

# Istituto d'Istruzione Superiore "Alberti-Porro"



**Pinerolo (TO)**

**A.S. 2024/2025**

## **PIANO DI LAVORO DEL DOCENTE**

PROF. SSA Luigina BENEDETTO / Lidia ROMAGNOLLO

MATERIA: CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA A.S. 2024/2025

CLASSE: TERZA SEZ. E its INDIRIZZO CHIMICA DEI MATERIALI E BIOTECNOLOGIE

TESTO ADOTTATO:

G. Valitutti G. Fornari M.T. Gando  
**CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E LABORATORIO**  
**Teoria e Laboratorio**  
sesta edizione Teoria  
Scienze ZANICHELLI

S. Paschetto L. Patrone  
**FONDAMENTI DI CHIMICA FISICA**  
Scienze ZANICHELLI

DISPENSE E MATERIALI FORNITI DAL DOCENTE (opzionale): /

Durante l'anno vengono forniti, tramite registro elettronico e/o class-room, dal docente materiali, schede e dispense, di approfondimento o di recupero utili per lo studio.

Ovviamente sono indispensabili gli appunti che i ragazzi dovrebbero prendere a lezione.

### **1. Analisi della classe**

.....

### **2. Competenze di base della disciplina:**

L'indirizzo "CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE" integra 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, tintorio e conciario e nel settore della prevenzione e della gestione di situazioni a rischio ambientale e sanitario.

L'articolazione CHIMICO DEI MATERIALI presente nel nostro istituto è approfondisce le competenze relative alle metodiche per la preparazione e per la caratterizzazione dei sistemi chimici, all'elaborazione,

realizzazione e controllo di progetti chimici e biotecnologici e alla progettazione, gestione e controllo di impianti chimici;

Disciplina: CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

Lo studio di questa disciplina concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate
- intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici;
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

L'articolazione in conoscenze e abilità di seguito indicata è stata presa in considerazione per la progettazione didattica.

Secondo biennio

#### Conoscenze

Effetti elettronici dei legami localizzati e delocalizzati.

Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze.

Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche.

Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria.

Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S.

Uso degli spettri IR, UV - Vis, per l'identificazione della struttura molecolare.

Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività.

Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi).

Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame.

Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo.

Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni.

Studio dei polimeri e delle reazioni di polimerizzazione.

Metodi cromatografici (su colonna e strato sottile).

Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche.

Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA).

Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina.

Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni

Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

#### Abilità

Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine.

Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.

Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento.

Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.

Utilizzare software per la rappresentazione e lo studio delle strutture molecolari.

Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze.

Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali.

Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.

Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche.

Distinguere le isomerie.

Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile nella scelta di solventi, catalizzatori e reagenti.

Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure.

Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

### 3. Programmazione

#### PRIMO QUADRIMESTRE

##### Contenuti

- La nascita della chimica organica
- Struttura elettronica degli atomi

##### Competenze (conoscenze e abilità) minime

- Conoscere il modello atomico quantistico

<p><b>STRUTTURA E LEGAMI DEI COMPOSTI</b></p> <p><b>CAP 1</b></p> <p>G. Valitutti G. Fornari M.T. Gando</p> <p><b>CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E LABORATORIO ZANICHELLI</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regola dell'ottetto e simbologia di Lewis</li> <li>• Elettronegatività e legami chimici</li> <li>• Forma delle molecole, angoli di legame e polarità VSEPR</li> <li>• Rappresentazione delle molecole</li> <li>• Orbitali atomici e orbitali molecolari</li> <li>• Ibridazione nelle molecole organiche: <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math></li> <li>• Doppi e tripli legami</li> <li>• Forze intermolecolari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper costruire la configurazione elettronica degli elementi sapendo spiegare le eccezioni</li> <li>• Conoscere le proprietà periodiche e saper prevedere il comportamento degli elementi in base alla loro posizione sulla tavola periodica</li> <li>• Conoscere i legami primari e saper prevedere la natura del legame che unisce i vari elementi nelle molecole</li> <li>• Conoscere e saper usare la VSEPR per prevedere la polarità delle molecole</li> <li>• Conoscere i legami secondari e saper prevedere lo stato di aggregazione della materia in base alla natura e polarità delle molecole costituenti oltre che alle proprietà di solubilità</li> <li>• Conoscere le possibilità di ibridazione del carbonio.</li> <li>• Conoscere la geometria delle molecole anche in funzione dell'ibridazione del carbonio</li> </ul>
<p><b>ALCANI E CICLOALCANI</b></p> <p><b>CAP 2</b></p> <p>G. Valitutti G. Fornari M.T. Gando</p> <p><b>CHIMICA ORGANICA, BIOCHIMICA E LABORATORIO ZANICHELLI</b></p>	<p>ALCANI e CICLOALCANI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche generali</li> <li>• Isomeria di catena, conformazionale e cis-trans</li> <li>• Nomenclatura</li> <li>• Proprietà fisiche</li> </ul>	<p>Di ogni classe di composto organico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la struttura</li> <li>• Dare il nome ai composti tradizionale e IUPAC</li> <li>• Prevedere il comportamento fisico (punto di fusione ed ebollizione, solubilità, stato di aggregazione) in base alla struttura delle molecole</li> <li>• Conoscere e riconoscere le isomerie conformazionali e configurazionali</li> <li>• Conoscere e prevedere le proprietà acido base</li> </ul>

**SECONDO QUADRIMESTRE**

	Contenuti	Competenze (conoscenze e abilità) minime
<p><b>ALCHENI, ALCHINI, DIENI</b></p> <p><b>CAP 4</b></p>	<p>ALCHENI, ALCHINI E DIENI CONIUGATI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche generali</li> <li>• Nomenclatura e isomeria geometrica</li> <li>• Proprietà fisiche</li> </ul>	<p>Di ogni classe di composto organico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la struttura</li> </ul>

<p><b>IDROCARBURI AROMATICI</b> <b>CAP 5</b></p> <p><b>STEREOCHIMICA</b> <b>CAP 6</b></p> <p><b>ALOGENUTI ALCHILICI</b> <b>CAP 7</b></p> <p><b>ALCOLI, FENOLI, ETERI, COMPOSTI DELLO ZOLFO</b> <b>CAP 8</b></p> <p><b>AMMINE ED ETEROCICLI AZOTATI</b> <b>CAP 9</b></p> <p><b>ALDEIDI E CHETONI</b> <b>CAP 10</b></p> <p><b>ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI</b> <b>CAP 11</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieni coniugati ed effetto di risonanza</li> </ul> <p><b>IDROCARBURI AROMATICI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il benzene</li> <li>• La teoria della risonanza e degli orbitali molecolari</li> <li>• Nomenclatura</li> <li>• Proprietà fisiche ed effetti tossici</li> </ul> <p><b>STEREOISOMERI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isomeria di struttura e stereoisomeria</li> <li>• Centri stereogeni</li> <li>• Molecole chirali</li> <li>• Chiralità e attività ottica</li> <li>• Il polarimetro</li> <li>• Molecole con più di un centro stereogeno: enantiomeri e diastereoisomeri</li> <li>• Cenni di nomenclatura degli enantiomeri</li> <li>• Configurazione assoluta R,S</li> <li>• Metodi di risoluzione degli isomeri ottici</li> </ul> <p><b>ALOGENURI ALCHILICI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composti organici contenenti alogenuri</li> <li>• Nomenclatura e classificazione</li> <li>• Proprietà fisiche</li> </ul> <p><b>ALCOLI, FENOLI, ETERI, COMPOSTI DELLO ZOLFO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcoli, fenoli ed eteri come derivati dell'acqua</li> <li>• Nomenclatura, classificazione e proprietà degli alcoli</li> <li>• Nomenclatura e proprietà dei fenoli</li> <li>• Struttura, nomenclatura e proprietà degli eteri</li> <li>• Composti dello zolfo struttura, nomenclatura e proprietà</li> <li>•</li> </ul> <p><b>AMMINE ED ETEROCICLI AZOTATI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura, classificazione, nomenclatura e proprietà delle ammine</li> <li>• Struttura, nomenclatura e proprietà degli eterocicli azotati</li> </ul> <p><b>ALDEIDI E CHETONI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche strutturali</li> <li>• Nomenclatura</li> <li>• Proprietà</li> </ul> <p><b>ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche generali e nomenclatura</li> <li>• Proprietà fisiche e caratteristiche</li> <li>• Nomenclatura dei derivati degli acidi carbossilici</li> <li>• e proprietà fisiche dei fenoli</li> <li>• Struttura, nomenclatura e proprietà fisiche degli eteri</li> <li>• Composti dello zolfo struttura, nomenclatura e proprietà fisiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dare il nome ai composti tradizionale e IUPAC</li> <li>• Prevedere il comportamento fisico (punto di fusione ed ebollizione, solubilità, stato di aggregazione) in base alla struttura delle molecole</li> <li>• Conoscere e riconoscere le isomerie conformazionali e configurazionali</li> <li>• Conoscere e prevedere le proprietà acido base</li> <li>• Riconoscere l'isomeria ottica, saper costruire le configurazioni R,S</li> </ul>
---	--	--

G. Valitutti G. Fornari  
M.T. Gando  
**CHIMICA ORGANICA,  
BIOCHIMICA E  
LABORATORIO**  
ZANICHELLI

#### LABORATORIO TEORIA E ATTIVITA' PRATICHE PROPOSTE

Applicare le tecniche di separazione dei componenti di miscele per ottenere sostanze pure.

#### MODULO 1: Cristallizzazione

- Generalità sull'operazione di cristallizzazione

- Come si sceglie il solvente
- La tecnica della cristallizzazione
- Purificazione dell'acido benzoico e determinazione del punto di fusione

- L'oggetto e i fattori della distillazione
- La distillazione frazionata
- Legge di Raoult e sue applicazioni
- Dimostrazione grafica della legge di Raoult e lettura dei grafici di distillazione
- Colonne di rettifica e loro praticità
- Distillazione sotto vuoto
- Distillazione in corrente di vapore
- Distillazione frazionata (separazione di una miscela di acqua e alcool)

#### MODULO 3: Estrazione con solventi

- Estrazione di sostanze da solidi (estrattori Soxhlet)
- Estrazione per miscelazione meccanica di liquidi  
Tecnica operativa  
Basi teoriche del metodo (legge di ripartizione di Nernst e sue applicazioni)
- Determinazione della costante di ripartizione  $K_r$  (dell'acido benzoico tra acqua e diclorometano)
- Come separare sostanze acide, basiche e neutre
- Separazione di un miscuglio di sostanze organiche: acida (acido benzoico), basica (p-toluidina) e neutra (naftalina)

#### MODULO 4: Estrazione pratica di alcuni principi attivi naturali

- Estrazione della caffeina dal tè
- Estrazione dell'eugenolo dai chiodi di garofano
- Estrazione della trimaristina dalla noce moscata
- Estrazione dell'anetolo dall'anice stellato
- Estrazione della vanillina da zucchero vanigliato
- Estrazione dell'acido acetilsalicilico puro dalle aspirine commerciali

#### MODULO 2: Distillazione

#### 4. Prove in ingresso

Il test d'ingresso è stato positivo per tutti e in alcuni casi anche eccellente. Nella prima verifica i risultati non sono così entusiasmanti avendo solo cinque sufficienze su 13.

#### 5. Prove comuni per classi parallele

Essendoci una sola classe quinta ad indirizzo chimico non è possibile fare verifiche su classi parallele

#### 6. Verifiche scritte/grafiche/pratiche

##### 6a. tipologia e calendario delle prove scritte/grafiche (se previste)

Le verifiche scritte sono preferite a quelle orali, visto anche l'esiguo numero di ore a disposizione, e vengono programmate con largo anticipo insieme alla classe. Si preferisce aumentare il numero delle prove di verifica, su piccoli pezzi di programma, per facilitare l'apprendimento e il recupero delle lacune.

Le verifiche scritte possono essere o totalmente o parzialmente strutturate e anche non strutturate (esercizi e problemi). Avranno sempre una parte di valutazione delle conoscenze acquisite, della capacità di applicare tali conoscenze, dell'abilità a risolvere problemi con le stesse e delle competenze acquisite per interpretare la realtà circostante con strumenti più adeguati.

##### 6b. modalità e criteri per la loro correzione e valutazione

Durante le verifiche sia in presenza che in DAD a ogni richiesta viene assegnato un punteggio e la sufficienza si raggiunge totalizzando il sessanta per cento del punteggio totale.

Si valuta maggiormente il contenuto rispetto alla forma, ma con massima attenzione all'uso di un linguaggio scientifico corretto e delle corrette unità di misura.

Importante l'uso corretto della terminologia tecnica.

Importanti sono anche l'uso corretto delle unità di misura e delle cifre significative.

### **6c. modalità e tempi di restituzione dei risultati agli studenti e ai genitori**

Le verifiche verranno corrette entro quindici giorni lavorativi, corrette in classe e mandate a casa per la presa visione da parte della famiglia e la correzione degli errori da parte degli studenti.

#### **Verifiche orali**

#### **7a. modalità di svolgimento, e eventuale calendario**

Visto l'esiguo numero di ore e il vasto programma da svolgere e la volontà di usare il più possibile il laboratorio, le verifiche orali saranno effettuate solo in alcuni casi particolari o per recupero.

#### **7b. criteri di valutazione per le prove orali**

Nella valutazione della verifica orale è importante oltre al contenuto anche l'uso del linguaggio scientifico corretto e la capacità di risolvere problemi usando le informazioni acquisite.

#### **7c. modalità di restituzione dei risultati agli studenti e ai genitori**

La valutazione verrà data immediatamente spiegando all'alunno le motivazioni e gli errori di contenuto, di esercizio e di lessico. Il voto verrà immediatamente registrato sul registro elettronico per informare immediatamente la famiglia.

### **7. Attività per il recupero delle insufficienze**

Sono previste attività di recupero secondo le indicazioni d'istituto oltre alle attività in itinere di correzione verifiche e compiti, ripasso, schematizzazione e sosta nella programmazione per fare il punto sulle competenze acquisite prima di proseguire con gli argomenti.

Già nelle prime settimane di scuola sono state assegnate 10h di attività di recupero extracurricolare per il recupero dei contenuti da parte dei ragazzi in difficoltà che non avevano la sufficienza lo scorso anno o che l'hanno raggiunta a fatica, parte di queste ore è stata svolta in presenza fin che possibile ora si sta svolgendo a distanza.

### **8. Lavori da svolgere a casa modalità di assegnazione, verifica e valutazione**

A fine lezione viene sempre assegnato un compito e/o da studiare per la volta successiva.

L'attività assegnata viene annotata su registro elettronico ma anche su classroom dove il compito dovrà essere restituito. Le attività assegnate per casa vengono visionate e/o corrette anche in funzione di un eventuale recupero delle insufficienze.

Importantissima la relazione di laboratorio che deve essere sempre prodotta dopo l'attività di laboratorio. La valutazione della relazione verrà utilizzata per la valutazione finale non solo del laboratorio ma del rendimento finale.

#### **Attività di approfondimento**

Per quest'anno sono state organizzate le seguenti uscite didattiche al dipartimento di chimica e di fisica oltre a visite aziendali e attività di orientamento:

- Laboratorio di metallurgia dipartimento di chimica dei materiali
- Laboratorio di osservazione dei materiali ai raggi X e microscopio elettronico al dipartimento di fisica
- Conferenza sui superconduttori al dipartimento di fisica
- Conferenza sul carbonio al dipartimento di chimica
- Visita aziendale alla SEA Marconi
- Attività di orientamento proposta dall'unione industriale
- Attività di PCTO proposta dalla federchimica
- Attività di PCTO online proposta dalla Corepla.
- Attività di PCTO sui rifiuti e il riutilizzo con gli esperti del laboratorio di chimica della camera di commercio
- Attività di PCTO sul valore dell'acqua e il suo riutilizzo con gli esperti del laboratorio di chimica della camera di commercio
- Attività di PCTO sulla biocontaminazione dell'aria negli ambienti indoor con gli esperti del laboratorio di chimica della camera di commercio

I ragazzi migliori parteciperanno ai giochi della chimica come ogni anno.

Nel corso dell'anno scolastico, anche in relazione a come procederà la didattica, si potranno affrontare moduli di approfondimento su interesse dei ragazzi o su proposte che giungeranno inerenti al percorso di studi.

Pinerolo, 15 novembre 2024

il docente

Prof.ssa BENEDETTO Luigina

.....*Luigina Benedetto*.....