



## **Polo Tecnico - Professionale**

**Istituto Istruzione Superiore Statale**

**"CORINALDESI – PADOVANO"**

**Istituto Tecnico settore Economico**

**Istituto Tecnico settore Tecnologico**

**Istituto Professionale Industria e Artigianato**

SEDE CENTRALE PADOVANO: SENIGALLIA - Via Rosmini, 22/b - Tel. (071) 64.510 - Fax (071) 79.22.819

SEDE ASSOCIATA CORINALDESI: SENIGALLIA - Via T. D'Aquino, 4 - Tel. (071) 60524 - Fax (071) 7924724

SEDE ASSOCIATA PADOVANO: ARCEVIA - Via C. Battisti, 6 - Tel. e Fax 0731/9193

**COD. FISCALE : 92000370426**

E-mail: [anis01600v@istruzione.it](mailto:anis01600v@istruzione.it) - Pec: [anis01600v@pec.istruzione.it](mailto:anis01600v@pec.istruzione.it)

**ANNO SCOLASTICO 2020/21**

# **CHIMICA ORGANICA**

**DIPARTIMENTO BIOTECNOLOGIA**

**ANNO DI CORSO: SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO**

**INDIRIZZO TECNICO**

**ARTICOLAZIONI: BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI**

## **1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA**

Il docente di "Chimica organica e biochimica" 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.

## **2. COMPETENZE TRASVERSALI**

*(riferimento alle Competenze Chiave Europea, varate dal Consiglio europeo il 22 maggio 2018)*

1. competenza alfabetica funzionale
2. competenza multilinguistica
3. competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
4. competenza digitale
5. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6. competenza in materia di cittadinanza
7. competenza imprenditoriale
8. competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

## **3. PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E L'ORIENTAMENTO**

*(solo per le materie di indirizzo)*

Il progetto di PCTO (ex Alternanza Scuola-Lavoro) è rivolto alle classi terze, quarte e quinte. Esso viene inserito nella programmazione didattica dei Consigli di classe e si prefigge le seguenti finalità:

- riflettere sull'indirizzo di studi intrapreso alla luce della esperienza lavorativa;
- consolidare le proprie motivazioni;
- orientare ed agevolare la transizione degli studenti verso il mondo del lavoro;
- sviluppare negli stessi una maggiore capacità di adattamento ai mutamenti tecnologici ed economici della realtà

lavorativa;

sviluppare attitudini di flessibilità agevolando le successive scelte professionali;

- integrare le nozioni scolastiche con la vera pratica lavorativa.

L'apprendimento scolastico è tanto più facilitato quanto sono forti le motivazioni che lo studente trova nelle attività concrete che riesce a realizzare. Tutta l'attività svolta dai docenti e il tirocinio aziendale, inserito all'interno del curriculum formativo, costituiscono per lo studente un'occasione per sviluppare attitudini mentali rivolte alla risoluzione dei problemi ed alla valutazione di esperienze processuali. La scuola stessa ha la possibilità di verificare la coerenza dei curricoli con le finalità previste dall'indirizzo di studio rapportandosi con il mondo del lavoro.

Pertanto, questo progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

- far completare ed integrare agli studenti quanto appreso a scuola;
- permettere agli studenti una maggior conoscenza delle proprie attitudini;
- orientare lo studente verso gli sbocchi successivi al diploma;
- far acquisire al giovane il valore educativo dell'esperienza lavorativa;
- rendere possibile per il docente il confronto del livello delle conoscenze offerte dalla scuola con quanto richiesto dal mondo del lavoro;
- monitorare in maniera continuativa le richieste del mercato in termini di competenze e professionalità in maniera da ricalibrare, ove necessario, le strategie di insegnamento.

Questa esperienza viene realizzata sfruttando le flessibilità organizzative offerte dall'autonomia scolastica; i soggetti che saranno coinvolti direttamente in questo progetto sono:

- studenti delle classi terze, quarte e quinte dell'Istituto;
- Consigli delle classi terze, quarte e quinte;
- Docenti delle discipline tecnico-professionali;
- Enti locali;
- Aziende specifiche di settore
- Altro: .....

Partecipano al progetto i docenti del consiglio di classe per riorganizzare la programmazione didattica. In particolare, i docenti delle discipline tecnico-professionali collaborano alla stesura del piano delle attività da svolgere e si occupano di seguire, insieme ai tutor, il lavoro degli studenti quando sono impegnati all'esterno, formulando poi delle considerazioni finali nell'ambito degli organi collegiali dell'Istituto.

Le attività connesse al PCTO, sulla base delle nuove normative che prevedono 150 ore complessive nel triennio finale, obbligatorie per tutti gli allievi, prevedono oltre ai tradizionali stage aziendali, incontri con esperti del settore, partecipazioni a seminari ed eventi fieristici, approfondimenti CLIL, progetti con Università o Aziende private.

Nei periodi di stage gli studenti coinvolti parteciperanno all'attività delle strutture lavorative a cui sono stati assegnati e rispetteranno i normali orari di lavoro previsti caso per caso. Gli studenti verranno formati sulla normativa in materia di igiene e sicurezza del lavoro dai docenti delle discipline d'indirizzo prima di effettuare il periodo di stage.

Nello svolgimento degli stages in azienda il ruolo dei docenti tutor, che hanno il compito di raccordarsi con le aziende, con il consiglio di classe, con i colleghi delle discipline d'indirizzo, è fondamentale per la realizzazione del progetto. Ad essi si affiancano nelle strutture che ospitano gli allievi in stage degli specifici tutor aziendali che seguono gli allievi nelle attività e relazionano alla scuola sull'andamento della esperienza.

#### **4. COMPETENZE DELLA DISCIPLINA**

*(riferimenti normativi: LINEE GUIDA 2012)*

##### **"CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

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 ed 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

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 ed 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"

### 5. PERCORSO DISCIPLINARE TERZO ANNO

MODULO	CONOSCENZE	ABILITA'
<p>STRUTTURA MOLECOLARE</p>	<p>Le particelle subatomiche; numero atomico e numero di massa; struttura atomica ad orbitali, regole di riempimento e configurazioni elettroniche.</p> <p>Concetto di valenza e di numero di ossidazione; formule di Lewis.</p> <p>La struttura della tavola periodica degli elementi.</p> <p>Proprietà degli elementi appartenenti ad alcuni gruppi della tavola periodica.</p> <p>Legame ionico, covalente puro, polare e dativo.</p> <p>Legami intermolecolari (ad idrogeno e forze di London).</p> <p>Geometria molecolare e polarità delle molecole. Molecole polari, apolari e mediamente polari.</p> <p>Concetto di ibridazione: ibridazione di tipo <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>. Legami semplici, doppi e tripli: geometria dei composti del carbonio.</p> <p>Laboratorio: sicurezza nel lab.di chimica organica con riferimento alla pericolosità dei solventi ed altri composti organici.</p> <p>Polarità dei liquidi, miscibilità e solubilità di composti a diversa polarità. Differenza tra analisi qualitativa e quantitativa. Riconoscimento sostanze organiche e inorganiche.</p>	<p>Saper riconoscere la geometria molecolare dei principali composti idrocarburici dallo stato di ibridazione del carbonio.</p> <p>Saper operare in sicurezza utilizzando gli opportuni DPI personali e collettivi.</p>
<p>IDROCARBURI ALIFATICI</p>	<p>Classificazione degli idrocarburi. Alcani e cicloalcani. Struttura, proprietà fisiche e nomenclatura IUPAC. Isomeria di struttura. Reazioni: alogenazione e combustione degli alcani.</p> <p>Alcheni, dieni e alchini. Struttura, proprietà fisiche e nomenclatura IUPAC.</p> <p>Stereoisomeria geometrica cis e trans negli alcheni e nei cicloalcani.</p> <p>Reazioni di addizione al doppio legame: idroalogenazione, alogenazione, idratazione. Regola di Markovnikov.</p> <p>Preparazione degli alcheni: disidratazione degli alcoli, deidroalogenazione degli alogenuri alchilici.</p> <p>Il petrolio come fonte naturale degli idrocarburi.</p>	<p>Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico</p>

	<p><b>Laboratorio:</b></p> <p>Reazioni di alogenazione ed ossidazione di alcani e alcheni.</p> <p>Approfondimento: i CFC e L'effetto serra.</p>	
IDROCARBURI AROMATICI	<p>Struttura del benzene e relativa nomenclatura dei composti aromatici.</p> <p>Sostituzione elettrofila aromatica.</p> <p>Tecniche di separazione (cromatografia)</p>	Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico
ALOGENURI ALCHILICI	<p>Nomenclatura degli alogenuri. Reattività del carbonio con l'alogeno e reazioni di sostituzione nucleofila ed eliminazione. Sintesi.</p>	Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico
ALCOLI ED ETERI	<p>Nomenclatura, metodi di preparazione e proprietà fisiche. Reattività, meccanismi di sostituzione nucleofila SN1 e SN2, ossidoriduzioni.</p>	Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico
AMMINE ed eterociclici azotati	<p>Nomenclatura; proprietà fisiche; basicità; sintesi: reazioni di alchilazione dell'ammoniaca</p>	Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico
LABORATORIO: TECNICHE DI SEPARAZIONE E SINTESI	<p>Estrazione con solvente, cromatografia</p> <p>Distillazione in corrente di vapore di oli essenziali e successiva estrazione con solvente; caratterizzazione del composto ottenuto per TLC, antibiogramma e saggi qualitativi.</p> <p>Sintesi dell'aspirina.</p>	Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico

### 5.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA

CONOSCENZE	ABILITÀ
Regole nomenclatura e strutture molecolari	Saper scrivere le formule di struttura dato il nome, individuare la classe di appartenenza dei vari composti
Conoscere i gruppi funzionali e le classi di composti trattati: idrocarburi, alcoli, ammine, aldeidi, chetoni	Classificare i composti individuando i centri di reattività e da essi il loro comportamento chimico.

### 6. PERCORSO DISCIPLINARE QUARTO ANNO

MODULO	CONOSCENZE	ABILITÀ
<b>Acidi carbossilici e derivati</b>	<p>Nomenclatura, proprietà fisiche, acidità e costanti di acidità.</p> <p>Metodi di preparazione: ossidazione alcoli primari e aldeidi, sintesi da reattivi di Grignard.</p> <p>Derivati degli acidi carbossilici: gli esteri; esterificazione di Fischer; la saponificazione degli esteri.</p> <p>Gli alogenuri acilici.</p> <p>Le ammidi</p>	Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico

<b>La spettroscopia</b>	<p>I principi della spettroscopia</p> <p>La spettroscopia NMR</p> <p>La spettroscopia infrarossa</p> <p>La spettroscopia visibile e ultravioletta</p>	<p>Applicare le diverse tecniche per lo studio delle molecole organiche in funzione anche dell'analisi delle matrici.</p>
<b>I polimeri</b>	<p>Classificazione. Polimeri di addizione radicalica.</p> <p>Polimerizzazione di Ziegler-Natta.</p> <p>Polimeri di condensazione: PETE; il Nylon.</p> <p>Le Bioplastiche il polilattato e i poli alcanoati materbio.</p>	<p>Saper classificare i polimeri più conosciuti. Prevedere dalla struttura la permanenza o meno nell'ambiente naturale.</p>
<b>I carboidrati</b>	<p>I monosaccaridi; la chiarezza; le formule di Fischer ; le strutture emiacetaliche ed il legame glucosidico; l'ossidazione dei monosaccaridi; i disaccaridi; i polisaccaridi; la fermentazione degli zuccheri.</p>	<p>Riconoscere le principali molecole bioorganiche e le loro principali funzioni.</p>
<b>Lipidi</b>	<p>I grassi e gli oli; l'idrogenazione degli oli vegetali;</p> <p>la saponificazione dei grassi e degli oli. Il biodiesel.</p>	<p>Riconoscere le principali molecole bioorganiche e le loro principali funzioni.</p>
<b>Le proteine</b>	<p>Gli amminoacidi. Le proprietà acido-base degli amminoacidi, il punto isoelettrico. L'elettroforesi. L'analizzatore di amminoacidi.</p> <p>Le proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria, quaternaria.</p>	<p>Riconoscere le principali molecole bioorganiche e le loro principali funzioni.</p>
<b>I nucleotidi e gli acidi nucleici</b>	<p>Struttura degli acidi nucleici. L'acido deossiribonucleico I nucleosidi ed i nucleotidi. La struttura primaria del DNA. La struttura secondaria del DNA. La replicazione del DNA</p>	<p>Riconoscere le principali molecole bioorganiche e le loro principali funzioni.</p>
<b>Laboratorio</b>	<p>Preparazione del sapone con il metodo a caldo</p> <p>Produzione del Biodiesel mediante processo di transesterificazione con metanolo</p> <p>Caratteristiche strutturali di uno spettrofotometro (sorgenti, monocromatori, celle, rivelatori, sistemi di elaborazioni dati, tipi di spettrofotometro</p> <p>Ricerca dei dieni e trieni coniugati attraverso l'analisi spettrofotometrica UV nell'olio extravergine di oliva</p> <p>Riconoscimento della presenza dei lipidi negli alimenti con il saggio di Sudan</p> <p>Determinazione dell'acidità dell'olio.</p> <p>Analisi qualitativa degli zuccheri mediante metodo di Fehling</p> <p>Determinazione quantitativa degli zuccheri riducenti nel miele mediante titolazione con Fehling</p> <p>Determinazione del contenuto di saccarosio zucchero non riducente nel miele mediante titolazione con Fehling</p> <p>Spiegazione del funzionamento dell'Analizzatore automatico degli amminoacidi</p>	<p>Saper eseguire i principali passaggi di una sintesi organica. Saper eseguire una titolazione acido-base su matrici alimentari.</p>

	Separazione degli amminoacidi mediante Cromatografia su strato sottile TLC Sintesi dei polimeri di policondensazione (Nylon 6,6) e accenni generali alla preparazione dei polimeri di poliaddizione (Polipropilene isotattico di Natta)	
--	--	--

### 6.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA

CONOSCENZE	ABILITÀ
I gruppi funzionali studiati; principali reazioni caratteristiche.	Distinguere i tipi di reazione e riconoscere a quale gruppo funzionale attribuire.
Le macromolecole organiche: Carboidrati, Protidi, Lipidi. Strutture, reazioni di riconoscimento, caratteristiche chimiche.	Distinguere le diverse caratteristiche delle macromolecole organiche.

### 7. PERCORSO DISCIPLINARE QUINTO ANNO

MODULO	CONOSCENZE	ABILITA'
<b>I CARBOIDRATI</b> ( gli aspetti chimici trattati in quarta)  <b>I LIPIDI</b> ( gli aspetti chimici trattati in quarta)  <b>I PROTIDI E GLI ALTRI COMPOSTI AZOTATI</b> ( gli aspetti chimici trattati in quarta).	Classificazione dei glucidi, caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Funzioni. Digestione e assorbimento. La glicolisi. Il ciclo di Krebs. Insulina e glucagone.  Classificazione dei lipidi, caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Funzioni. Digestione e assorbimento. LDL e HDL. Il colesterolo. Il metabolismo dei trigliceridi: la beta-ossidazione.  Classificazione dei protidi, caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Funzioni. Digestione e assorbimento. Il metabolismo degli aminoacidi. Il ciclo dell'urea.  <u><b>Laboratorio:</b></u>  Consolidamento esperienze dello scorso anno Saggi di riconoscimento, Fehling qualitativo. Polarimetria.  Spettrometria uv campione di olio. Elettroforesi	Riconoscere le principali macromolecole organiche e le loro funzioni.  Spiegare le principali vie metaboliche.
GLI ENZIMI	Definizione e caratteristiche. Classificazione. Meccanismo di azione. Fattori che influenzano le reazioni catalizzate dagli enzimi.  <u><b>Laboratorio:</b></u>  Consolidamento: lo zucchero invertito	Riconoscere i principali enzimi e il loro intervento nei metabolismi.
LE MATRICI AMBIENTALI: ACQUA	Trattamenti chimico-fisici e biologici delle acque reflue, smaltimento dei fanghi e produzione di biogas.  <u><b>Laboratorio:</b></u>  Identificazione di una sostanza organica. Identificazione idrocarburi, solventi organici, antibiotici. Analisi di pesticidi con HPLC (approfondimento teorico)	Analizzare uno schema di processo di un impianto di depurazione biologico e i principali parametri chimici, fisici, interpretare uno schema a blocchi di un impianto di depurazione
LE MATRICI	Biodegradazione dei composti organici	Progettare un intervento di biorisanamento

<p>AMBIENTALI: SUOLO</p>	<p>naturali e di sintesi. Biodegradazione dei derivati del petrolio. Biodegradazione degli idrocarburi policiclici aromatici. Trattamento di biorisanamento del suolo in situ ed ex situ.</p> <p><b>Laboratorio:</b></p> <p>Preparazione del campione: analisi granulometrica, setacciatura. analisi carbonio e azoto. Combustione con CuO e con bicromato di potassio.</p>	<p>del suolo, e recupero di siti contaminati. Preparazione di un campione di terreno. Calcolare il C organico presente in un campione</p>
<p>LE MATRICI AMBIENTALI ARIA</p>	<p>Chimica dell'inquinamento dell'aria a livello del suolo. I gas serra. I CFC ed il buco dell'ozono.</p> <p><b>Laboratorio:</b></p> <p>Tecniche di campionamento dell'aria, analisi di NOx e idrocarburi. Funzionamento del dispositivo NUVAP per il monitoraggio della qualità dell'aria</p>	<p>Saper progettare un trattamento chimico, fisico e biologico dei rifiuti gassosi. Saper campionare l'aria.</p>

### 7.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALL'ESAME DI STATO

CONOSCENZE	ABILITÀ
<p>Classificazione dei glucidi, caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Funzioni. Digestione e assorbimento. La glicolisi. Il ciclo di Krebs. Il metabolismo anaerobico.</p> <p>Classificazione dei lipidi, caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Funzioni. Digestione e assorbimento. LDL e HDL. Il colesterolo. Classificazione dei protidi, caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Funzioni. Digestione e assorbimento. Il metabolismo degli aminoacidi.</p>	<p>Riconoscere le principali macromolecole organiche e le loro funzioni.</p>

### 8. METODOLOGIE E STRATEGIE PER LA DIDATTICA INTEGRATA

*(in presenza e a distanza)*

Contemporaneamente alla nuova modalità di erogazione della didattica è necessario che vengano adottate e utilizzate nuove metodologie e che siano riviste e riadattate quelle già utilizzate in modalità in presenza: flipped classroom, rimessa di report ed esercizi in piattaforma, per verificare l'avvenuta visione del materiale inviato. La piattaforma utilizzata dalla scuola è Google Suite.

Colloqui e verifiche orali in videoconferenza, con o senza presenza di due o più studenti;

Rilevazione della presenza e della efficace partecipazione alle lezioni online;

Digital Storytelling.

### 9. RISORSE E STRUMENTI DIDATTICI

Piattaforma Gsuite, computer e tablet, libro di testo, libri digitali, laboratorio informatico, aula con LIM o smartboard, laboratorio di Chimica.

### 10. VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

*(coerenti con le indicazioni contenute nel PTOF)*

#### **Verifiche:**

Le verifiche potranno essere: Scritte prove oggettive (vero/falso, di corrispondenza, prove di completamento e a scelta multipla); prove soggettive (semi-strutturate e non strutturate). Orali.

Le prove (che saranno anche dirette ad abituare gli alunni ad autovalutare il proprio operato) accerteranno: la consapevolezza del lavoro svolto, l'assimilazione dei contenuti, la capacità di applicazione in contesti simili o diversi.

#### **Criteria Di Valutazione:**

La valutazione terrà conto oltre che degli apprendimenti, anche degli atteggiamenti mediante l'osservazione sistematica sia in classe che in DAD e nei laboratori ove previsto (impegno, attenzione, collaborazione, rispetto delle regole, autonomia nello studio e nell'organizzazione del lavoro, puntualità nelle consegne, partecipazione attiva) si terrà conto anche dei progressi nell'apprendimento, in sintonia con i criteri stabiliti nel PTOF.

## **11. MODALITÀ DI RECUPERO**

Durante tutto l'anno scolastico e in particolare al termine del primo periodo valutativo, le attività di sostegno e recupero avverranno: in itinere, nel corso della normale attività didattica, durante la quale gli studenti che presentano un profitto negativo verranno aiutati nel loro percorso formativo, mentre gli studenti con profitto positivo saranno impegnati in attività di potenziamento delle loro competenze.

I singoli consigli di classe valuteranno, sulla base delle esigenze e delle disponibilità, le modalità di recupero da attivare (corsi di recupero, peer tutoring, sportello didattico...)