primo principio della termodinamica. S Sapere cosa si intende per velocità di reazione ed energia di attivazione. Conoscere la teoria degli urti e la teoria dello stato di transizione, i catalizzatori, i fattori che influenzano la velocità di reazione. Sapere cosa si intende per costante di equilibrio ed il principio di Le Chatelier.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Prevedere il verso di una reazione chimica e analizzarne la velocità a partire dall'esperienza. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme il concetto di sistema. Analizzare qualitativamente semplici fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.</p>
PERIODO	apr (secondo anno)
DURATA (in ore)	12
METODOLOGIE	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale. Simulazioni PHET, G-Suite e I learningapps.org.
VERIFICHE	<p>Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot.</p>

STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dal docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Comprensione di un testo scientifico con italiano. Proporzionalità diretta ed inversa e analisi dimensionale con matematica

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	CARICHE IN MOVIMENTO (acidi e basi, reazioni redox e elettrochimica)
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Possedere le conoscenze fondamentali sul comportamento di acidi e basi e utilizzarle per comprendere e sfruttare i molti fenomeni chimici in cui sono presenti.</p> <p>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>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>
ABILITA'	<p>Identificare e spiegare le proprietà di acidi e di basi.</p> <p>Saper descrivere l'equilibrio acido-base in una soluzione acquosa.</p> <p>Saper calcolare il pH delle soluzioni acquose, determinare la concentrazione di acidi e di basi.</p>
CONOSCENZE	Conoscere le teorie sugli acidi e sulle basi, la ionizzazione dell'acqua, il pH e la forza degli acidi e delle basi.
OBIETTIVI MINIMI	Possedere le conoscenze fondamentali sul comportamento di acidi e basi e saperle utilizzare per comprendere e

	sfruttare in semplici fenomeni chimici in cui sono presenti. Saper calcolare il pH di semplici soluzioni.
PERIODO	mag (secondo anno)
DURATA (in ore)	10
METODI	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale
VERIFICHE	Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Verifiche formative degli argomenti trattati nell'UDA tramite prove semistrutturate, colloqui e anche attraverso l'utilizzo di virtual-games come Kahoot.
STRUMENTI	Libri di testo, video proposti dalla docente, materiale ed esercizi di approfondimento fornito dall'insegnante, uso dello Zeta space per lo studio della struttura atomica ed i legami. Diagrammi di flusso forniti dall'insegnante e condivisi in didattica sul registro elettronico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Comprensione di un testo scientifico con italiano. Proporzionalità diretta ed inversa e analisi dimensionale con matematica

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>LABORATORIO: SPERIMENTARE IMPARANDO</b> (esercitazioni di laboratorio)
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</li> <li>essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Implementare il metodo scientifico per risolvere problemi attinenti alla chimica.
ABILITA'	Riconoscere i simboli di pericolosità sulle etichette dei materiali per un loro uso sicuro Preparare soluzioni di data concentrazione Riconoscere sostanze acide e basiche con l'uso di indicatori

	Saper bilanciare semplici reazioni. Osservare ed interpretare alcuni fenomeni fisici e chimici. Classificare le diverse sostanze come polari o apolari
CONOSCENZE	<p>Antifortunistica: concetto di pericolo e di prudenza. Classificazione delle sostanze chimiche in base alla pericolosità; etichettatura dei contenitori delle sostanze chimiche e schede di sicurezza, manipolazione e stoccaggio sostanze chimiche. Vetreria.</p> <p>Osservazione, descrizione e spiegazione di alcune proprietà di sostanze apolari, polari e ioniche (miscibilità, solubilità e conducibilità)</p> <p>Preparazione di ossidi, anidridi, idrossidi, ossiacidi, sali</p> <p>Preparazione di soluzioni liquide per pesata e diluizione utilizzando diversi tipi di unità di concentrazione</p> <p>Osservazione di diversi tipi di reazione chimiche (sintesi, decomposizione, scambio semplice e doppio scambio)</p> <p>Sintesi di semplici composti chimici e calcolo della resa</p> <p>Identificazione di reazioni esotermiche ed endotermiche attraverso misure di temperatura</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Saper preparare soluzioni a concentrazioni note.</p> <p>Saper determinare il calore sprigionato da una reazione chimica esotermica.</p> <p>Saper interpretare quali e quantitativamente i risultati di una reazione chimica.</p> <p>Saper determinare qualitativamente il pH di una soluzione attraverso l'uso di indicatori.</p> <p>Saper determinare la polarità di una sostanza tramite semplici prove di laboratorio (es. solubilità).</p> <p>Osservare, descrivere (riconoscere) e spiegare alcune reazioni di equilibrio influenzate dalla concentrazione, dal pH e dalla temperatura</p>
PERIODO	Set-giu (secondo anno)
DURATA (in ore)	33
METODI	Lezioni dialogate e partecipate, brain storming, tutoraggio, apprendimento laboratoriale
VERIFICHE	Quaderno di laboratorio, relazioni svolte in classe, prove semistrutturate svolte in classe. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES. Osservazioni sistematiche.
STRUMENTI	Lbro di testo, metodiche fornite dall'insegnante o trovate in rete, apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Laboratorio di fisica

## 3.1b Seconda classe primo biennio

**DISCIPLINA: SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE**

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>MATERIALI DI INTERESSE INDUSTRIALE</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere le caratteristiche chimiche e tecnologiche dei principali materiali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare le fonti d'informazione per documentarsi sui materiali. Verificare le informazioni e abituarsi a valutarle in maniera critica.
ABILITA'	Esporre in maniera chiara ed efficace contenuti sui materiali trattati con l'aiuto di schemi o di mezzi multimediali.
CONOSCENZE	Principali materiali di interesse industriale: ferro e sue leghe, materiali metallici non ferrosi, legno, materie plastiche, gomme, resine, materiali cementanti, materiali per la microelettronica (silicio purissimo e droganti). Sapere come ottenere e purificare alcuni metalli e non metalli indispensabili in ambito industriale.
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere le principali proprietà chimiche, fisiche, meccaniche e tecnologiche. Conoscere le proprietà dei principali materiali di interesse industriale come ferro, acciaio, ghisa, polimeri. Sapere il funzionamento dell'altoforno. Attività svolte per espletare l'unità di apprendimento
PERIODO	sett./ott
DURATA (in ore)	25
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo.
VERIFICHE	Dibattito partecipato; verifiche orali, verifica scritta. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES.
STRUMENTI	Testo: "Chimica, materiali e biotecnologie": unità A1 e A2. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio.

RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Scienze Integrate - Chimica; Scienze Integrate - Fisica

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>LA MOLE E LA STECHIOMETRIA</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare la mole per calcoli stechiometrici e nell'analisi elementare per ottenere formule empiriche e molecolari.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Calcolare la quantità di soluto in soluzioni di uso quotidiano.
ABILITA'	Bilanciare reazioni ed individuare il reagente limitante.
CONOSCENZE	La mole e il numero di Avogadro. Composizione % di un composto, formula minima e formula molecolare. La resa di una reazione e il reagente limitante di una reazione
OBIETTIVI MINIMI	Utilizzare la mole per calcoli stechiometrici e nell'analisi elementare
PERIODO	ott./nov.
DURATA (in ore)	12
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo.
VERIFICHE	Dibattito partecipato; verifiche orali, verifica scritta. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES.
STRUMENTI	Testo: "Chimica, materiali e biotecnologie": B2. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere

INTERDISCIPLINAREITA'	Scienze Integrate - Chimica
-----------------------	-----------------------------

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	MISURAZIONE ED ERRORI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper classificare le tipologie di errore nelle misurazioni (sistematici e casuali) e fare proposte logiche e semplici per la loro riduzione</li> <li>Accertare il corretto funzionamento degli strumenti di misura più comuni in laboratorio.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Valutare la precisione di una misurazione.
ABILITA'	Saper scrivere correttamente il risultato di una misura sperimentale. Saper descrivere ed utilizzare strumenti di misura in ambito chimico: bilancia analitica, strumenti per la misura di volumi. Saper descrivere il concetto di qualità e come lo si traduce in azioni concrete per garantire la qualità dei prodotti o dei servizi analitici nel campo chimico. Misura della precisione e dell'accuratezza di una buretta o pipetta: saper calcolare, dato un set di dati, l'errore assoluto, l'errore relativo, l'errore relativo percentuale e l'errore sistematico, la deviazione standard, la deviazione standard relativa, la deviazione standard relativa percentuale.
CONOSCENZE	Misurazione ed errore un binomio inscindibile. Classificazione degli errori e nozioni sulle fonti. Funzionamento e taratura di uno strumento per la misura di volume. La verifica del buon funzionamento di una bilancia. Come eseguire una pesata di precisione (parametri da tenere sotto controllo). Composizione % di un composto, formula minima e formula molecolare. La resa di una reazione e il reagente limitante di una reazione
OBIETTIVI MINIMI	Saper classificare le tipologie dei principali errore nelle misurazioni (sistematici e casuali). Accertare il corretto funzionamento degli strumenti di misura più comuni in laboratorio.
PERIODO	nov./dic.
DURATA (in ore)	15
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo.

VERIFICHE	Dibattito partecipato; verifiche orali, verifica scritta. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES.
STRUMENTI	Testo: "Chimica, materiali e biotecnologie": B1. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Scienze Integrate - Chimica; Scienze Integrate - Fisica

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	SICUREZZA E SALUTE
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scegliere le modalità operative (ed eventualmente i DPI) in diverse situazioni lavorative motivando le scelte tramite uso anche di informazioni sulla tossicità delle sostanze e integrandole con le informazioni disponibili in termini di caratteristiche chimico-fisiche.</li> <li>Tecniche fondamentali per il primo soccorso: disostruzione vie aeree e BLS.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Essere in grado di operare nel rispetto delle normative sulla sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro e per la tutela dell'ambiente.
ABILITA'	Descrivere il contenuto delle leggi sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (Il decreto legislativo 81/2008) e sul REACH e i possibili benefici per il futuro. Commentare i filmati visionati con protagonista NAPO.
CONOSCENZE	Saper elencare e descrivere i principali pericoli in ambienti di lavoro in cui si utilizzano prodotti chimici e i relativi mezzi di protezione individuale e collettivi. Sapere come si presenta e quali informazioni sono contenute in una scheda di sicurezza. Primo soccorso e pronto soccorso Non nuocere, garantire la sicurezza, attivare il pronto soccorso. I filmati sulla sicurezza con protagonista NAPO.
OBIETTIVI MINIMI	Scegliere le modalità operative (ed eventualmente i DPI) in diverse situazioni lavorative motivando le scelte tramite uso anche di informazioni sulla tossicità delle sostanze.
PERIODO	Genn./febb.
DURATA (in ore)	15
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo.

VERIFICHE	Dibattito partecipato; verifiche orali, verifica scritta. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES.
STRUMENTI	Testo: "Chimica, materiali e biotecnologie":unità D1 e D2. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Scienze Integrate - Chimica; Scienze Integrate - Fisica

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	ENERGIA
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare vantaggi e svantaggi di ogni tipologia di fonte energetica.</li> <li>• Proporre strategie per il contenimento dei consumi di energia.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Essere in grado di descrivere i vari tipi di impianti per la produzione di energia. Essere in grado di delineare sistemi per il risparmio energetico.
ABILITA'	Saper descrivere le modalità con cui si produce attualmente l'energia elettrica e l'uso di vettori energetici futuri (ad esempio l'idrogeno e il metanolo).
CONOSCENZE	"Qualche dato e calcoli sull'energia". Tipi di energie e classificazione come rinnovabili o non rinnovabili. Energia solare, elettrica, chimica, nucleare (fissione e fusione). Produzione e utilizzo dell'energia. Centrali elettriche, trasporto e immagazzinamento dell'energia, centrali elettriche, trasporto e immagazzinamento dell'energia, centrali nucleari, centrali nucleari, teleriscaldamento.
OBIETTIVI MINIMI	Identificare vantaggi e svantaggi di ogni tipologia di fonte energetica.
PERIODO	Marzo/Apr.
DURATA (in ore)	15

METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo.
VERIFICHE	Dibattito partecipato; verifiche orali, verifica scritta. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES.
STRUMENTI	Testo: "Chimica, materiali e biotecnologie": unità C1 e C2. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Scienze Integrate - Chimica; Scienze Integrate - Fisica

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>L'INDUSTRIA CHIMICA E I BENEFICI PER LA SOCIETÀ</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare vantaggi e svantaggi di ogni tipologia di innovazione che coinvolga il settore chimico.</li> <li>• Strategie per il contenimento dei consumi: di fertilizzanti e prodotti per l'agricoltura, nel settore degli imballaggi in quello dei combustibili.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Analizzare la qualità del lavoro nei processi industriali e nella conduzione dei processi produttivi di alcuni particolari prodotti studiati.
ABILITA'	Descrivere il ciclo dell'azoto e la sintesi dell'ammoniaca e dei fertilizzanti relativi, saper descrivere la sintesi di alcuni esplosivi, saper descrivere la sintesi di alcuni composti organici: polimeri, coloranti, medicinali e fitofarmaci o antiparassitari.
CONOSCENZE	Azoto: sintesi dell'ammoniaca, i fertilizzanti, gli esplosivi (storia della dinamite e del premio Nobel) Carbonio: il petrolio e la petrolchimica, i polimeri, i coloranti, i medicinali e le sostanze utili in agricoltura.
OBIETTIVI MINIMI	Identificare vantaggi e svantaggi di alcune principali innovazioni che coinvolgono il settore chimico.
PERIODO	Apr./Giu.
DURATA (in ore)	18
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo.

VERIFICHE	Dibattito partecipato; verifiche orali, verifica scritta. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES.
STRUMENTI	Testo: "Chimica, materiali e biotecnologie": unità F2 e G2. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	Le attività di recupero dei debiti del primo quadrimestre sono programmate secondo quanto deciso dal collegio docenti e dai singoli consigli di classe (attivazione dei corsi di recupero, fermo didattico e ripasso di quanto già trattato) In itinere
INTERDISCIPLINAREITA'	Scienze Integrate - Chimica; Scienze Integrate - Fisica

### 3.3 Secondo biennio

## DISCIPLINA: CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	STRUTTURA E LEGAMI DEI COMPOSTI ( richiami sulla struttura atomica, richiami sui legami e forze intermolecolari)
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Distinguere i legami chimici intra ed intermolecolari, stabilire l'ibridazione di un atomo in una struttura molecolare.
ABILITA'	Interpretare dati in relazione a modelli teorici di riferimento. Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze.
CONOSCENZE	Proprietà delle particelle elementari che costituiscono l'atomo. Configurazioni elettroniche. Legami fra atomi. Configurazione elettronica del carbonio e disposizione spaziale dei legami nei composti saturi e insaturi. Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole.

OBIETTIVI MINIMI	Distinguere i legami chimici intra ed intermolecolari. Stabilire l'ibridazione di un atomo di carbonio in una struttura molecolare.
PERIODO	sett./ott (classe terza)
DURATA (in ore)	20
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed.,cap 1; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Chimica Analitica: struttura molecolare

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>IDROCARBURI ALIFATICI E AROMATICI:</b> alcani e cicloalcani, alcheni, alchini e polieni, idrocarburi aromatici
FINALITA'-COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Assegnare il nome IUPAC e comune; conoscere e comprendere le proprietà fisiche e chimiche di idrocarburi alifatici e aromatici. Distinguere le isomerie. Progettare la sintesi di un composto. Sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.
ABILITA'	Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di tipologia adeguata allo scopo. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il loro comportamento chimico.

CONOSCENZE	Nomenclatura di sostanze organiche: regole di base. Isomeria strutturale; isomeria geometrica E-Z. Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili, effetto induttivo e mesomero sulla reattività. Meccanismi delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carboanioni, radicali liberi). Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame, sostituzione elettrofila aromatica.
OBIETTIVI MINIMI	Riconoscere e classificare i gruppi funzionali Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione: sostituzione, addizione Riconoscere e classificare i vari tipi di isomeria
PERIODO	nov.-feb
DURATA (in ore)	50 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed., cap 2; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica, Biologia (per Biotec. amb.)

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>STEREOCHIMICA</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Riconoscere gli enantiomeri R ed S. Riconoscere molecole chirali, achirali e forme meso.

ABILITA'	Individuare i centri di stereogeni, distinguere le varie isomerie, riconoscere e rappresentare le molecole chirali tramite proiezioni di Fischer.
CONOSCENZE	Configurazioni R-S e regole per l'assegnazione delle priorità, l'attività ottica. Le regole nelle proiezioni di Fisher. I diastereomeri e le forme meso. Il polarimetro. Le miscele racemiche.
OBIETTIVI MINIMI	Assegnare la configurazione assoluta, riconoscere enantiomeri, diastereoisomeri e forme meso
PERIODO	mar-apr (terzo anno)
DURATA (in ore)	15 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed., cap 5; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica, Biologia (per Biotec. amb.)

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>I COMPOSTI ORGANICI ALOGENATI. REAZIONI DI SOSTITUZIONE ED ELIMINAZIONE</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● elaborare progetti chimici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE	Assegnare il nome IUPAC e comune. Progettare la sintesi di un composto. Sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.

PROFESSIONALI	
ABILITA'	Rappresentare e denominare le molecole mediante formule di tipologia adeguata allo scopo. Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico. Distinguere le isomerie.
CONOSCENZE	Nomenclatura. Conoscere la reattività tipica e i relativi meccanismi: Sn1, Sn2 ed E1 ed E2. Sintesi di tali sostanze.
OBIETTIVI MINIMI	Riconoscere e classificare i gruppi funzionali Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione: sostituzione, eliminazione
PERIODO	mag-giugno (terzo anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed., cap 6; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica, Biologia (per Biotec. amb.)

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>LABORATORIO:</b> proprietà fisiche di sostanze pure, separazione e purificazione di composti organici, riconoscimento dei gruppi funzionali con metodi spettroscopici
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono</li> </ul>

	<p>applicate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Usare efficacemente i manuali e le schede di sicurezza per lavorare in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. Saper eseguire, praticamente, le procedure per la determinazione del p.f. e p.e; saper riconoscere composti organici in base alle loro caratteristiche fisiche; saper stendere una relazione tecnica. Saper effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature ;saper eseguire una semplice procedura operativa di cristallizzazione; saper utilizzare alcune semplici tecniche di separazione di composti organici.
ABILITA'	Scelta della tecnica idonea per la separazione dei componenti di miscele: estrazione con solventi, distillazione, cristallizzazione, cromatografia. Cercare informazioni all'interno di schede di sicurezza e di manuali.
CONOSCENZE	Norme e procedure di sicurezza e prevenzione infortuni. Conoscere la simbologia di pericolo, le frasi R e le frasi S. Principali saggi chimico-fisici di caratterizzazione dei composti organici: temperatura di fusione, temperatura di ebollizione, solubilità, miscibilità. Separazione dei componenti di miscele: estrazione con solventi, distillazione, cristallizzazione, cromatografia.
OBIETTIVI MINIMI	Saper eseguire, praticamente, le procedure per la determinazione del p.f. ; conoscere i principi teorici alla base delle tecniche di separazione; saper stendere una relazione tecnica. Saper effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature
PERIODO	le ore sono spalmate su l'intero a.s (terzo anno)
DURATA (in ore)	30 ore
METODI	didattica laboratoriale, lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	quaderno di laboratorio, relazioni svolte in classe, verifiche a risposta aperta
STRUMENTI	libro di testo, metodiche fornite dall'insegnante o trovate in rete, apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica , Biologia (per Biotec. amb.)

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>ALCOLI, FENOLI, TIOLI, ETERI, EPOSSIDI</b>
------------------------------------	---

FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Conoscere la nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività tipica delle classi di composti organici e sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.</p> <p>Saper effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio apparecchiature, saper stendere una relazione tecnica.</p>
ABILITA'	<p>Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali.</p> <p>Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.</p>
CONOSCENZE	<p>Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche.</p> <p>Nomenclatura, proprietà fisiche. Preparazione e reattività dei gruppi funzionali</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Riconoscere e classificare i gruppi funzionali</p> <p>Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici</p> <p>Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura</p> <p>Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione: sostituzione, eliminazione</p>
PERIODO	ott.-nov. (quarto anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed.,cap 7; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/	In itinere

CONSOLIDAMENTO	Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica , Biologia (per Biotec. amb.)

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	ALDEIDI E CHETONI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Conoscere la nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività tipica delle classi di composti organici e sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.</p> <p>Saper effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature, saper</p>
ABILITA'	<p>Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali.</p> <p>Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.</p>
CONOSCENZE	<p>Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche. Nomenclatura, proprietà fisiche. Sintesi e reattività dei gruppi funzionali.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Riconoscere e classificare i gruppi funzionali</p> <p>Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici</p> <p>Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione applicandoli anche a semplici sintesi di laboratorio</p>
PERIODO	dic.-gen.(quarto anno)
DURATA (in ore)	20 ore

METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed., cap 9; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica, Biologia (per Biotec. amb.)

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	GLI ACIDI CARBOSSILICI E I DERIVATI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Conoscere la nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività tipica delle classi di composti organici e sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.</p> <p>Saper effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature, saper</p>
ABILITA'	<p>Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali.</p> <p>Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.</p>
CONOSCENZE	Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche. Nomenclatura, proprietà fisiche. Sintesi e reattività dei gruppi funzionali.

OBIETTIVI MINIMI	Riconoscere e classificare i gruppi funzionali Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione applicandoli anche a semplici sintesi di laboratorio
PERIODO	dfeb. - mar (quarto anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed.,cap 10; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica , Biologia (per Biotec. amb.)

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LE AMMINE E GLI ALTRI COMPOSTI AZOTATI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
FINALITA' - COMPETENZE PROFESSIONALI	Conoscere la nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività tipica delle classi di composti organici e sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori.

	Saper effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature, saper
ABILITA'	Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche. Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.
CONOSCENZE	Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche. Nomenclatura, proprietà fisiche. Sintesi e reattività dei gruppi funzionali.
PERIODO	apr.- mag. (quarto anno)
OBIETTIVI MINIMI	Riconoscere e classificare i gruppi funzionali Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione applicandoli anche a semplici sintesi di laboratorio
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed.,cap 11; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica , Biologia (per Biotec. amb.)

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>LABORATORIO: METODI DI ANALISI DI MOLECOLE ORGANICHE, RICONOSCIMENTO DEI GRUPPI FUNZIONALI.</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro</li> </ul>

	<p>trasformazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Usare efficacemente i manuali e le schede di sicurezza per lavorare in sicurezza per la propria e altrui saluti e nel rispetto dell'ambiente;</p> <p>Eseguire, praticamente, le procedure per l'analisi di molecole organiche (analisi elementare e saggio di Lassaigne, saggio alla combustione, prove di solubilità, il riconoscimento dei gruppi funzionali).</p> <p>Riconoscere composti organici in base alle loro caratteristiche fisiche; Effettuare correttamente operazioni di montaggio e smontaggio delle apparecchiature; Comunicare efficacemente il proprio lavoro redigendo una relazione tecnica.</p>
ABILITA'	<p>Scelta delle metodiche opportune da utilizzare per il riconoscimento di gruppi funzionali e l'analisi di molecole organiche.</p> <p>Ricerca di informazioni all'interno di schede di sicurezza, manuali e metodiche.</p>
CONOSCENZE	<p>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione infortuni.</p> <p>Conoscere la simbologia di pericolo chimico, le indicazioni di rischio H e i consigli di prudenza P. Principi teorici dei metodi di analisi utilizzati.</p> <p>Principali saggi per l'analisi di molecole organiche (analisi elementare, saggio di Lassaigne, saggio al coccio, prove di solubilità), e per il riconoscimento di gruppi funzionali: (es. Fehling, Tollens), doppio legame, alcoli, fenoli, carbonile; acidi carbossilici.</p> <p>Sintesi organiche: preparazione di esteri, anidride succinica, saponificazione, sintesi ac. acetilsalicilico.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Saper eseguire i riconoscimenti dei vari gruppi funzionali seguendo le opportune metodiche</p>
PERIODO	<p>le ore sono spalmate su l'intero a.s.</p>
DURATA (in ore)	<p>99 ore art. Chimica dei materiali; 66 ore art. Biotecnologie ambientali</p>
METODI	<p>didattica laboratoriale, lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti</p>
VERIFICHE	<p>quaderno di laboratorio, relazioni svolte in classe, verifiche a risposta aperta</p>
STRUMENTI	<p>libro di testo "Laboratorio di Chimica organica", metodiche fornite dall'insegnante o trovate in rete, apparecchiature di laboratorio.</p>
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	<p>In itinere</p> <p>Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.</p>

INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica , Biologia (per Biotec. amb.)
-----------------------	---

### 3.3 Secondo biennio

## DISCIPLINA: CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	NOMENCLATURA E STECHIOMETRIA DELLE SOSTANZE E DELLE MISCELE
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Rappresentare le sostanze mediante formule.            Partendo dal concetto di mole e di n. di Avogadro usarle come ponte tra le masse e le particelle.            Essere in grado di distinguere l'analisi qualitativa dall'analisi quantitativa.            Saper esprimere la concentrazione delle soluzioni.            Saper eseguire i calcoli stechiometrici sulle diluizioni e sulle miscele di soluzioni a titolo noto.</p>
ABILITA'	<p>Organizzare ed elaborare le informazioni.            Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.            Calcolare il numero di ossidazione di un elemento in un composto e scrivere correttamente formule di composti chimici.            Assegnare il nome a ciascun composto in base alle regole della nomenclatura.            Scrivere la formula empirica o molecolare di un composto partendo dalla sua composizione percentuale e viceversa.            Calcolare la concentrazione delle soluzioni</p>
CONOSCENZE	<p>Misura, strumenti e processi di misurazione.            Composizione elementare e formula chimica.            Le famiglie dei composti chimici e la nomenclatura IUPAC e tradizionale.            Concetti di soluzioni, solubilità, soluzioni colloidali.</p>

OBIETTIVI MINIMI	Rappresentare sostanze semplici mediante formule e viceversa. Conoscere il concetto di mole e partendo da essa saper calcolare la quantità di massa in grammi e viceversa Essere in grado di distinguere l'analisi qualitativa dall'analisi quantitativa. Saper esprimere la concentrazione %, M e N delle soluzioni. Saper eseguire semplici calcoli stechiometrici sulle diluizioni e sulle miscele di soluzioni a titolo noto.
PERIODO	Settembre-Ottobre (terzo anno)
DURATA (in ore)	24 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica-seconda ed.": capitolo 1 e 3. ". Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Attività CLIL: soluzioni e diluizioni

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>STECIOMETRIA DELLE REAZIONI:</b> (le equazioni chimiche, le moli, l'equivalente chimico e la velocità delle reazioni chimiche).
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Distinguere i vari tipi di reazione chimica. Comprendere il significato dei coefficienti stechiometrici. Distinguere il reagente limitante da quello in eccesso.

	Distinguere l'analisi qualitativa da quella quantitativa. Distinguere le reazioni in istantanee, veloci e lente.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Saper bilanciare una reazione chimica. Calcolare il reagente limitante e in eccesso. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
CONOSCENZE	Stechiometria e quantità di reazione. Cinetica chimica e modelli interpretativi. Catalisi.
OBIETTIVI MINIMI	Distinguere i vari tipi di reazione chimica Saper eseguire semplici test qualitativi inorganici Comprendere il significato dei coefficienti stechiometrici. Distinguere il reagente limitante da quello in eccesso. Distinguere l'analisi qualitativa da quella quantitativa.
PERIODO	Novembre - dicembre (terzo anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica – sec.ed.": capitolo 2,4, e 5 . Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	L'EQUILIBRIO CHIMICO (aspetti termodinamici e stechiometrici)
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Riconoscere le reazioni complete da quelle incomplete e distinguere le reversibili da quelle all'equilibrio. Cogliere il significato dinamico dell'equilibrio chimico e di alcuni equilibri fisici. Riconoscere e valutare se una reazione si trova all'equilibrio e saper applicare la legge di azione di massa. Saper esprimere le costanti di equilibrio stechiometriche <math>K_c</math> e <math>K_p</math>. Saper fare delle previsioni qualitative sullo spostamento dell'equilibrio al variare di alcuni fattori in base al principio di Le Châtelier e Brown. Calcolare la composizione della miscela all'equilibrio noti i valori di <math>K_s</math> e le concentrazioni iniziali e viceversa.</p>
ABILITA'	<p>Valutare in maniera quantitativa la variazione di concentrazione all'equilibrio per aggiunta di sostanze. Eseguire calcoli sugli spostamenti di equilibrio. Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali ai modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p>
CONOSCENZE	<p>Applicazione della termodinamica e delle funzioni di stato agli eq. fisici e chimici. Studio degli eq. in soluzione acquosa.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Saper eseguire semplici calcoli sugli equilibri in soluzione acquosa Saper preparare una soluzione a concentrazione nota anche da soluzioni concentrate in m/m %.</p>
PERIODO	Dicembre - gennaio (terzo anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	<p>Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti</p>
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta

STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica-seconda ed.": capitolo 7, 8. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	L'EQUILIBRIO ACIDO – BASE (acidi e basi forti e deboli, il pH dei sali e i sistemi tampone). TITOLAZIONI ACIDO - BASE
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Distinguere e riconoscere gli acidi le basi forti da quelli deboli. Individuare alcuni idrossidi anfoteri. Misurare e calcolare il pH di soluzioni acquose mettendo in relazione questa grandezza con il prodotto ionico dell'acqua. Saper a che cosa servono le curve di titolazione. Saper interpretare le curve di titolazione acido forte e base forte: det. per ogni curva il p.e., l'indicatore adatto, il punto e la zona di viraggio. Conoscere la differenza tra tampone acido e tampone basico. Saper prevedere e calcolare il <math>\Delta\text{pH}</math> dopo l'aggiunta di acidi o basi forti al tampone.</p>
ABILITA'	<p>Saper calcolare il pH di soluzioni acquose di acidi e basi forti, acidi e basi deboli monoprotici. Saper eseguire i calcoli per costruire le curve di titolazione. Saper eseguire i calcoli del pH di tamponi e saper verificare il <math>\Delta\text{pH}</math> dopo l'aggiunta di acidi o basi forti al tampone. Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica</p>

CONOSCENZE	Conoscere definizioni di acidi e basi di Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis. Conoscere definizioni del pH, degli indicatori, di $K_a$ , di $K_b$ e dei sistemi tampone. Conoscere alcuni tamponi standard.
OBIETTIVI MINIMI	Distinguere e riconoscere gli acidi le basi forti da quelli deboli. Misurare e calcolare il pH di soluzioni acquose mettendo in relazione questa grandezza con il prodotto ionico dell'acqua. Sapere a che cosa servono le curve di titolazione utilizzando l'indicatore adatto, il punto e la zona di viraggio. Conoscere il significato di tampone acido e tampone basico. Saper prevedere il $\Delta pH$ dopo l'aggiunta di acidi o basi forti al tampone.
PERIODO	Gennaio - marzo (terzo anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: Le basi della chimica analitica-seconda ed." : capitolo 10, 12, 13, 14. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Attività CLIL sul pH

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>L'EQUILIBRIO DI SOLUBILITA'. LE TITOLAZIONI DI PRECIPITAZIONE</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Saper mettere in relazione la solubilità con il prodotto di solubilità. Riconoscere le operazioni che dall'esterno si possono fare per spostare una reazione di precipitazione. Conoscere le relazioni tra solubilità e pH degli idrossidi, dei solfuri, degli anfoteri e di altri sali poco solubili.
ABILITA'	Saper calcolare il valore di $K_{ps}$ e la solubilità di un sale. Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
CONOSCENZE	Conoscere la $K_{eq}$ di un sistema eterogeneo e la definizione di $K_s$ , la differenza tra sol. sature e solubilità. Conoscere le tit. argentometriche e il metodo di Mohr
OBIETTIVI MINIMI	Saper mettere in relazione la solubilità con il prodotto di solubilità in sali. Conoscere le tit. argentometriche e il metodo di Mohr. Riconoscere le operazioni che dall'esterno si possono fare per spostare una reazione di precipitazione. Conoscere le relazioni tra solubilità e pH degli idrossidi, dei solfuri, degli anfoteri e di altri sali poco solubili.
PERIODO	Marzo - Aprile (terzo anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica-seconda ed.": capitolo 9. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	EQUILIBRI DI COMPLESSAZIONE. TITOLAZIONI COMPLESSOMETRICHE.
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Saper scrivere le reazioni con leganti mono e polidentati.</p> <p>Saper valutare l'influenza del pH sull'equilibrio di complessazione</p>
ABILITA'	<p>Saper eseguire calcoli relativi ad equilibri di complessazione.</p> <p>Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p>
CONOSCENZE	<p>Conoscere le caratteristiche dei leganti e dei coordinatori.</p> <p>Conoscere il significato di costante di formazione o di stabilità.</p> <p>Conoscere i metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e le implicazioni teoriche. Conoscere i metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e le implicazioni teoriche</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Saper scrivere semplici reazioni con leganti mono e polidentati.</p> <p>Saper valutare l'influenza del pH su semplici equilibri di complessazione.</p>
PERIODO	Aprile - maggio (terzo anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta

STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica- seconda ed.": capitolo 15. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	REAZIONI DI OSSIDO – RIDUZIONE, IL POTENZIALE ELETTROCHIMICO. TITOLAZIONI REDOX.
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Riconoscere se una reazione è di ossido-riduzione. Saper effettuare il bilanciamento di un'ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni rispettando la conservazione degli elettroni. Individuare gli agenti ossidanti e riducenti. Saper stabilire la capacità ossidante e riducente dal confronto delle coppie ossidante-riducente.
ABILITA'	Saper effettuare il bilanciamento di un'ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni. Saper definire e calcolare i potenziali elettrochimici tra una coppia di ossidante e riducente. Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
CONOSCENZE	Saper spiegare cosa sono e come avvengono le reazioni di ossido-riduzione e conoscere cosa si intende per potenziale standard di riduzione.

OBIETTIVI MINIMI	Riconoscere se una reazione è di ossido-riduzione. Saper effettuare il bilanciamento di semplici ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni rispettando la conservazione degli elettroni. Individuare gli agenti ossidanti e riducenti.
PERIODO	Maggio - Giugno (terzo anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica- seconda ed.": cap. 14. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LABORATORIO (TERZO ANNO)
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Conoscere i materiali utilizzati in laboratorio e le principali norme di sicurezza.</p> <p>Saper gestire la propria postazione di lavoro.</p> <p>Saper utilizzare il bunsen.</p>

	<p>Essere in grado di prelevare volumi richiesti di soluzione.</p> <p>Usare ed interpretare i saggi per via secca.</p> <p>Usare ed interpretare i saggi per via umida per la ricerca di anioni.</p> <p>Saper precipitare e separare il primo ed il terzo gruppo analitico.</p> <p>Sapere a che cosa servono le curve di titolazione.</p> <p>Saper interpretare le curve di titolazione acido forte e base forte: det. per ogni curva il p.e., l'indicatore adatto, il punto e la zona di viraggio.</p> <p>Saper preparare una soluzione tampone a un determinato pH.</p> <p>Essere in grado di preparare e standardizzare una sol. 0,1 N di EDTA e determinare lo zinco con metodo complessometrico.</p> <p>Individuare le titolazioni indirette.</p> <p>Interpretare il fenomeno dell'adsorbimento</p>
ABILITA'	<p>Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>Calcolare la concentrazione delle soluzioni</p> <p>Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>
CONOSCENZE	<p>Precisione di strumenti. Cifre significative e arrotondamento. I principali materiali usati in laboratorio.</p> <p>La sicurezza in laboratorio e le relative norme.</p> <p>Studio degli eq. in soluzione acquosa.</p> <p>Conoscere alcuni tamponi standard.</p> <p>Conoscere i metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e le implicazioni teoriche</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Conoscere i materiali utilizzati in laboratorio e le principali norme di sicurezza.</p> <p>Saper gestire la propria postazione di lavoro.</p> <p>Saper utilizzare il bunsen.</p> <p>Essere in grado di prelevare volumi richiesti di soluzione.</p> <p>Saper eseguire semplici calcoli stechiometrici sulle diluizioni e sulle miscele di soluzioni a titolo noto.</p> <p>Saper preparare soluzioni a concentrazione nota</p> <p>Distinguere l'analisi qualitativa da quella quantitativa</p> <p>Saper eseguire una titolazione classica e strumentale;</p> <p>Saper preparare una soluzione a concentrazione nota anche da soluzioni concentrate in m/m %.</p> <p>Conoscere il significato di tampone acido e tampone basico.</p> <p>Saper prevedere il <math>\Delta</math>pH dopo l'aggiunta di acidi o basi forti al tampone.</p> <p>Saper preparare una soluzione tampone a un determinato pH.</p>

	Saper valutare l'influenza del pH su semplici equilibri di complessazione. Essere in grado di preparare e standardizzare una sol. 0,1 N di EDTA e determinare lo zinco con metodo complessometrico. Individuare le titolazioni indirette. Interpretare il fenomeno dell'adsorbimento.
PERIODO	Settembre - Giugno (terzo anno)
DURATA (in ore)	132 ore art. Chimica dei materiali; 99 ore art. Biotecnologie ambientali
METODI	didattica laboratoriale, lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Analisi dei risultati ottenuti durante l'attività laboratoriale. Osservazione sistematica, quaderno di laboratorio, relazioni svolte in classe, verifiche a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica lab", metodiche fornite dall'insegnante o trovate in rete. Apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Laboratorio di Chimica organica

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	<b>RICHIAMI concetti appresi nel primo anno del secondo biennio e approfondimenti</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE	Saper effettuare il bilanciamento di un'ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni rispettando la conservazione degli elettroni.

PROFESSIONALI	Saper spiegare come avvengono le reazioni di ossido-riduzione e conoscere l'utilizzo dei potenziali standard di riduzione. Saper stabilire la capacità ossidante e riducente dal confronto delle coppie e saper definire i potenziali elettrochimici. Saper stabilire la capacità ossidante e riducente dal confronto delle coppie ossidante-riducente.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.
CONOSCENZE	Le reazioni di ossido-riduzione e il potenziale elettrochimico: Le reazioni di ossido-riduzione e il loro bilanciamento in forma molecolare e ionica; il potenziale elettrochimico standard e la serie dei potenziali.
OBIETTIVI MINIMI	Riconoscere se una reazione è di ossido-riduzione. Saper effettuare il bilanciamento di semplici ossido-riduzione con la tecnica delle semireazioni rispettando la conservazione degli elettroni. Individuare gli agenti ossidanti e riducenti.
PERIODO	Settembre - ottobre (quarto anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Elementi di analisi chim. strumentale"
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>METODI ELETTROCHIMICI ( POTENZIOMETRIA, ELETTROGRAVIMETRIA, CONDUTTIMETRIA )</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Conoscere i principi chimico-fisici delle tecniche, gli schemi della strumentazione e il funzionamento. Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
CONOSCENZE	<u>Elementi di potenziometrica:</u> Potenziale di elettrodo. Classificazione degli elettrodi, potenziali standard di ossido-riduzione, calcolo del potenziale di elettrodo: legge di Nernst, celle galvaniche o pile, elettrodi di 1°, 2°, 3° specie, elettrodi di riferimento, elettrodi per la misura del pH, potenziometri e millivoltmetri, taratura del pHmetro. Attività e concentrazione teoriche. <u>Analisi elettrolitica:</u> Reazioni al catodo e anodo, previsione delle reazioni di cella, sovratensione, elettrogravimetria. <u>Conduttometria:</u> Conducibilità elettrica delle soluzioni, conducibilità equivalente e legge di Kohlrausch, equazione di Onsager, numeri di trasporto, conduttimetri, celle conduttimetriche, determinazione della costante di cella, determinazione del coefficiente di temperatura.
OBIETTIVI MINIMI	Saper costruire una curva di titolazione e saper determinare il punto di equivalenza Conoscere le parti costituenti uno strumento analitico e saperle descrivere schematicamente
PERIODO	Novembre - Febbraio (quarto anno)
DURATA (in ore)	70 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Elementi di analisi chim. Strumentale". Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.

INTERDISCIPLINARIETA'	
-----------------------	--

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	METODI OTTICI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	conoscere i principi chimico-fisici delle tecniche, gli schemi della strumentazione e il funzionamento. Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
CONOSCENZE	<p><u>Radiazioni elettromagnetiche e interazioni tra radiazioni e materia:</u> Tecniche ottiche di analisi (riflessione, rifrazione, diffusione, polarizzazione, interferenza, diffrazione, luminescenza, assorbimento, emissione), spettroscopia di assorbimento atomico e molecolare, spettroscopia di emissione.</p> <p><u>Spettrofotometria UV-visibile:</u> Assorbimento nell'UV-visibile di composti organici e di coordinazione, legge dell'assorbimento. Strumentazione: sorgenti, monocromatori, celle e rivelatori. Strumenti monoraggio, doppio raggio e a serie di diodi (DAD). Analisi qualitativa e quantitativa.</p> <p><u>Spettrofotometria di assorbimento atomico:</u> Spettri di assorbimento atomico. Strumentazione: sistemi di atomizzazione (assorbimento: fiamma, fornetto di grafite e sistemi senza fiamma – emissione: fiamma, ICP ed elettrotermico), monocromatore, rivelatori, sistemi di correzione dell'assorbimento di fondo. Analisi qualitativa e quantitativa.</p>
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere i principi chimico-fisici delle tecniche, gli schemi della strumentazione e il funzionamento

PERIODO	Marzo - maggio (quarto anno)
DURATA (in ore)	80 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Elementi di analisi chim. Strumentale". Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	METODI CROMATOGRAFICI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Conoscere i principi chimico-fisici delle tecniche, gli schemi della strumentazione, il funzionamento e la manutenzione. Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.

	Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
CONOSCENZE	Separazione cromatografica: principi generali, grandezze, equazioni e parametri fondamentali: coefficiente di distribuzione, fattore di ritenzione, selettività ed efficienza Tecniche: classificazione
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere i principi chimico-fisici delle tecniche, gli schemi della strumentazione e il funzionamento
PERIODO	Maggio - giugno (quarto anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo: "Elementi di analisi chim. Strumentale". Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio. Slides e schemi forniti dall'insegnante.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LABORATORIO (QUARTO ANNO)
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Interpretare il fenomeno dell'adsorbimento.  Riconoscere le titolazioni dirette, indirette, di ritorno.  Conoscere i principi chimico-fisici delle tecniche, gli schemi della strumentazione e il funzionamento. Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.</p>
ABILITA'	<p>Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.  Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>
CONOSCENZE	<p>Metodi di analisi quantitativa relativi all'argomento e implicazioni teoriche  <u>Potenziometria:</u>  taratura del pH-metro, titolazione di HCl con NaOH, acido acetico con KOH, NH<sub>4</sub>OH con HCl titolazione di HCl con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, determinazione acidità aceto commerciale, acido triprotico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> o in prodotto commerciale Coca Cola, elaborazione dati con excel in tutte le determinazioni.  <u>Elettrolisi ed Elettrogravimetria:</u>  elettrolisi dell'acqua, elettrolisi sol. KI, elettrodeposizione del rame.  <u>Conduttimetria:</u>  determinazione della costante di cella, determinazione della K<sub>a</sub> dell'ac. acetico, titolazione di HCl con Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ed elaborazione dati con excel; titolazioni base deb-ac. forte; ac. deb- base forte; ac. diprotico- base forte; titolazione argentometrica ed elaborazione dati con excel</p> <p>Esercitazione con i tubi di Nessler; registrazione della curva di assorbimento del Mn in funzione di λ; determinazione della retta di lavoro del Mn e relativo dosaggio; determinazione dello ione NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Fe<sup>3+</sup> e dell'NH<sub>3</sub>.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Individuare le titolazioni indirette.  Interpretare il fenomeno dell'adsorbimento.  Saper eseguire una titolazione classica.  Saper eseguire una titolazione strumentale.  Saper costruire una retta di taratura  Conoscere le parti costituenti uno strumento analitico e saperle descrivere schematicamente.</p>
PERIODO	Settembre - Giugno (quarto anno)
DURATA (in ore)	132 ore art. Chimica dei materiali; 99 ore art. Biotecnologie ambientali
METODI	didattica laboratoriale, lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Analisi dei risultati ottenuti durante l'attività laboratoriale. Osservazione sistematica, quaderno di laboratorio, relazioni svolte in classe, verifiche a risposta aperta

STRUMENTI	Libro di testo: "Le basi della chimica analitica lab", metodiche fornite dall'insegnante o trovate in rete. Apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Progetti

***N.B: le programmazioni di Chimica Analitica e Strumentale verranno ridotte nei contenuti per l'articolazione di Biotecnologie Ambientali***

### 3.3 Secondo biennio

## DISCIPLINA: TECNOLOGIA CHIMICA INDUSTRIALE

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	PROPRIETA' DEI MATERIALI USATI NELL'INDUSTRIA CHIMICA
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie. Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.

ABILITA'	<p>Selezionare informazioni su materiali</p> <p>Interpretare dati e risultati sperimentali.</p> <p>Saper riconoscere grandezze fondamentali e derivate.</p> <p>Saper impostare le relazioni dimensionali tra grandezze, usare correttamente la verifica di coerenza dimensionale.</p> <p>Saper descrivere le caratteristiche meccaniche generali dei materiali.</p> <p>Saper descrivere le caratteristiche prestazionali e gli impieghi dei vari materiali nell'industria chimica.</p> <p>Descrivere i processi corrosivi utilizzando le conoscenze chimiche e chimico-fisiche.</p> <p>Descrivere le tecniche per la prevenzione della corrosione.</p> <p>Impiegare le equazioni di Nerst per lo studio dei fenomeni corrosivi.</p>
CONOSCENZE	<p>Sistemi di unità di misura. Organizzazione di una industria chimica.</p> <p>Materiali usati; caratteristiche meccaniche: durezza, resistenza a trazione duttilità, resilienza; classificazione: ghise, acciai legati e non, rame, nichel, alluminio, vetri, ceramica, PVC e PTFE.</p> <p>Corrosione: da ossigeno, da aerazione differenziale ed elettrochimica; protezione: verniciatura, smaltatura, placcatura, sistema elettrico ed elettrochimico</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Utilizzazione delle tabelle di conversione e trasformazione fra le principali grandezze. Principali caratteristiche dei materiali usati nell'industria chimica.</p> <p>Concetti generali sulla corrosione.</p>
PERIODO	settembre - ottobre (terzo anno)
DURATA (in ore)	17 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti.
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, prove grafiche e scritte domande a risposta aperta
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Principi di ossidoriduzione in collegamento con chimica analitica. Utilizzo dell'autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEI SOLIDI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie. Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.
ABILITA'	Selezionare informazioni su materiali. Interpretare dati e risultati sperimentali. Descrivere le caratteristiche tecniche principali delle apparecchiature per lo stoccaggio e il trasporto dei solidi. Applicare i criteri di scelta delle apparecchiature, anche in relazione alle norme di sicurezza. Conoscere la simbologia UNICHIM.
CONOSCENZE	Proprietà caratteristiche dei solidi. Stoccaggio dei solidi (aperto, silos, magazzini). Movimentazione dei solidi (a gravità, portanti, a spinta e pneumatico)
OBIETTIVI MINIMI	Caratteristiche dei solidi. Descrizione dei principali metodi stoccaggio e di trasporto
PERIODO	Novembre (terzo anno)
DURATA (in ore)	15 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti.
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.

STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Principi fisici per la comprensione della movimentazione dei solidi in collegamento con la fisica. Utilizzo dell'Autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	DINAMICA, STATICA E MOVIMENTAZIONE DEI FLUIDI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<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 per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.</p>
ABILITA'	<p>Saper ricavare l'equazione fondamentale della statica.</p> <p>Descrivere le trasformazioni di energie in un liquido fermo.</p> <p>Descrivere il significato della viscosità secondo il modello particellare.</p> <p>Dimostrare la legge di Stevin.</p> <p>Dimostrare l'equazione fondamentale della statica dei liquidi.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dei regimi di moto.</p> <p>Descrivere la relazione tra perdite di carico e forme di energia.</p>

	<p>Descrivere l'Abaco di Moody.          Descrivere i principi di funzionamento dei misuratori di portata.          Saper impostare e risolvere problemi di statica dei liquidi.          Utilizzare le relazioni dimensionali tra grandezze.          Applicare l'equazione di continuità.          Descrivere le prestazioni e funzioni di serbatoi, valvole, tubazioni ed elementi di linea.          Applicare criteri di scelta delle apparecchiature specifiche, anche in relazione alle norme di sicurezza.          Descrivere i criteri per il dimensionamento di base di serbatoi, tubazioni e valvole.          Individuare le apparecchiature specifiche in relazione alle caratteristiche del processo.          Calcolare lo spessore di serbatoi e tubazioni.          Calcolare il coefficiente di portata delle valvole.          Descrivere le caratteristiche e le applicazioni dei diversi tipi di pompe.          Descrivere le caratteristiche principali delle tubazioni e distinguere le normative specifiche.          Applicare l'equazione di Bernoulli estesa per calcolare la potenza richiesta in un impianto.          Utilizzare l'eq. Di Bernoulli per l'esecuzione dei calcoli per la corretta progettazione di un impianto di trasporto liquidi.</p>
CONOSCENZE	<p><b>DINAMICA E STATICA DEI FLUIDI</b>          Idrostatica, pressione idrostatica, pressione assoluta e relativa.          Idrodinamica, viscosità, fluidi newtoniani e non, moto laminare e turbolento, numero di Reynolds. Principio di continuità e di conservazione dell'energia, perdite di carico continue e localizzate.</p> <p><b>ELEMENTI CARATTERISTICI DELLE TUBAZIONI</b>          Diametro nominale, pressione nominale, materiali, flange, curve, riduzioni.          Organi di intercettazione e di regolazione; valvole particolari: di ritegno e di sicurezza; azionamento delle valvole. Organi di giunzione e guarnizioni.</p> <p><b>CONTENITORI DI PRODOTTI CHIMICI</b>          Contenitori per solidi, liquidi e gas; misure di pressione e di temperatura su serbatoi e linee di processo. Calcolo degli spessori; verifica degli spessori e prova idraulica.</p> <p><b>MEZZI DI TRASPORTO FLUIDI</b>          Classificazione delle macchine idrauliche. Pompe a stantuffo a semplice e doppio effetto.          Pompe a membrana. Pompe rotative ed a ingranaggi. Pompe centrifughe, giranti ad azione ed a reazione. Rendimento delle pompe (volumetrico, meccanico ed idraulico), potenza e curva caratteristica, punto di lavoro</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Concetto di pressione e semplici applicazioni; concetto di energia, perdite di carico e semplici applicazioni          Caratteristiche principali di: tubazioni, serbatoi e macchine idrauliche, concetto di temperatura e pressione di progetto nei serbatoi, spessore minimo</p>
PERIODO	novembre – dicembre – gennaio- febbraio (terzo anno)
DURATA (in ore)	45 ore

METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti.
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata . Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	AUTOMAZIONE NEI PROCESSI CHIMICI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;                      utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;                      Essere in grado di regolare un semplice impianto;                      elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.</p>

ABILITA'	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi.</p> <p>Impostare e descrivere lo schema di un processo e le principali regolazioni automatiche (livello, portata, pressione, temperatura).</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione.</p> <p>Descrivere e applicare l'equilibrio chimico e il principio zero della termodinamica.</p>
CONOSCENZE	<p>Concetti generali di variabili di ingresso e di uscita. Regolazione ad anello aperto e chiuso. Sensori per la misura della temperatura: a dilatazione di fluidi, termoresistenze e termocoppie. Sensori per la misura della portata: volumetrici, a turbina e venturimetro.</p> <p>Sensori per la misura di livello: a galleggiante, a tubo di vetro e a gorgogliamento.</p> <p>Sensori per la misura della pressione: tubo ad U e a molla. Regolazione proporzionale ed ON-OFF.</p>
OBIETTIVI MINIMI	Concetto di variabili di un processo, regolazione di un semplice impianto.
PERIODO	Febbraio-marzo (terzo anno)
DURATA (in ore)	15 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti.
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata . Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>OPERAZIONI DI SEPARAZIONE</b>
------------------------------------	----------------------------------

FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica e della fisica per interpretare la struttura dei sistemi, le loro trasformazioni e le apparecchiature utilizzate per effettuare operazioni di separazione solido-liquido, gas-solido e gas-liquido.</p> <p>Scegliere autonomamente le apparecchiature più opportune per effettuare la separazione richieste in relazioni alle correnti analizzate ed alle esigenze tecniche ed ambientali.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p>
ABILITA'	<p>Descrizione delle teorie applicative dei vari sistemi di separazione (sedimentatori, filtri, centrifughe).</p> <p>Descrizione di semplici apparecchiature di separazione.</p> <p>Calcolare la velocità di sedimentazione Stokes in vari regimi di moto.</p> <p>Elaborare progetti chimici.</p>
CONOSCENZE	<p>SEPARAZIONE SOLIDO-LIQUIDO E LIQUIDO-LIQUIDO: Considerazioni teoriche sulla decantazione; legge di Stokes; apparecchi di decantazione solido-liquido. Decantazione di liquidi immiscibili.</p> <p>Filtrazione: generalità e teoria; solidi comprimibili e solidi incompressibili; classificazione e descrizione dei filtri (a sabbia, Oliver, pressa).</p> <p>Centrifugazione: generalità e teoria; caratteristiche e descrizione di centrifughe solido-liquido e liquido-liquido.</p> <p>SEPARAZIONE DELLE POLVERI: Filtri a secco (camere a polveri, filtri a maniche, ciclone, separatore elettrostatico). Filtri a umido</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Teorie applicative dei vari sistemi di separazione</p> <p>Descrizione di semplici apparecchiature di separazione.</p>
PERIODO	marzo - aprile (terzo anno)
DURATA (in ore)	18 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo;

	realizzazione di progetti.
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata . Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	PROBLEMATICHE DELLE ACQUE
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Essere in grado di impostare uno schema a blocchi dei processi per il trattamento delle acque. Scegliere autonomamente le apparecchiature più opportune in relazione al tipo di acque analizzate e delle esigenze tecniche ed ambientali. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</p>
ABILITA'	<p>Descrivere le caratteristiche delle acque, della durezza, dei metodi di de-indurimento e dei sistemi di potabilizzazione e la relazione con i requisiti necessari in relazione agli usi e/o ai requisiti da raggiungere. Descrivere i principi, le tecniche e le apparecchiature utilizzate nel trattamento delle acque.</p>

	Impostare gli schemi a blocchi del processo dei trattamenti.
CONOSCENZE	PROBLEMATICA DELLE ACQUE: Conoscere il ciclo e gli impieghi dell'acqua. Conoscere il significato di durezza; conoscere come è possibile effettuare il de-indurimento dell'acqua: processi di scambio ionico, natura delle resine e meccanismi di reazione; conoscere i metodi per la disinfezione delle acque (utilizzo del cloro e dei suoi derivati, disinfezione con ozono e con raggi U.V.); conoscere il processo di adsorbimento su carboni attivi, il processo dell'osmosi inversa, e dell'elettrodialisi. Conoscere i processi per la potabilizzazione delle acque di superficie.
OBIETTIVI MINIMI	Descrizione della durezza e dei metodi di deindurimento. Sistemi di potabilizzazione.
PERIODO	aprile - maggio (terzo anno)
DURATA (in ore)	10 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti.
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Principi di titolazioni chimiche analitiche per l'individuazione dei quantitativi di ioni in soluzione. Utilizzo dell'Autocad.

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>APPROFONDIMENTO "OPERAZIONI DI SEPARAZIONE"</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> </ul>

TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica e della fisica per interpretare la struttura dei sistemi, le loro trasformazioni e le apparecchiature utilizzate per effettuare operazioni di separazione solido-liquido, gas-solido e gas-liquido.</p> <p>Scegliere autonomamente le apparecchiature più opportune per effettuare le separazioni richieste in relazioni alle correnti analizzate ed alle esigenze tecniche ed ambientali.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p>
ABILITA'	<p>Descrizione delle teorie applicative dei vari sistemi di separazione.</p> <p>Descrizione di semplici apparecchiature di separazione.</p> <p>Calcolare la velocità di sedimentazione Stokes in vari regimi di moto.</p> <p>Elaborare progetti chimici.</p>
CONOSCENZE	<p>SEPARAZIONE SOLIDO-LIQUIDO E LIQUIDO-LIQUIDO: Considerazioni teoriche sulla decantazione; legge di Stokes; apparecchi di decantazione solido-liquido. Decantazione di liquidi immiscibili.</p> <p>Filtrazione: generalità e teoria; solidi comprimibili e solidi incompressibili; classificazione e descrizione dei filtri (a sabbia, Oliver, pressa).</p> <p>Centrifugazione: generalità e teoria; caratteristiche e descrizione di centrifughe solido-liquido e liquido-liquido.</p> <p>SEPARAZIONE DELLE POLVERI: Filtri a secco (camere a polveri, filtri a maniche, ciclone, separatore elettrostatico). Filtri a umido</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Teorie applicative dei vari sistemi di separazione</p> <p>Descrizione di semplici apparecchiature di separazione.</p>
PERIODO	Settembre (quarto anno)
DURATA (in ore)	8 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, prove grafiche.

STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	APPROFONDIMENTO "Trattamento delle acque grezze"
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Essere in grado di impostare uno schema a blocchi dei processi per il trattamento delle acque. Scegliere autonomamente le apparecchiature più opportune in relazioni al tipo di acque analizzate e delle esigenze tecniche ed ambientali. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.
ABILITA'	Descrivere le caratteristiche delle acque, della durezza, dei metodi di de-indurimento e dei sistemi di potabilizzazione e la relazione con i requisiti necessari in relazione agli usi e/o ai requisiti da raggiungere. Descrivere i principi, le tecniche e le apparecchiature utilizzate nel trattamento delle acque. Impostare gli schemi a blocchi del processo dei trattamenti.
CONOSCENZE	PROBLEMATICHE DELLE ACQUE: Conoscere il ciclo e gli impieghi dell'acqua. Conoscere il significato di durezza; conoscere come è possibile effettuare il de-indurimento dell'acqua: processi di scambio

	ionico, natura delle resine e meccanismi di reazione; conoscere i metodi per la disinfezione delle acque (utilizzo del cloro e dei suoi derivati, disinfezione con ozono e con raggi U.V.); conoscere il processo di adsorbimento su carboni attivi, il processo dell'osmosi inversa, e dell'elettrodialisi. Conoscere i processi per la potabilizzazione delle acque di superficie.
OBIETTIVI MINIMI	Descrizione della durezza e dei metodi di deindurimento. Sistemi di potabilizzazione.
PERIODO	Ottobre (quarto anno)
DURATA (in ore)	15 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Principi di titolazioni chimiche analitiche per l'individuazione dei quantitativi di ioni in soluzione. Utilizzo dell'Autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	TEORIA CINETICA DEI GAS
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo. Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Essere in grado di descrivere la teoria dei gas reali ed ideali.
ABILITA'	Applicare e descrivere i principi chimico-fisici dei gas. Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.
CONOSCENZE	COMPORTAMENTO DEI GAS: Leggi di Boyle, Gay-Lussac, Avogadro, di stato dei gas ideali. Teoria cinetico-particellare, distribuzione delle velocità. Comportamento dei gas reali, coefficiente di compressibilità, equazione di van der Waals
OBIETTIVI MINIMI	Descrizione del comportamento dei gas reali ed ideali dal punto di vista cinetico particellare. Saper utilizzare le leggi dei gas ideali
PERIODO	novembre (quarto anno)
DURATA (in ore)	10 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata. Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	TRASMISSIONE DEL CALORE
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<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 per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.</p>
ABILITA'	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi.</p> <p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo.</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>Impiegare correttamente la conversione dei segni.</p> <p>Descrivere le proprietà dei sistemi termodinamici in riferimento alle interazioni con l'ambiente, le caratteristiche delle trasformazioni reversibili e irreversibili, l'esperienza di Joule – Thompson.</p> <p>Utilizzare il calore specifico nelle varie applicazioni.</p> <p>Applicare il 1° principio della termodinamica a sistemi e trasformazioni.</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni degli scambiatori di calore.</p> <p>Individuare il calore ed il lavoro scambiati tra sistema ed ambiente.</p> <p>Impostare correttamente bilanci di E per il sistema in esame.</p> <p>Descrivere i vari meccanismi di trasferimento di calore ed associarvi le eq. di trasferimento opportuno.</p> <p>Descrivere le caratteristiche costruttive dei vari tipi di scambiatori e le soluzioni tecniche che consentono le dilatazioni differenziali.</p> <p>Descrivere le proprietà e le caratteristiche delle trasformazioni che costituiscono i criteri e i cicli termodinamici trattati.</p> <p>Riconoscere che al ciclo di Carnot compete il massimo rendimento.</p> <p>Riconoscere nel rapporto Q/T la variazione di entropia di un sistema che scambia calore a temperatura costante.</p> <p>Applicare il calcolo delle variazioni entropiche e di rendimento ad alcuni casi notevoli di trasformazioni reversibili ed</p>

	irreversibili, miscelazione e transizione di fase.
CONOSCENZE	<p>Primo principio della termodinamica e bilanci: Definizioni di sistema ed ambiente, variabili di stato, trasformazioni reversibili ed irreversibili, lavoro ed energia.</p> <p>L'equivalenza calore lavoro, primo principio, calore specifico, entalpia.</p> <p>Applicazioni del primo principio</p> <p>Bilanci di materia ed energia</p> <p>Trasmissione del calore: Generalità; scambio di calore per conduzione (parete piana, più pareti piane, parete cilindrica); convezione; irraggiamento; conducibilità esterna; miscelazione.</p> <p>Scambio di calore fra due fluidi in quiete ed in movimento (equicorrente; controcorrente).</p> <p>Calcolo di uno scambiatore di calore; bilancio termico; superficie di scambio e numero di tubi; coefficiente di scambio termico ed effetto delle incrostazioni.</p> <p>Suddivisione scambiatori: alta temperatura, a pioggia, a testa fissa, a più passaggi, a testa flottante a tubi ad U.</p> <p>Condensatori a superficie ed a miscela; refrigeranti ad aria. Isolanti. Esempi di regolazione di uno scambiatore.</p> <p>I combustibili fossili di uso industriale. Cenni sulla ricerca e produzione di tali combustibili: principali requisiti loro richiesti.</p> <p>Potere calorifico superiore ed inferiore. Veicoli per il trasporto del calore: vapore e dowterm. Calore sensibile, latente e di surriscaldamento del vapor d'acqua. Uso delle tabelle del vapor d'acqua</p> <p>Recupero di calore nei processi industriali (cenni)</p>
OBIETTIVI MINIMI	Applicazione del primo principio della termodinamica e relazioni tra sistema ed ambiente. Descrizione dei vari sistemi di scambio termico, dimensionamento di massima di uno scambiatore di calore. Principali sistemi di trasporto del calore
PERIODO	Novembre – dicembre - gennaio (quarto anno)
DURATA (in ore)	35 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata . Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della termodinamica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	OPERAZIONE DI EVAPORAZIONE (concentrazione, cristallizzazione ed essiccamento)
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<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 per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.</p> <p>Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.</p> <p>Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.</p>
ABILITA'	<p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi.</p> <p>Descrivere il comportamento reale delle soluzioni.</p> <p>Descrivere i vantaggi e le condizioni applicative degli impianti a multiplo effetto, le tecniche di controllo degli impianti di evaporazione e di cristallizzazione, le caratteristiche tecnico-costruttive dei principali cristallizzatori, i principi di funzionamento degli impianti a compressione meccanica ed a termocompressione, i principi e le tecniche su cui si basa l'operazione dell'essiccamento.</p> <p>Descrivere le caratteristiche dell'aria umida in funzione delle variabili termodinamiche.</p> <p>Descrivere le principali apparecchiature usate.</p> <p>Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo.</p> <p>Utilizzare il diagramma igrometrico per risolvere calcoli relativi all'aria umida ed alle apparecchiature di essiccamento.</p> <p>Applicare i bilanci di materia ed energia agli impianti trattati.</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni delle apparecchiature.</p>
CONOSCENZE	<p>Concentrazione per evaporazione: I diagrammi di fase delle sostanze pure.</p> <p>Diagramma calore-temperatura; diagramma di Andrews; meccanismo di evaporazione; Eq. di Clapeyron; regola di Trouton; effetto ebullioscopico; regola di Dulong. Equilibrio liquido vapore nelle soluzioni.</p>

	<p>Dimensionamento evaporatori a singolo effetto: bilancio termico, ponderale e calcolo della superficie; regolazione di un evaporatore.</p> <p>Classificazione degli evaporatori (a circolazione naturale, a circolazione forzata, sottovuoto). Produzione del vuoto negli evaporatori.</p> <p>Cristallizzazione: Generalità; curve di saturazione con la temperatura; zona di sovrassaturazione; cristallizzazione con o senza germi; bilancio di materia. Cenni di apparecchiature per cristallizzazione.</p> <p>Igrometria: Grandezze fondamentali: umidità assoluta, a saturazione e relativa, diagramma U-t, volume specifico, calore specifico, temperatura di rugiada, a bulbo secco e a bulbo umido; uso del diagramma igrometrico e rette di raffreddamento adiabatico; metodi per rendere seccativa l'aria; metodi per umidificare l'aria; raffreddamento dell'acqua.</p> <p>Essiccamento: Teoria dell'essiccamento diretto; bilancio di materia e di energia; essiccamento continuo e discontinuo, a ciclo aperto e a ciclo chiuso. Apparecchiature. Essiccamento sottovuoto. Liofilizzazione.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Concetti generali dell'evaporazione, legame P-T, DT ebullioscopico, concetti di saturazione e sovrassaturazione, bilancio di materia e di energia in un evaporatore ed in un cristallizzatore Grandezze fondamentali ed uso del diagramma igrometrico, concetti dell'essiccamento e bilancio di materia ed energia in un essiccatore</p>
PERIODO	<p>gennaio - febbraio – marzo (quarto anno)</p>
DURATA (in ore)	<p>40 ore</p>
METODI	<p>Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti</p>
VERIFICHE	<p>Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata . Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.</p>
STRUMENTI	<p>Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata</p>
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	<p>In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.</p>
INTERDISCIPLINARIETA'	<p>Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della termodinamica e della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.</p>

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	FONDAMENTI CHIMICO FISICI DEI PROCESSI (termodinamica e cinetica)
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>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;          essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;          individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p>
ABILITA'	<p>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.          Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi.          Applicare i principi della termodinamica alle reazioni chimiche per poterne studiare le caratteristiche e gli andamenti.          Utilizzare il fattore entalpico ed il fattore entropico per interpretare spontaneità ed equilibrio di un sistema chimico.          Descrivere, tramite l'eq. di Arrhenius, le grandezze che influenzano le costanti cinetiche.          Descrivere le caratteristiche principali dei catalizzatori e della catalisi.          Verificare, note le costanti e le relative temperature, la corrispondenza con l'eq. di Arrhenius, calcolando anche l'energia d'attivazione e il fattore preesponenziale.          Saper calcolare il tempo di dimezzamento e saperlo applicare al decadimento radioattivo.          Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p>
CONOSCENZE	<p>Termodinamica chimica: La legge di Hess e l'entalpia di reazione. Stato standard ed entalpia di formazione. Entalpia di combustione e potere calorifico.          Spontaneità ed equilibri chimico, energia libera di Gibbs          Cinetica chimica, catalisi e reattori: Velocità di reazione e concentrazione.          Velocità di reazione e temperatura.          Catalisi e catalizzatori, selettività catalisi omogenea ed eterogenea, reattori chimici.</p>

OBIETTIVI MINIMI	Descrizione del secondo principio della termodinamica. Spontaneità di una reazione ed equilibrio chimico. Energia libera e legge di Hess. Concetti principali di velocità di reazione. Funzionamento dei catalizzatori. Funzionamento di semplici reattori chimici.
PERIODO	marzo - aprile (quarto anno)
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata . Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della termodinamica e della fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI (industria dell'azoto)</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>

COMPETENZE PROFESSIONALI	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; essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate; controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
ABILITA'	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi. Applicare i principi chimico-fisici e termodinamici alle trasformazioni chimiche. Verificare la fattibilità chimico fisica e termodinamica di un processo e calcolare la resa all'equilibrio. Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni. Descrivere e giustificare le caratteristiche funzionali dei reattori e delle condizioni operative in base agli obiettivi dei processi, alle proprietà chimico fisiche e ai parametri termodinamici e cinetici del sistema reagente e alle problematiche economiche e ambientali. Giustificare l'uso dei catalizzatori. Rappresentare con schemi di processi e interpretarli. Discutere le problematiche ambientali e tossicologiche relative alle sostanze implicate e ai possibili reflui ed emissioni dei processi. Discutere l'influenza della sintesi dell'ammoniaca sulle risorse alimentari.
CONOSCENZE	Introduzione: Realizzazione su scala industriale di reazioni endotermiche ed esotermiche; catalisi omogenea ed eterogenea; l'impiego di reattori continui, discontinui e semicontinui. Industria dell'ammoniaca: Generalità; reazione di sintesi: effetto di temperatura, pressione e catalizzatori. Catalizzatori: azione, avvelenamento ed invecchiamento. Reazione di preparazione del gas di sintesi: gasificazione del carbone e steam-reforming del metano; purificazione del gas di sintesi: eliminazione CO, CO <sub>2</sub> e metanazione. Condizioni impiantistiche; tipi di reattori; reattore Fauser-Montedison; impianto di recupero gas non reagiti. pericoli da NH <sub>3</sub> . Industria dell'acido nitrico: Generalità; produzione NO: condizioni operative e catalizzatore; produzione HNO <sub>3</sub> : reazioni di assorbimento. Impianto di ossidazione di NH <sub>3</sub> ed assorbimento di ossidi di azoto. Pericoli da NO e HNO <sub>3</sub> . eliminazione di NO <sub>x</sub> .
OBIETTIVI MINIMI	Elementi principali dell'industria dell'azoto. Descrizione di massima degli impianti di produzione e delle condizioni operative
PERIODO	aprile - maggio - giugno (quarto anno)
DURATA (in ore)	30 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, verifiche orali e/o verifica scritta semi-strutturata o strutturata . Verifiche orali a compensazione di quelle scritte per gli alunni con BES, prove grafiche.

STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico, siti web per mostrare la funzionalità della strumentazione spiegata.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINARIETA'	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della termodinamica e della chimica analitica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni. Utilizzo dell'Autocad.

## DISCIPLINA: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TEN. di CONTROLLO AMBIENTALE

vedi Curricolo del Dipartimento di Scienze

### 3.4 Quinto anno

## DISCIPLINA: CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	I COMPOSTI ETEROCICLICI . Eterocicli a 5 e 6 termini anche condensati
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche. Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici Riconoscere le proprietà fisiche delle sostanze. Saper valutare metodi di sintesi a partire da precursori. Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura
ABILITA'	Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.
CONOSCENZE	Conoscere la nomenclatura, le proprietà fisiche e la reattività tipica della classe di composti organici Conoscere le caratteristiche principali (struttura, reattività) e saper svolgere esercizi sulla reattività: Piridina: struttura, basicità, reazioni di sostituzione elettrofila e nucleofila. Altri eterociclici a sei termini condensati e non: chinolina e isochinolina (struttura e reazioni di SN), le pirimidine. Eterociclici a cinque termini: furano, pirrolo e tiofene : struttura, basicità, reazioni di SE. Altri eterociclici a cinque termini: gli azoli, basicità dell'imidazolo. Eterociclici a cinque termini condensati: indoli e purine.
OBIETTIVI MINIMI	Riconoscere e classificare i gruppi funzionali
PERIODO	set - ott
DURATA (in ore)	21 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed., cap 13; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>I POLIMERI: Classificazione - Poliaddizione e policondensazione</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Sapere valutare metodi di sintesi a partire da precursori. Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.
ABILITA'	Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.
CONOSCENZE	Conoscere la reattività tipica dei monomeri. Conoscere le reazioni di polimerizzazione e le caratteristiche di alcuni materiali. Classificazione dei polimeri, materiali (fibre, elastomeri, materie plastiche), monomeri, unità monomera e unità di ripetizione, omopolimeri copolimeri, policondensazione e poliaddizione (meccanismo radicalico e ionico)
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere la classificazione dei polimeri e delle reazioni. Saper passare dalla formula di un monomero al polimero corrispondente
PERIODO	nov- dic
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato. Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed., cap 14; modelli molecolari, materiali on line

RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Analisi di polimeri(Chimica analitica)

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>LE BIOMOLECOLE:</b> Glucidi, Amminoacidi e proteine , Lipidi, Acidi nucleici, Enzimi
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali. Intervenire nella pianificazione delle attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali. Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche. Comprendere in che modo la struttura delle macromolecole ne influenza le proprietà fisiche</p>
ABILITA'	<p>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei gruppi funzionali. Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico. Saper interpretare i dati di un'indagine qualitativa.</p>
CONOSCENZE	<p>a)Conoscere le principali reazioni e conoscere il legame glicosidico: <u>Glucidi</u> Classificazione monosaccaridi: formule di Fischer; forma emiacetalica e formule di Haworth. Strutture furanosiche e piranosiche. Proprietà fisiche e chimiche (reazioni di esterificazione, formazione di eteri, riduzione ossidazione, riarrangiamento enediolico, epimerizzazione). Principali monosaccaridi (glucosio, fruttosio). Legame glicosidico e disaccaridi: maltosio, lattosio, saccarosio.</p>

	<p>Polisaccaridi : amido, cellulosa, glicogeno</p> <p>b)Scrivere la struttura di un amminoacido, conoscerne la struttura e le proprietà fisiche e chimiche, conoscere il legame peptidico e la struttura delle proteine:</p> <p><u>Amminoacidi e proteine :</u></p> <p>Gli L-amminoacidi. Zwitterione e punto isoelettrico.</p> <p>Il legame peptidico e le proteine. Struttura delle proteine: primaria , secondaria, terziaria, quaternaria.</p> <p>c)Conoscere la classificazione dei lipidi, la struttura degli acidi grassi, le proprietà:</p> <p><u>Lipidi</u></p> <p>Classificazione. Acidi grassi e trigliceridi; oli e grassi; saponificazione.</p> <p>I lipidi delle membrane cellulari. I detergenti.</p> <p>Vitamine e ormoni : cenni.</p> <p>-Conoscere la struttura e le funzioni del DNA e del RNA: cenni</p> <p><u>Acidi nucleici</u></p> <p>Nucleosidi e nucleotidi; alcuni nucleotidi biologicamente importanti ( AMP, ADP, ATP, NAD e NADH + H<sup>+</sup>, FAD<sup>+</sup> e FADH<sub>2</sub> );</p> <p>Enzimi</p> <p>-Conoscere la struttura e le funzioni degli enzimi:</p> <p>Proprietà degli enzimi. Nomenclatura. Sito attivo e riconoscimento substrato-sito attivo. Fattori che influenzano la cinetica enzimatica: concentrazione del substrato, concentrazione dell ' enzima, pH, temperatura, inibitori reversibili ed irreversibili, enzimi allosterici, proenzimi, antibiotici.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Riconoscere e classificare i gruppi funzionali</p> <p>Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici</p> <p>Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura</p> <p>Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione: eliminazione, sostituzione, addizione applicandoli anche a semplici sintesi di laboratorio.</p> <p>Riconoscere e classificare i vari tipi di isomeria</p> <p>Riconoscere e classificare le macromolecole organiche</p> <p>Conoscere le principali vie metaboliche e la cinetica enzimatica</p>
PERIODO	gen - mar
DURATA (in ore)	30 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.

STRUMENTI	Testi "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed., cap 15,16,17,18. "Biochimicamente" ; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>I MICRORGANISMI E LA FERMENTAZIONE:</b> La cellula e la membrana cellulare - I microrganismi e il metabolismo microbico - Le biotecnologie classiche fermentative
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.</p> <p>Intervenire nella pianificazione delle attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici.</p> <p>Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p> <p>Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>Preparare, nei casi più generale applicazione, il terreno colturale adatto alla crescita dei microrganismi.</p> <p>Descrivere processi metabolici</p>
ABILITA'	Saper realizzare un processo fermentativo in microscala pianificando il controllo dei parametri di processo Preparazione di un fermentatore, controllo dei parametri della fermentazione
CONOSCENZE	<p>Cellula eucariota e procariota, i microrganismi, processi metabolici caratteristiche morfologiche, nutrizionali, fisiologiche, metaboliche dei microrganismi:</p> <p><u>La cellula e la sua struttura</u></p> <p><u>I microrganismi</u></p> <p>Principi di classificazione. Organizzazione cellulare: cellule procariotiche ed eucariotiche. Virus. Nutrizione e riproduzione.</p>

	<p>Le diverse suddivisioni dei microrganismi. Procarioti, protisti e funghi. Crescita batterica. <u>Metabolismo microbico</u> Catabolismo ed anabolismo; energia libera e reazioni accoppiate; ruolo dell ' ATP. Respirazione e fermentazione. Principali vie metaboliche microbiche. Reazioni di rifornimento: glicolisi, ciclo di Krebs, catena respiratoria e fosforilazione ossidativa, fermentazioni ( omolattica, alcolica, eterolattica ). Principali processi fermentativi Fondamentali processi metabolici e loro chimismo. <u>Terreni di coltura</u>. Tecniche di conta. Parte pratica: preparazioni di terreni solidi e liquidi. Semina di microrganismi in terreno solido e liquido. Tecniche di isolamento ed identificazione delle colture pure. Determinazione della carica batterica.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Riconoscere e classificare i gruppi funzionali. Conoscere le peculiarità delle vie metaboliche studiate. Conoscere i carriers energetici e il loro meccanismo di azione. Saper scrivere le formule e assegnare il nome IUPAC ai composti organici Risalire alle proprietà chimiche e fisiche delle sostanze organiche a partire dalla struttura Riconoscere e classificare i principali meccanismi di reazione: eliminazione, sostituzione, addizione applicandoli anche a semplici sintesi di laboratorio. Riconoscere e classificare i vari tipi di isomeria Conoscere la struttura della cellula, dei batteri e dei virus Saper utilizzare il microscopio Saper colorare i batteri prima dell'osservazione al microscopio Saper preparare un vetrino Saper preparare e utilizzare i terreni di coltura Conoscere le tecniche di semina</p>
PERIODO	apr - giu
DURATA (in ore)	30 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Dibattito partecipato . Osservazione sistematica e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Testo "Chimica Organica – dal carbonio alle biomolecole" VIII ed.,cap 1; modelli molecolari, materiali on line
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Processi biotecnologici (Tecnologia Chimica Industriale)

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LABORATORIO DI CHIMICA E BIOCHIMICA
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Usare efficacemente i manuali e le schede di sicurezza per lavorare in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali. Saper utilizzare un polarimetro ed il microscopio ottico. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali. Essere in grado di montare e smontare apparecchiature necessarie per l'attività da svolgere.</p>
ABILITA'	<p>Saper interpretare una metodica di laboratorio ed eventualmente saperne effettuare modifiche. Saper interpretare i risultati di un esperimento. Effettuare letture col polarimetro. Capire in che modo varia la cinetica degli enzimi al variare della concentrazione substrato, enzima, temperatura. Saper riconoscere batteri gram+ e - dopo colorazione. Scelta delle metodiche opportune da utilizzare per la preparazione di terreni solidi e liquidi e per la relativa semina di microrganismi. Scelta delle tecniche più opportune per l'isolamento ed identificazione delle colture pure. Cercare informazioni all'interno di schede di sicurezza e di manuali.</p>
CONOSCENZE	<p>Norme e procedure di sicurezza e prevenzione infortuni. La simbologia di pericolo, le indicazioni di pericolo H e i consigli di prudenza P. Le caratteristiche chimico-fisiche dei monomeri nella sintesi di copolimeri. Conoscere i metodi per la colorazione dei batteri. Le tecniche per la preparazione di terreni solidi e liquidi. Semina di microrganismi in terreno solido e liquido. Tecniche di isolamento ed identificazione delle colture pure. Determinazione della carica batterica.</p> <p><b>Argomenti:</b> Sintesi di polimeri: nylon 6.6, glyptal. Reazioni di riconoscimento degli zuccheri. Dosaggio della vitamina C, determinazione del punto isoelettrico della glicina. Fermentazione alcolica e butirrica. Esame microscopico di batteri e colorazione di Gram. Terreni di coltura e tecniche di semina. Metodo di controllo crescita microbica (sterilizzazione). Metodo delle membrane filtranti.</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Saper predisporre le apparecchiature per una sintesi.  Saper utilizzare metodi volumetrici e potenziometrici per determinazione biomolecole.  Saper utilizzare il microscopio.  Saper colorare i batteri prima dell'osservazione al microscopio. Saper montare, avviare il funzionamento e smontare l'apparecchiatura necessaria per l'attività di laboratorio. Saper preparare un vetrino  Saper preparare e utilizzare i terreni di coltura  Conoscere le tecniche di semina  Saper montare, avviare il funzionamento e smontare l'apparecchiatura necessaria per l'esecuzione dell'esperienza di laboratorio.  Saper prevedere in che modo la variazione di temperatura, pH, concentrazione (substrato ed enzima) influenzano la velocità enzimatica</p>

PERIODO	tutto l'anno scolastico intervallato con l'attività teorica
DURATA (in ore)	30 ore
METODI	brain storming, flipped classroom, lezioni frontali, metodo operativo (laboratoriale), problem solving
VERIFICHE	quaderno di laboratorio, relazioni svolte in classe, verifiche a risposta aperta
STRUMENTI	libro di testo "Laboratorio di Chimica Organica" o metodiche fornite dall'insegnante o trovate in rete, apparecchiature di laboratorio.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	

### 3.4 Quinto anno

## DISCIPLINA: CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	Richiami e approfondimenti su i METODI OTTICI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>

COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli excel. Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.
CONOSCENZE	Utilizzare semplici concetti, relativi alla spettrofotometria UV-Vis e della spettrofotometria di assorbimento atomico per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi
OBIETTIVI MINIMI	Utilizzare semplici concetti, relativi alla spettrofotometria UV-Vis e della spettrofotometria di assorbimento atomico per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi
PERIODO	Set.- ott.
DURATA (in ore)	20 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Analisi dei risultati ottenuti durante l'attività laboratoriale. Osservazione sistematica, verifiche orali e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta, o semistrutturata o strutturata (test V/F, a risposta multipla, a completamento)
STRUMENTI	"Elementi di analisi chimica strumentale" - III edizione. Appunti del docente. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio (spettrofotometro UV-vis, AAS).
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica Organica:Verranno inseriti gli argomenti di spettroscopia IR, NMR e Massa in progetti PON o di altro genere

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	TRATTAMENTO DEI DATI ANALITICI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;</li> <li>• utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;</li> <li>• orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine;</li> <li>• orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Conoscere l'uso della statistica di base e come ridurre gli errori di tipo casuale e sistematico.
ABILITA'	Scegliere il metodo di misura tenendo conto del numero delle analisi, delle interferenze e di altri fattori che possano influenzare il risultato analitico.
CONOSCENZE	<p><b>Elementi di statistica di base</b>  <u>Tipologia e trattamento degli errori.</u> Fonti di errore nell'analisi chimica (errori casuali e sistematici), accuratezza, precisione, ripetibilità e riproducibilità. Centrale di una serie di dati: media aritmetica, mediana, moda, quantile. Deviazione standard e intervallo di attendibilità. Raccolta e sintesi dei dati. Rappresentazione grafica di un'indagine statistica: frequenza e probabilità; curve di distribuzione di probabilità: distribuzione normale o Gaussiana, del t di Student. Intervallo di fiducia di una media. Test di Dixon</p> <p><u>Prestazioni di un metodo analitico.</u> Sensibilità, LOD, LOQ, accuratezza, precisione, specificità, robustezza di un metodo analitico.</p>
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere e saper applicare i concetti di errore, media aritmetica, deviazione standard e intervallo di attendibilità, sensibilità, LOD, LOQ, accuratezza, precisione, robustezza di un metodo analitico
PERIODO	Nov. - dic
DURATA (in ore)	18 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving, lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Analisi dei risultati ottenuti durante l'attività laboratoriale. Osservazione sistematica, verifiche orali e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta, o semistrutturata o strutturata (test V/F, a risposta multipla, a completamento)
STRUMENTI	"Elementi di analisi chimica strumentale" - III edizione. Appunti del docente. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio.

RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Matematica. I minimi quadrati, curva di Gauss

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	METODI CROMATOGRAFICI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>• individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>• intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>• controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>• redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli excel. <u>Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</u>
CONOSCENZE	Conoscere i parametri piu' importanti nelle separazioni cromatografiche e gli schemi di massima degli strumenti in particolare per la GC e l'HPLC: <u>Separazione cromatografica:</u> principi generali, grandezze, equazioni e parametri fondamentali: coefficiente di distribuzione, fattore di ritenzione,

	<p>selettività ed efficienza</p> <p>Tecniche: classificazione</p> <p><u>Cromatografia su strato sottile e su colonna (non per Biotecnologie ambientali)</u></p> <p>Principi, applicazioni. Grandezze, parametri, prestazioni.</p> <p>Materiali. Tecnica operativa</p> <p><u>Gas Cromatografia:</u></p> <p>principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione.</p> <p>Strumentazione :iniettori ,colonne ,rivelatori</p> <p>Trattamento del campione. Metodo della normalizzazione interna, taratura diretta, retta di taratura, metodo dello standard interno.</p> <p><u>HPLC:</u></p> <p>principi e applicazioni, grandezze, parametri e prestazioni. Materiali e tecniche di separazione.</p> <p>Strumentazione : pompe, filtri, colonne ,rivelatori</p> <p>Tecniche di eluizione: isocratica, a gradiente, fase diretta e fase inversa.</p>
OBIETTIVI MINIMI	Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi, essere in grado di applicare i metodi cromatografici e valutare le prestazioni
PERIODO	Gen. - mag
DURATA (in ore)	30 ore
METODI	Metodi induttivo e/o deduttivo, problem solving , lezione frontale, dialogata, partecipata con l'ausilio del libro di testo, di modelli molecolari e/o all'occorrenza di mezzi multimediali o di esperienze in laboratorio; lavori di gruppo e apprendimento cooperativo; realizzazione di progetti
VERIFICHE	Analisi dei risultati ottenuti durante l'attività laboratoriale. Osservazione sistematica, verifiche orali e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta, o semistrutturata o strutturata (test V/F, a risposta multipla, a completamento)
STRUMENTI	"Elementi di analisi chimica strumentale" - III edizione. Appunti del docente. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio (GC, cromatografo ionico)
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica Organica : i materiali polimerici

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LABORATORIO: ANALISI DELLE MATRICI per l'articolazione Chimica dei Materiali
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	<p>Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</p> <p>Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</p> <p>Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.</p>
ABILITA'	<p>Organizzare ed elaborare le informazioni.</p> <p>Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis</p> <p>Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</p> <p>Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.</p> <p>Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.</p> <p>Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.</p> <p>Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli excel.</p> <p>Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.</p>
CONOSCENZE	<p>Conoscere i parametri analitici dell'<b>acqua potabile, industriale e reflua, oli e grassi, acciai, fertilizzanti, vino, latte</b> e le relative tecniche per la loro determinazione</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Essere in grado di prelevare campioni secondo le opportune metodiche;</p> <p>Saper eseguire l'analisi nell'ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell'ambiente nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati</p>
PERIODO	Ore spalmate sull'intero a.s.
DURATA (in ore)	198 ore
METODI	brain storming, flipped classroom, lezioni frontali, metodo operativo (laboratoriale), problem solving
VERIFICHE	Analisi dei risultati ottenuti durante l'attività laboratoriale. Osservazione sistematica, verifiche orali e verifica scritta con

	esercizi e domande a risposta aperta, o semistrutturata o strutturata (test V/F, a risposta multipla, a completamento)
STRUMENTI	"Elementi di analisi chimica strumentale" - III edizione. Appunti del docente. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio (Potenziometri, conduttimetri, AAS, GC, cromatografo ionico, spettrofotometro UV-vis, polarimetri, ecc.) .
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica organica; Biologia e Microbiologia (per l'articolazione di Biotecnologie Ambientale)

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	LABORATORIO: ANALISI DELLE MATRICI per l'articolazione Biotecnologie Ambientali
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate</li> <li>● individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali</li> <li>● utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni</li> <li>● essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate</li> <li>● intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici</li> <li>● elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio</li> <li>● controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza</li> <li>● redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Organizzare ed elaborare le informazioni. Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare mediante AA, IR/UV-Vis Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento. Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi. Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica. Definire ed applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto. Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di fogli excel. Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

CONOSCENZE	Conoscere i parametri analitici più importanti delle <b>acque potabili e reflue</b> , Analisi su matrici ambientali: <b>aria, terreno e rifiuti</b> . Test sulla biodegradabilità di prodotti
OBIETTIVI MINIMI	Essere in grado di prelevare campioni secondo le opportune metodiche; Saper eseguire l'analisi nell'ambito delle norme di sicurezza e di rispetto dell'ambiente nonché sulla base delle necessarie operazioni di controllo sugli strumenti utilizzati
PERIODO	Durante l'intero a.s. con ore intervallate con quelle di teoria
DURATA (in ore)	66 ore
METODI	brain storming, flipped classroom, lezioni frontali, metodo operativo (laboratoriale), problem solving
VERIFICHE	Analisi dei risultati ottenuti durante l'attività laboratoriale. Osservazione sistematica, verifiche orali e verifica scritta con esercizi e domande a risposta aperta, o semistrutturata o strutturata (test V/F, a risposta multipla, a completamento)
STRUMENTI	"Elementi di analisi chimica strumentale" - III edizione. Appunti del docente. Risorse in rete. Apparecchiature di laboratorio .(Potenziometri, conduttimetri, AAS, GC, cromatografo ionico, spettrofotometro UV-vis, polarimetri, ecc,)
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica Organica; Biologia , Microbiologia e Tecniche di controllo ambientale

### 3.4 Quinto anno

#### DISCIPLINA: TECNOLOGIA CHIMICA INDUSTRIALE

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	DISTILLAZIONE
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature.
CONOSCENZE	Generalità; equilibrio liquido-vapore; tensione di vapore per: liquidi puri, miscela di liquidi completamente miscibili, immiscibili, parzialmente miscibili; relazioni x-y; diagrammi di equilibrio; azeotropi di massima e di minima. Distillazione e condensazione frazionata. Distillazione flash. Distillazione differenziale. Distillazione di rettifica: generalità, stadi di equilibrio, diagrammi di flusso, ipotesi di McCabe e Thiele, bilancio di materia e di energia, rette di lavoro, condizione nel piatto di alimentazione, q-line, rapporto di riflusso effettivo e calcolo economico, calcolo del numero di piatti (teorici, pratici). Elementi costruttivi di una colonna di distillazione; distanza tra i piatti; altezza del liquido nel piatto; altezza e diametro della colonna Calcolo delle apparecchiature complementari della colonna. Regolazione. Distillazioni particolari: discontinua, colonna di solo esaurimento (rapporto di riflusso costante e variabile), colonne a riempimento (elementi costruttivi e calcolo dell'altezza per confronto con le colonne a piatti), distillazione in corrente di vapore.
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere la legge di Raoult e di Dalton Dimensionare una colonna di rettifica Conoscere le apparecchiature di una colonna con relative regolazioni
PERIODO	Settembre-Ottobre-Novembre
DURATA (in ore)	50
METODI	Metodi: Brain storming, lezioni frontali partecipate, problem solving, metodo induttivo-deduttivo, metodo operativo (attività laboratoriale), lezioni dialogate, dibattito partecipato.
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico.

RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Matematica, Chimica Organica

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	ESTRAZIONE CON SOLVENTI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;.</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature.
CONOSCENZE	Estrazione liquido-liquido; caratteristiche del solvente; legge di Nernst; diagrammi ternari e regola della leva; lacune di miscibilità. Applicazioni: estrazione a semplice stadio, estrazione a multipli stadi in equicorrente e controcorrente; apparecchiature e controlli per l'estrazione liquido-liquido. Estrazione solido-liquido; diagrammi ternari per estraibile solido e liquido; curve e rette di equilibrio; estrazione in controcorrente. Apparecchiature.
OBIETTIVI MINIMI	Dimensionare una colonna di per estrazione liquido-liquido; Conoscere le apparecchiature e le regolamentazioni
PERIODO	Novembre-Dicembre-Gennaio

DURATA (in ore)	30
METODI	Metodi: Brain storming, lezioni frontali partecipate, problem solving, metodo induttivo-deduttivo, metodo operativo (attività laboratoriale), lezioni dialogate, dibattito partecipato.
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Matematica; Chimica Organica

U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE	PROCESSI BIOTECNOLOGICI
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature.
CONOSCENZE	Principi di biotecnologie Caratteristiche e condizioni operative dei processi biotecnologici, materie prime, sterilizzazione, cinetica di accrescimento batterico, bilancio di materia e dimensionamento di un reattore di fermentazione, recupero prodotti. Disegno e controllo

	degli impianti di fermentazione Processi biotecnologici Processi biotecnologici di rilevante significato nel campo dell'industria farmaceutica ed alimentare. Etanolo. Acido Citrico. Acido Lattico. Antibiotici. Amminoacidi
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere le caratteristiche e le condizioni operative di un processo biotecnologico trattato
PERIODO	Gennaio-Febbraio
DURATA (in ore)	30
METODI	Metodi: Brain storming, lezioni frontali partecipate, problem solving, metodo induttivo-deduttivo, metodo operativo (attività laboratoriale), lezioni dialogate, dibattito partecipato.
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica Organica

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>ASPETTI TECNOLOGICI E LEGISLATIVI DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.

ABILITA'	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi Eeguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature.
CONOSCENZE	La depurazione delle acque reflue e la produzione di biogas Utilizzo dell'acqua per scopi industriali e civili. Inquinamento delle acque naturali, caratterizzazione delle acque di scarico civili. Depurazione delle acque reflue civili ed industriali. Ossidazione biologica mediante fanghi attivi, parametri per il dimensionamento, problemi di esercizio, produzione di fango di supero, fabbisogno di ossigeno all'aeratore. La rimozione di nutrienti. Il trattamento dei fanghi, la digestione anaerobica e la produzione di biogas
OBIETTIVI MINIMI	Conoscere le principali tecniche di depurazione delle acque
PERIODO	Febbraio-Marzo
DURATA (in ore)	30
METODI	Metodi: Brain storming, lezioni frontali partecipate, problem solving, metodo induttivo-deduttivo, metodo operativo (attività laboratoriale), lezioni dialogate, dibattito partecipato.
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica analitica

<b>U.D.A. TITOLO E DESCRIZIONE</b>	<b>PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI</b>
FINALITA' - COMPETENZE BASE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;</li> <li>• utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;</li> <li>• elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</li> </ul>
COMPETENZE PROFESSIONALI	Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni; Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; Sapere indicare i casi in cui applicare tali metodi e valutare le prestazioni.
ABILITA'	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento Verificare e ottimizzare prestazioni apparecchiature.
CONOSCENZE	<p>Petrolio Classificazione, genesi ed indagine del sottosuolo. Estrazione e trattamento immediato del petrolio. Distillazione a pressione atmosferica (topping). Distillazione del residuo di topping, a pressione ridotta, per la produzione di oli lubrificanti. Cracking termici: considerazioni termodinamiche e cinetiche, meccanismi ed impianto. Visbreaking. Cracking catalitici: generalità, meccanismi di reazione, isomerizzazione, impianti FCC e TCC. Ydrocracking.</p> <p>Benzine: natura e proprietà, potere antidetonante, numero d'ottano. Metodi per aumentare il numero d'ottano: aggiunta di piombo tetraetile, reforming isomerizzazione ed alchilazione. Meccanismi e condizioni operative per reforming ed isomerizzazione. Stabilizzazione e splitting delle benzine. Cenni su nafte, keroseni e gasoli.</p> <p>Polimeri Proprietà e classificazione. Plastomeri, elastomeri e fibre. Poliaddizione e policondensazione. Metodi industriali di polimerizzazione: in blocco, in sospensione, in soluzione ed in emulsione. Poliesteri. PET. Poliammidi: nylon 6,6 e nylon 11 reazione ed impianto. Siliconi: reazioni di formazione dei monomeri, caratteristiche dei diversi tipi di prodotti (oli, resine ed elastomeri).</p>
OBIETTIVI MINIMI	<p>Conoscere il topping, cracking catalitico e il reforming; conoscere le principali frazioni del petrolio</p> <p>Conoscere i principali meccanismi di polimerizzazione</p>
PERIODO	Aprile-Maggio-Giugno
DURATA (in ore)	40
METODI	Metodi: Brain storming, lezioni frontali partecipate, problem solving, metodo induttivo-deduttivo, metodo operativo (attività laboratoriale), lezioni dialogate, dibattito partecipato.
VERIFICHE	Osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta

	aperta.
STRUMENTI	Libro di testo, appunti forniti dal docente e materiale pratico.
RECUPERO/ CONSOLIDAMENTO	In itinere Attività di recupero/potenziamento durante il fermo didattico, anche in modalità peer to peer.
INTERDISCIPLINAREITA'	Chimica Organica

## 5. RUBRICHE DI VALUTAZIONE/GRIGLIE

## Primo Biennio

## Griglia di Valutazione Prova Scritta e Orale

Materie : SIC, STA.

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI	PUNTI P P
<b>Conoscenza</b> <i>(rievoca materiale memorizzato)</i>	L1 non raggiunto (0-8)	Elementare o carente	
	L2 Basilare (9-11)	Possiede conoscenze tali da poter essere applicate solo in poche situazioni a lui familiari	
	L3 Intermedio (12-15)	Possiede conoscenze sufficienti con approfondimento di alcuni argomenti	
	L4 Avanzato (16-18)	Completa e approfondita	
<b>Comprensione ed applicazione</b> <i>(afferra il senso di una informazione scritta o orale e la sa trasformare)</i>	L1 non raggiunto (0-7)	Non comprende le richieste o le recepisce in maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni.	
	L2 Basilare (8-11)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti recepisce le richieste in maniera inesatta e parziale	
	L3 Intermedio (12 -15)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti. Riconosce i concetti chiave ed interpreta correttamente le informazioni seppure guidato	
	L4 Avanzato (16-18)	Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste. Trasforma, interpreta ed estende le informazioni.	
<b>Problemsolving</b> <i>(impiega materiale conosciuto per risolvere problemi nuovi-separa degli elementi costitutivi di una comunicazione così da evidenziarne i rapporti)</i>	L1 Non raggiunto (0-7)	Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	
	L2 Basilare (8-11)	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	
	L3 Intermedio (12-17)	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza Individua strategie risolutive anche se non sempre le più adeguate	
	L4 Avanzato (18-21)	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard. Applica strategie con l'uso di modelli, diagrammi, tabelle e sviluppa il processo risolutivo in modo analitico, completo e corretto	
<b>Comprensione ed uso del linguaggio specifico</b> <i>(riunisce gli elementi al fine di formare una nuova struttura)</i>	L1 Non raggiunto (0-6)	Documenta in modo errato lavori, composizioni, procedure. Non utilizza il linguaggio specifico Non argomenta o argomenta utilizzando un linguaggio non appropriato e molto impreciso	
	L2 Basilare (7-11)	Documenta in modo poco esaustivo lavori, composizioni, procedure. Utilizza un linguaggio essenziale, minimo nei contenuti e carente dal lato tecnico-scientifico. Argomenta in maniera frammentaria e non sempre coerente. Utilizza un linguaggio non sempre rigoroso	

<i>organizzata e coerente utilizzando lo specifico linguaggio)</i>	L3 Intermedio (12-13)	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio pertinente ma con qualche incertezza.	
	L4 Avanzato (14-15)	Argomenta in modo coerente, preciso e accurato, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico Argomenta in modo accurato, approfondito ed esaustivo. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio	

Conversione punteggio-voto:  $Voto = P_{tot}/8 + 1 =$

#### Fasce di corrispondenza punteggio/voto:

Livelli	Fasce di punteggio	Fasce di voto
Non raggiunto	<b>0-28</b>	<b>1 - 4,5</b>
Basilare	<b>32-44</b>	<b>5 - 6,5</b>
Intermedio	<b>48-60</b>	<b>7 - 8,5</b>
Avanzato	<b>64-72</b>	<b>9 - 10</b>

### Griglia di Valutazione Prova Tecnico-Pratica:

#### Griglia di valutazione per la relazione di Laboratorio Chimico Biennio

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI	PUNTI P
<b>Esplicitazione dell'obiettivo</b>	L1 non raggiunto (0-1)	Assente o errato	
	L2 Basilare (2)	Incompleto	
	L3 Intermedio (3)	Completo	
	L4 Avanzato (4)	Completo e corretto	
<b>Conoscenza dei principi teorici</b>	L1 non raggiunto (0-5)	Elementare o carente	
	L2 Basilare (6-7)	Conosce gli argomenti di base della disciplina	
	L3 Intermedio (8-10)	Possiede conoscenze sufficienti con approfondimento di alcuni argomenti	
	L4 Avanzato (11-12)	Conosce gli argomenti in maniera completa e approfondita	
<b>Comprensione ed uso del linguaggio scientifico nella descrizione del procedimento</b>	L1 non raggiunto (0-5)	Documenta in modo errato lavori, composizioni, procedure. Non utilizza il linguaggio specifico.	
	L2 Basilare (6-7)	Documenta in modo poco esaustivo lavori, composizioni, procedure. Utilizza un linguaggio essenziale, minimo nei contenuti e carente dal lato tecnico-scientifico	
	L3 Intermedio (8-10)	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio pertinente ma con qualche incertezza.	

	L4Avanzato (11-12)	Argomenta in modo coerente, preciso e accurato, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico.	
<b>Correttezza dei risultati, tabelle, calcoli, reazioni, chimiche, grafici, schemi.</b>	L1non raggiunto (0-5)	Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	
	L2Basilare (6-7)	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	
	L3Intermedio (8-10)	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza	
	L4Avanzato (11-12)	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni e le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.	
<b>Conclusioni congruenti l'obiettivo</b>	L1non raggiunto (0-5)	Assenti o errati	
	L2Basilare (6-7)	Non congruenti	
	L3Intermedio (8-10)	Parzialmente congruenti	
	L4Avanzato (11-12)	Congruenti	
<b>Comportamento, partecipazione e organizzazione all'attività pratica</b>	L1non raggiunto (0-5)	Inoperoso e disorganizzato	
	L2Basilare (6-7)	Non pienamente autonomo	
	L3Intermedio (8-10)	Operativo e abbastanza organizzato	
	L4Avanzato (11-12)	Autonomo, Operativo, organizzato	
<b>Conoscenza e scelta dei materiali e D.P.I. occorrenti, conoscenza dei rischi</b>	L1non raggiunto (0-5)	Assenti o errate	
	L2Basilare (6-7)	Conosce le norme di base	
	L3Intermedio (8-10)	Possiede conoscenze sufficienti, con approfondimento di alcuni argomenti	
	L4Avanzato (11-12)	Conosce gli argomenti in maniera completa e approfondita	

Conversione punteggio-voto:  $Voto = P_{tot}/8,44 + 1 =$

**Fasce di corrispondenza punteggio/voto:**

Livelli	Fasce di punteggio	Fasce di \voto
Non raggiunto	<b>0-31</b>	<b>1 – 4,6</b>
Basilare	<b>38--44</b>	<b>4,8 - 6,2</b>
Intermedio	<b>51--63</b>	<b>7 – 8,5</b>

Avanzato	70-76	9,25 - 10
----------	-------	-----------

## Secondo Biennio e Quinto anno

### Griglia di Valutazione Prova Scritta e Orale :

**Materie : Chimica Organica e Chimica Analitica  
Tecnologia Chimica industriale (solo orale)**

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI	PUNTI P
<b>Conoscenza</b> <i>(rievoca materiale memorizzato)</i>	L1 non raggiunto (0-8)	Elementare o carente	
	L2 Basilare (9-11)	Possiede conoscenze tali da poter essere applicate solo in poche situazioni a lui familiari	
	L3 Intermedio (12-15)	Possiede conoscenze sufficienti con approfondimento di alcuni argomenti	
	L4 Avanzato (16-18)	Completa e approfondita	
<b>Comprensione ed applicazione</b> <i>(afferra il senso di una informazione scritta o orale e la sa trasformare)</i>	L1 non raggiunto (0-7)	Non comprende le richieste o le recepisce in maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni.	
	L2 Basilare (8-11)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti recepisce le richieste in maniera inesatta e parziale	
	L3 Intermedio (12-15)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti. Riconosce i concetti chiave ed interpreta correttamente le informazioni seppure guidato	
	L4 Avanzato (16-18)	Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste. Trasforma, interpreta ed estende le informazioni.	
<b>Problemsolving</b> <i>(impiega materiale conosciuto per risolvere problemi nuovi-separa degli elementi costitutivi di una comunicazione così da evidenziarne i rapporti)</i>	L1 Non raggiunto (0-7)	Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	
	L2 Basilare (8-11)	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	
	L3 Intermedio (12-17)	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza Individua strategie risolutive anche se non sempre le più adeguate	
	L4 Avanzato (18-21)	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le	

		informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard. Applica strategie con l'uso di modelli, diagrammi, tabelle e sviluppa il processo risolutivo in modo analitico, completo e corretto	
<b>Comprensione ed uso del linguaggio specifico</b> <i>(riunisce gli elementi al fine di formare una nuova struttura organizzata e coerente utilizzando lo specifico linguaggio)</i>	L1 Non raggiunto (0-6)	Documenta in modo errato lavori, composizioni, procedure. Non utilizza il linguaggio specifico Non argomenta o argomenta utilizzando un linguaggio non appropriato e molto impreciso	
	L2 Basilare (7-11)	Documenta in modo poco esaustivo lavori, composizioni, procedure. Utilizza un linguaggio essenziale, minimo nei contenuti e carente dal lato tecnico-scientifico. Argomenta in maniera frammentaria e non sempre coerente. Utilizza un linguaggio non sempre rigoroso	
	L3 Intermedio (12-13)	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio pertinente ma con qualche incertezza. Argomenta in modo coerente ma incompleto. Utilizza un linguaggio appropriato ma con qualche incertezza.	
	L4 Avanzato (14-15)	Argomenta in modo coerente, preciso e accurato, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico Argomenta in modo accurato, approfondito ed esaustivo. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio	

Conversione punteggio-voto:  $Voto = P_{tot}/8 + 1 =$

### Fasce di corrispondenza punteggio/voto:

Livelli	Fasce di punteggio	Fasce di voto
Non raggiunto	0-28	1 - 4,5
Basilare	32-44	5 - 6,5
Intermedio	48-60	7 - 8,5
Avanzato	64-72	9 - 10

## Griglia di Valutazione Prova Scritta

### Materia : Tecnologia Chimica Industriale

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI	PUNTI P
<b>Conoscenza</b> <i>(congruenza con la traccia e conoscenza degli argomenti)</i>	L1 Non raggiunto (0-8)	Elementare o carente	
	L2 Basilare (9-11)	Conosce gli argomenti di base della disciplina	
	L3 Intermedio (12-15)	Possiede conoscenze sufficienti con approfondimento di alcuni argomenti	
	L4 Avanzato (16-18)	Conosce gli argomenti in maniera completa e approfondita	
<b>Capacità di applicare al caso specifico</b> <i>(afferra il senso di una informazione scritta o orale e la sa trasformare)</i>	L1 Non raggiunto (0-7)	Non comprende le richieste o le recepisce in maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni.	
	L2 Basilare (8-11)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti recepisce le richieste in maniera inesatta e parziale	

	L3 Intermedio (12-15)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti. Riconosce i concetti chiave ed interpreta correttamente le informazioni seppure guidato	
	L4 Avanzato (16-18)	Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste. Sa applicare in modo autonomo, personale ed efficace in situazioni complesse.	
<b>Rielaborazione</b> <i>(rielaborazione critica delle conoscenze)</i>	L1 Non raggiunto (0-7)	Non sa individuare i concetti chiave e non sa collegarli o li collega con qualche difficoltà.	
	L2 Basilare (8-11)	Sa analizzare alcuni aspetti significativi e sa individuare i concetti fondamentali e sa stabilire semplici collegamenti.	
	L3 Intermedio (12-17)	Sa analizzare ealcuni aspetti significativi e individuare i concetti chiave. Rielabora in modo corretto in situazioni anche complesse.	
	L4 Avanzato (18-21)	Sa analizzare i vari aspetti significativi ed approfondisce adeguatamente con apporto di idee nuove ed originali; sa individuare i concetti chiave e stabilisce efficaci collegamenti.	
<b>Correttezza di esecuzione</b> <i>(Esecuzione del grafico)</i>	L1 non raggiunto (0-6)	Esecuzione incompleta	
	L2 Basilare (7-10)	Esecuzione imprecisa ma completa	
	L3 Intermedio (11-13)	Esecuzione chiara e corretta	
	L4 Avanzato (14-15)	Esecuzione corretta, precisa in ogni sua fase	
<b>Correttezza ed utilizzo di terminologia e simbologia corretta</b> <i>(Esecuzione del grafico)</i>	L1 Parziale (0-6)	Non conosce e non usa la simbologia corretta o solo parzialmente	
	L2 Basilare (7-10)	Conosce ed usa i simboli e la terminologia in modo incerto	
	L3 Intermedio (11-13)	Conosce ed usa i simboli e la terminologia specifica adeguatamente	
	L4 Avanzato (14-15)	Conosce ed usa i simboli e la terminologia specifica adeguatamente e con competenza	

Conversione punteggio-voto:  $\text{Voto} = \text{Ptot} / 9,67 + 1 =$

#### Fasce di corrispondenza punteggio/voto:

Livelli	Fasce di punteggio	Fasce di voto
Non raggiunto	<b>0-34</b>	<b>1 - 4,5</b>
Basilare	<b>39-53</b>	<b>5 - 6,5</b>
Intermedio	<b>59-73</b>	<b>7 - 8,5</b>
Avanzato	<b>78-87</b>	<b>9 - 10</b>

## Griglia di Valutazione Prova Pratica

### Materia : Tecnologia Chimica Industriale

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI	PUNTI P
<b>Conoscere e comprendere</b> Conoscere l'operazione unitaria descritta e comprendere la logica costruttiva dell'impianto.	L1 Non raggiunto (0)	Non conosce il tema. Le richieste non sono state comprese e/o le soluzioni adottate non sono coerenti con esse.	
	L2 Basilare (1)	Conosce il tema in modo generico e parziale. Le richieste sono state comprese solo in parte.	
	L3 Intermedio (2)	Conosce il tema in modo soddisfacente. L'elaborato è coerente al testo proposto, sono presenti solo sporadiche imprecisioni.	
	L4 Avanzato (3)	Conosce pienamente il tema. L'elaborato è coerente al testo proposto.	
<b>Sviluppare</b> Sviluppare il disegno tecnico di impianto utilizzando le apparecchiature opportune che ne garantiscano la funzionalità. Dimostrare padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche.	L1 Non raggiunto (1)	Non dimostra competenza: è assente lo sviluppo del disegno. Più apparecchiature non sono coerenti con la traccia e/o l'elaborato contiene gravi e diffusi errori nelle linee di processo: funzionalità dell'impianto assente.	
	L2 Basilare (2-4)	Sviluppa il disegno in modo improprio, con qualche errore, anche grave. Una apparecchiatura non è coerente con la traccia e/o l'elaborato contiene errori nelle linee di processo-di servizio.	
	L3 Intermedio (5-7)	Sviluppa il disegno in modo soddisfacente, ma con lievi errori. Una apparecchiatura non è coerente con la traccia e/o l'elaborato contiene errori nelle linee di processo-di servizio.	
	L4 Avanzato (8)	Sviluppa il disegno in modo corretto con tutte le apparecchiature opportune e senza nessun errore.	
<b>Elaborare</b> Elaborare il disegno tecnico con completezza e pertinenza. Adottare i necessari recuperi termici con i coerenti codici grafico-simbolici.	L1 Non raggiunto (0-1)	Il disegno è incompleto, disordinato e presenta gravi e diffusi errori della simbologia UNICHIM. I recuperi termici sono assenti. I controlli sono assenti o se presenti sono scorretti.	
	L2 Basilare (2-3)	Il disegno è essenziale ed è distribuito in maniera parzialmente omogenea. Sono presenti errori della simbologia UNICHIM. Non tutti i recuperi termici sono presenti. Mancano controlli essenziali o, se presenti, sono corretti solo in parte.	
	L3 Intermedio (4-5)	Il disegno è corretto e distribuito in maniera omogenea. I recuperi termici principali sono presenti. Vi sono alcune incertezze nell'uso della simbologia UNICHIM.	
	L4 Avanzato (6)	Il disegno è completo, ordinato, omogeneamente distribuito e corretto. Sono presenti tutti i recuperi termici. Rispetta le norme della simbologia UNICHIM.	
<b>Argomentare</b> Capacità di argomentare le scelte adottate per elaborare il processo, di collegare e sintetizzare le informazioni in modo chiaro e esauriente, utilizzando linguaggio specifico pertinente	L1 Non raggiunto (0)	Non motiva le scelte adottate.	
	L2 Basilare (1)	Motiva in modo parziale le scelte fatte per la elaborazione del disegno tecnico.	
	L3 Intermedio (2)	Motiva in modo essenzialmente completo le scelte fatte per la elaborazione del disegno tecnico.	
	L4 Avanzato (3)	Motiva in modo completo ed esauriente le scelte fatte per la elaborazione del disegno tecnico.	

Conversione punteggio-voto

$$\text{Voto} = \text{Ptot} / 2 =$$

**Fasce di corrispondenza punteggio/voto:**

Livelli	Fasce di punteggio	Fasce di \voto
Non raggiunto	2-9	1 – 4,5
Basilare	10-13	5 - 6,5
Intermedio	14-17	7 – 8,5
Avanzato	18-20	9 - 10

**Griglia di Valutazione Prova Tecnico-Pratica:****Griglia di valutazione per la relazione di Laboratorio Chimico -Triennio**

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI	PUNTI P
<b>Conoscenza dei principi teorici</b>	L1 non raggiunto (0-6)	Elementare o carente	
	L2 Basilare (7-10)	Conosce gli argomenti di base della disciplina	
	L3 Intermedio (11-14)	Possiede conoscenze sufficienti con approfondimento di alcuni argomenti	
	L4 Avanzato (15-18)	Conosce gli argomenti in maniera completa e approfondita	
<b>Comprensione ed uso del linguaggio scientifico nella descrizione del procedimento</b>	L1 Non raggiunto (0-6)	Documenta in modo errato lavori, composizioni, procedure. Non utilizza il linguaggio specifico.	
	L2 Basilare (7-9)	Documenta in modo poco esaustivo lavori, composizioni, procedure. Utilizza un linguaggio essenziale, minimo nei contenuti e carente dal lato tecnico-scientific	
	L3 Intermedio (10-12)	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio pertinente ma con qualche incertezza.	
	L4 Avanzato (13-15)	Argomenta in modo coerente, preciso e accurato, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta. Mostra un'ottima padronanza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico.	
<b>Correttezza dei risultati, tabelle, calcoli, reazioni chimiche, grafici, schemi.</b>	L1 Non raggiunto (0-6)	Non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	
	L2 Basilare (7-10)	Utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	
	L3 Intermedio (11-13)	Sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza	
	L4 Avanzato (14-15)	Attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.	
<b>Conclusioni congruenti l'obiettivo</b>	L1 Non raggiunto (0-6)	Assenti	

	L2Basilare (7-9)	Non congruenti	
	L3Intermedio (10-13)	Parzialmente congruenti	
	L4Avanzato (14-15)	Congruenti	
<b>Conoscenza e scelta dei materiali e D.P.I. occorrenti, conoscenza dei rischi. Comportamento, partecipazione e organizzazione all'attività pratica</b>	L1Non raggiunto (0-6)	Assente Inoperoso e disorganizzato	
	L2Basilare (7-10)	Conosce le norme di base Non pienamente autonomo	
	L3Intermedio (11-12)	Possiede conoscenze sufficienti con approfondimento di alcuni argomenti Operativo e abbastanza organizzato	
	L4Avanzato (13-15)	Conosce gli argomenti in maniera completa e approfondita Autonomo, Operativo, organizzato	

Conversione punteggio-voto:  $Voto = P_{tot}/8,67 + 1 =$

**Fasce di corrispondenza punteggio/voto:**

Livelli	Fasce di punteggio	Fasce di \voto
Non raggiunto	<b>0-30</b>	<b>1 - 4,5</b>
Basilare	<b>48--67</b>	<b>5 - 6,5</b>
Intermedio	<b>53--64</b>	<b>7,1 - 8,34</b>
Avanzato	<b>69-78</b>	<b>9 - 10</b>

## GRIGLIA di OSSERVAZIONE valutazione LABORATORIO

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI	PUNTI P
<b>Partecipazione attività laboratoriali</b>	L1non raggiunto (0-6)	non mostra interesse verso le attività proposte;	
	L2Basilare (7-10)	partecipa alle attività laboratoriali in modo non sempre costante;	
	L3Intermedio (11-14)	partecipa con motivazione e interesse alle attività laboratoriali	
	L4Avanzato (15-18)	partecipa con motivazione, interesse e responsabilità alle attività laboratoriali	
<b>Metodo di studio, di lavoro ed elaborazione dei dati</b> <i>Impiega materiale conosciuto per</i>	L1Non raggiunto (0-6)	non studia e non lavora;	
	L2Basilare (7-9)	necessita talvolta di supporto nel lavoro di laboratorio e nell'elaborazione dati	

<i>risolvere problemi nuovi</i>	L3Intermedio (10-12)	guidato/a, manifesta un adeguato metodo di studio, di lavoro e di elaborazione dati	
	L4Avanzato (13-15)	manifesta un efficace metodo di studio, di lavoro e di elaborazione dati	
<b>Applicazione del metodo sperimentale alla risoluzione dei problemi</b>  <i>Separa degli elementi costitutivi di una comunicazione così da evidenziarne i rapporti</i>	L1Non raggiunto (0-6)	non utilizza strategie di lavoro o non ne individua di adeguate. Non utilizza principi, leggi e procedimenti dati.	
	L2Basilare (7-10)	utilizza strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; ed usa con una certa difficoltà le relazioni tra le informazioni. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e commette qualche errore nell'utilizzo degli strumenti formali opportuni.	
	L3Intermedio (11-13)	sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete ed le possibili relazioni tra le variabili e le utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni anche se con qualche incertezza.	
	L4Avanzato (14-15)	attraverso congetture effettua, con padronanza, chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni le informazioni ricavate. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione le procedure ottimali anche non standard.	
<b>Realizzazione del prodotto (es.: processo, analisi, prodotto di sintesi organica, relazione, prodotto multimediale ..)</b>	L1Non raggiunto (0-6)	realizza prodotti incompleti (o non li realizza);	
	L2Basilare (7-9)	realizza prodotti corretti;	
	L3Intermedio (10-13)	realizza prodotti ordinati e precisi	
	L4Avanzato (14-15)	realizza prodotti ordinati e precisi ed è creativo/a nella realizzazione di prodotti;	
<b>Abilità e utilizzo delle competenze trasversali anche digitali</b>	L1Non raggiunto (0-6)	possiede conoscenze e abilità di base molto carenti;	
	L2Basilare (7-10)	è in grado di recuperare le conoscenze, le abilità e le competenze disciplinari e trasversali	
	L3Intermedio (11-12)	consolida le conoscenze, le abilità e le competenze disciplinari e trasversali (anche digitali)	
	L4Avanzato (13-15)	ordina ed organizza in modo consapevole le conoscenze, le abilità e le competenze sia disciplinari sia trasversali (anche digitali).	

Conversione punteggio-voto:

$$\text{Voto} = \text{Ptot}/8,67 + 1 =$$

**Fasce di corrispondenza punteggio/voto:**

<b>Livelli</b>	<b>Fasce di punteggio</b>	<b>Fasce di \voto</b>
Non raggiunto	<b>0-30</b>	<b>1 – 4,5</b>
Basilare	<b>48--67</b>	<b>5 - 6,5</b>
Intermedio	<b>53--64</b>	<b>7,1 – 8,34</b>
Avanzato	<b>69-78</b>	<b>9 - 10</b>

## 6. AGGIORNAMENTO /FORMAZIONE

Le attività di aggiornamento e formazione dei docenti del Dipartimento di Chimica è continua. Nel corso degli ultimi anni ha toccato anche i seguenti argomenti:

- Gestione della classe e problematiche relazionali;
- Didattica e metodologie anche in collaborazione con
  - la Società Chimica Italiana [Home didattica | Società Chimica Italiana](#),
  - La Scuola Nazionale di Didattica della Chimica [Scuola Nazionale di Didattica della Chimica "Giuseppe Del Re" 2023](#);
  - l'Università degli Studi di Chieti: "Pratiche di feedback per l'insegnamento della chimica" [PENTUCCI Maila | Università degli Studi "G. d'Annunzio"Chieti – Pescara](#); [COCCIA FRANCESCA | Università degli Studi "G. d'Annunzio"Chieti – Pescara](#); [TONUCCI Lucia | Università degli Studi "G. d'Annunzio"Chieti – Pescara](#)
- Sviluppo della cultura digitale ed educazione ai *media* (corsi su realtà aumentata e virtuale, metaverso, integrazione assistenti e tutor potenziati da intelligenza artificiale)
- Didattica per competenze e competenze trasversali
- Problemi della valutazione individuale e di sistema
- Valutazione delle Competenze
- Gestione degli alunni con DSA – Disturbi Specifici dell'Apprendimento e con BES – Bisogni Educativi Speciali
- Uso di strumenti e tecnologie nell'ambito della Chimica Analitica
- Problem solving, motivazione e competenza scientifica
- Corsi di formazione all'estero su didattica innovativa e metodologia CLIL (Amsterdam, Dublino)
- Corsi di lingua inglese
- Tutoraggio su percorso di PCTO all'estero (Bulgaria) riguardante la bioinformatica

## 7. AZIONI DI ORIENTAMENTO

Le azioni di orientamento individuali e di gruppo servono per supportare la costruzione del proprio percorso scolastico/professionale

Il Dipartimento di Chimica svolge azioni comuni a tutto l'IIS A. Volta ed, inoltre, propone attività di orientamento rivolte a studentesse e studenti delle scuole secondarie di I grado:

percorsi di educazione alla scelta e percorsi di diffusione delle discipline STEM con laboratori pomeridiani in sede e presso le scuole interessate ;  
seminari informativi;  
colloqui individuali.

Gli interventi vengono sempre coprogettati con i referenti orientamento delle scuole, per integrarli al meglio con i progetti già attivati dagli Istituti. Scopo delle attività è:

supportare le ragazze, i ragazzi e le loro famiglie nelle fasi di transizione (scuola/scuola, scuola/formazione, scuola/lavoro, formazione/lavoro);  
facilitare l'acquisizione di competenze orientative;  
favorire il successo formativo e sostenere la definizione del proprio percorso professionale.

## **8. DDI**

La DDI è una modalità didattica che integra momenti di insegnamento a distanza (svolti su piattaforme digitali) ad attività svolte in presenza, in classe o in altri ambienti della scuola. Un mix di stili, un fluido scorrere di conoscenza tra l'aula fisica e l'aula virtuale.

La DDI è quindi una tendenza che ha interessato in un momento particolarmente complesso per le scuole secondarie di secondo grado, soprattutto quelle di indirizzo tecnico e che ha riposto nei laboratori di indirizzo risorse chiave fondamentali per l'apprendimento ma che, comunque, si rivela utile anche nella ormai stabilizzata situazione di attività didattica "in presenza".

Tra le attività sincrone possono rientrare anche percorsi di verifica (compiti in classe digitali, verifiche orali, discussioni, presentazioni, ...) con conseguente valutazione.

Sono invece attività asincrone tutte le attività che prevedono la consegna agli studenti di compiti e di materiali per il loro svolgimento, che avviene in modo indipendente da parte degli studenti.

Le piattaforme utilizzate sono:

Google Classroom  
G Suite for Education  
Google Moduli  
Google Meet  
Phet

**IL DIPARTIMENTO di CHIMICA**  
**Referente prof.ssa Graziella D'Ambrosio**

