

## ***CURRICOLO***

***2° BIENNIO e 5° ANNO***

### ***Discipline:***

- **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**
- **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**
- **TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI**

***Plesso: I.T.T. (Istituto tecnico tecnologico)***

***Indirizzo: CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE***

***Articolazione: CHIMICA E MATERIALI***

## COMPETENZE ATTESE AL TERMINE DEL 2° BIENNIO E 5° ANNO

### CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE – CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA – TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

- L'indirizzo "**Chimica, materiali e biotecnologie**" è finalizzato all'acquisizione di un complesso di competenze riguardanti: i materiali, le analisi strumentali chimico-biologiche, i processi produttivi, in relazione alle esigenze delle realtà territoriali, nel pieno rispetto della salute e dell'ambiente. Nell'articolazione "**Chimica e materiali**", vengono 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. Si preparano gli alunni alla progettazione, gestione e controllo di impianti chimici. Le varie discipline di indirizzo concorrono a far conseguire allo studente le **competenze** relative al proprio profilo culturale, al termine del percorso quinquennale:
- 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.

**Conoscenze e abilità comuni alle tre discipline d'indirizzo nel 2° Biennio e 5° Anno:**

**CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE, CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA,**

**TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI**

<b><u>Conoscenze</u></b>	<b><u>Abilità</u></b>
Misure e misurazioni di grandezze, acquisizione dati e interpretazione fenomeni chimici e chimico-fisici.	Gestione ed elaborazione dati, interpretazione degli stessi. Organizzare ed elaborare le informazioni. Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.
Conoscere la stechiometria di reazione e i meccanismi di reazione.	Prevedere reagenti e prodotti per una data produzione.
Conoscere la nomenclatura fondamentale della chimica inorganica e organica, associare le relative formule.	Saper riconoscere i composti con le relative tecniche analitiche o sapere quali tecniche analitiche mi permettono la determinazione.
Conoscere le teorie acido base, i meccanismi legati alle ossidoriduzioni, il concetto di equilibrio.	Interpretare i processi chimici sapendo quale teoria applicare nelle diverse situazioni, sapere gestire un equilibrio chimico, aumentando la resa di un processo produttivo, attuando le metodiche di controllo.
Conoscere gli aspetti cinetici delle reazioni, processi metabolici o produttivi.	Sfruttare le conoscenze della cinetica di reazione per aumentare le rese, velocizzare, fare avvenire una reazione o processo controllando in modo adeguato le variabili.
Conoscere gli aspetti termodinamici delle reazioni, processi metabolici o produttivi. Conoscere le interazioni materia energia anche a livello atomico oltre che per le sostanze in generale, diagrammi di stato.	Sfruttare le conoscenze della termodinamica di reazione per aumentare le rese, velocizzare, fare avvenire una reazione o processo controllando in modo adeguato le variabili. Sapere sfruttare le conoscenze per le applicazioni analitiche o di progettazione di impianti.
Conoscere le norme sulla sicurezza per la gestione del laboratorio di chimica.	Rispettare la normativa sulla sicurezza e sapere intervenire in situazioni inadeguate.
Conoscere il lessico, termini tecnici e simbologia adeguati.	Utilizzare il lessico, termini tecnici e simbologia adeguati anche nella stesura della documentazione.

**2° BIENNIO – CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE****Conoscenze**

Misura, strumenti e processi di misurazione.  
Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica.  
Composizione elementare e formula chimica.  
Stechiometria e quantità di reazione.  
Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti, dei composti di Coordinazione.  
Reattività degli ioni in soluzione e analisi qualitativa.  
Cinetica chimica e modelli interpretativi.  
Applicazione della termodinamica e delle funzioni di stato agli equilibri fisici e chimici.  
Studio degli equilibri in soluzione acquosa.  
Elettrochimica, potenziali elettrochimici e dispositivi strumentali.  
Metodi di analisi elettrochimici e ottici.  
Modelli di documentazione tecnica.  
Dispositivi tecnologici e principali software dedicati.  
Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni.  
Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

**Abilità**

Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati.  
Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici.  
Avere chiari modelli procedurali e algoritmi risolutivi per interpretare e quantificare le sostanze.  
Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici.  
Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi.  
Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.  
Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.  
Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio.  
Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.  
Verificare e ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature.  
Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.  
Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore

**2° BIENNIO – CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA****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.  
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.

## 2° BIENNIO – TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

### Conoscenze

Trasporto di materia ed energia; conduzione, convezione e irraggiamento.  
Regimi di moto dei liquidi.  
Termodinamica, equilibri fisici e chimici ed esempi applicativi ai Processi di evaporazione, concentrazione e produzioni chimiche.  
Modelli cinetici di base dei reattori, cinetica chimica.  
Operazioni Unitarie, processi, cicli di lavorazione e relativi reflui anche in relazione al territorio (ammoniaca, polimeri ecc...) .  
Bilanci di materia ed energia applicati alle operazioni unitarie.  
Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo.  
Banche dati per la compatibilità ambientale e la sicurezza.  
Regolazione e controllo dei processi.  
Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio.  
Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti.  
Norme di sicurezza e prevenzione. Procedure di smaltimento dei reflui.  
Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme UNICHIM.  
Software per acquisizione dati, controllo e simulazione; controllo di apparecchiature.

### Abilità

Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici e dei fenomeni di trasporto dei processi.  
Verificare la congruenza del modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate.  
Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati.  
Applicare bilanci di materia ed energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.  
Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto.  
Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi.  
Tracciare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche, anche con l'ausilio di software, per le operazioni a stadi di equilibrio.  
Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio.  
Seguire una procedura di lavorazione su impianti simulati con l'ausilio di sistemi di controllo automatico.  
Individuare e classificare i rischi di un processo o di un prodotto.  
Verificare che i progetti e le attività siano realizzati secondo le specifiche previste.  
Utilizzare procedure di validazione e di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.

**5° ANNO – CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

<b><u>Conoscenze</u></b>	<b><u>Abilità</u></b>
Metodi di analisi cromatografici. Studio delle matrici reali. Tecniche di campionamento e di elaborazione dei dati. Sequenza delle fasi del processo analitico. Controllo dei dati analitici, tipologia e trattamento degli errori. Normativa specifica di settore.	Individuare la complessità di una matrice reale e le problematiche relative alla determinazione di un'analisi. Individuare le tecniche di analisi e purificazione di un campione reale. Progettare e realizzare in modo autonomo i controlli analitici sui campioni reali. Analizzare criticamente i risultati di una indagine allo scopo di migliorare la procedura d'analisi. Scegliere prodotti e processi secondo i principi della chimica sostenibile.

**5° ANNO – CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

<b><u>Conoscenze</u></b>	<b><u>Abilità</u></b>
Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi. Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico. Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche. Trasporto di membrana. Metodi fisici e chimici della sterilizzazione. Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi. Energia e processi metabolici. ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Cinetica enzimatica. Fondamentali processi metabolici. Principali processi fermentativi e loro chimismo. Metodi della conta microbica.	Reperire e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus. Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati). Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo. Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni. Spiegare le principali vie metaboliche. Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni. Individuare i principali processi fermentativi.

**5° ANNO – TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI****Conoscenze**

Studio chimico-fisico di processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici fossili e rinnovabili, dei materiali, delle biotecnologie, anche in relazione al territorio, e loro aspetti applicativi.  
Bilanci di materia ed energia per le operazioni a stadi di equilibrio.  
Equilibri di fase e operazioni unitarie a stadi d'equilibrio con relative apparecchiature: distillazione, assorbimento, estrazione.  
Diffusione e processi a membrane.  
Cinetica enzimatica, modelli auto catalitici applicati alla crescita microbica.  
Reattoristica e studio dei fermentatori.  
Costi di esercizio e valutazione del risparmio energetico.  
Casi di sostenibilità ambientale di processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.  
Elementi di dinamica dei processi, regolatori e azioni PID.  
Schemi di processo, operazioni a stadi di equilibrio.  
Analisi dei rischi.

**Abilità**

Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici e dei fenomeni di trasporto dei processi.  
Verificare la congruenza del modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate.  
Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati.  
Applicare bilanci di materia ed energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.  
Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto.  
Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi.  
Tracciare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche, per le operazioni a stadi di equilibrio.  
Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio.  
Individuare e classificare i rischi di un processo o di un prodotto.  
Verificare che i progetti e le attività siano realizzati secondo le specifiche previste e le procedure di controllo per contribuire alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.