



**Ministero dell'istruzione,
dell'università e della ricer-
ca**

Liceo Tecnologico

Indirizzo Chimico e materiali

Indicazioni nazionali per i
Piani di Studio Personalizzati

Obiettivi Specifici di Apprendimento

Indirizzo: Chimico e materiali

Discipline con attività di laboratorio	3°		4°		5°	
Tecnologia dei materiali e dei processi chimici	99	(33)	165	(66)	198	(99)
Chimica fisica; analisi chimica, procedure e relative strumentazioni	330	(132)	231	(132)	297	(231)
Chimica organica e biorganica	132	(66)	165	(99)	99	(66)
<i>Totale discipline di indirizzo</i>	561		561		594	

SECONDO BIENNIO*TECNOLOGIA DEI MATERIALI E DEI PROCESSI CHIMICI*

- **Grandezze ed unità di misura**
 - Saper esprimere quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso le grandezze fondamentali e derivate.
 - Sapere il Sistema Internazionale delle unità di misura e fattori di conversione.
 - Conoscere la Teoria degli errori con cenni di statistica.
- **I processi chimici, aspetti termodinamici, cinetici, catalitici**
 - Descrivere i cicli termodinamici (*Ciclo Rankine, Ciclo Brayton, Cicli frigoriferi e pompe di calore*).
 - Applicare il bilancio di materia e di energia allo scambio termico, descriverne le relative apparecchiature.
 - Individuare le condizioni ottimali di un processo chimico, valutandone le influenze delle variabili operative e della eventuale presenza di catalizzatore.
- **Gestione dei problemi chimici**
 - Individuare natura del contesto della problematica.
 - Organizzare i dati del problema.
 - Individuare il percorso risolutivo eseguirlo, verificarlo e valutarne i risultati.
 - Leggere costruire e interpretare grafici.
- **Organizzazione cicli produttivi:**
 - Conoscere e descrivere le apparecchiature ausiliarie (*Elementi di linea, Stoccaggio e trasporti dei fluidi, Macchine operatrici*) per la realizzazione di un ciclo produttivo completo.
- **La produzione industriale**
 - Conoscere le linee di processo delle principali produzioni industriali.
- **Tecniche di lavorazioni industriali**
 - Sapere indicare le principali apparecchiature utilizzate nelle operazioni di Evaporazione, Cristallizzazione, Essiccamento e Liofilizzazione, utilizzando anche semplici calcoli per il dimensionamento.
- **Impianti per il disinquinamento dell'aria e degli ambienti di lavoro**
 - Individuare le operazioni necessarie per trattare l'abbattimento degli inquinanti dell'aria (*nell'atmosfera e negli ambienti di lavoro*) e descrivere le apparecchiature e le tecniche chimico-fisiche nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie.
- **Impianti per il disinquinamento dell'acqua**
 - Individuare le operazioni necessarie per trattare gli effluenti e descriverne le reazioni, le apparecchiature e le tecniche per trattare l'inquinamento idrico (*processi di depurazione di tipo chimico, chimico - fisico...*).
- **La regolazione dei processi chimici**
 - Descrivere le modalità del controllo integrato degli impianti attraverso l'utilizzo del computer.
 - Descrivere il funzionamento di un circuito di controllo.
 - Conoscere componenti di controllo di impianti e descriverne le funzioni.

- **Il Controllo**
 - Conoscere i principi funzionali del controllo.
 - Descrivere l'uso di sensori per il controllo automatizzato di analiti.

CHIMICA FISICA; ANALISI CHIMICA, PROCEDURE E RELATIVE STRUMENTAZIONI

- **Il linguaggio chimico**
 - Classificare in base alle proprietà e attribuire il corretto nome ai composti chimici.
 - Riconoscere le principali classi funzionali dei composti.
 - Individuare i centri di reattività dei composti.
- **Gli equilibri chimici e fisici**
 - Individuare e conoscere i modelli matematici semplici che gestiscono gli equilibri in soluzione.
 - Interpretare lo stato dei sistemi materiali e i passaggi di stato o di fase, anche graficamente.
- **Principi di termodinamica e cinetica chimica**
 - Applicare i principi della termodinamica ai processi chimici
 - Leggere ed interpretare i diagrammi termodinamici.
 - Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (*chimica ed enzimatica*) delle reazioni.
- **Il laboratorio chimico e il controllo analitico**
 - Controllare lo sviluppo di un processo in termini di qualità, quantità ed efficacia, rispetto anche alla sicurezza in laboratorio.
- **Controllo analitico strumentale: principali tecniche e tecnologie di indagine**
 - Eseguire correttamente il controllo analitico attraverso la conoscenza dei principi applicati e dei parametri di esercizio.
 - Effettuare una elaborazione qualitativa e quantitativa sui dati ottenuti e trasferire il risultato all'interno della problematica affrontata.
 - Documentare il proprio lavoro.
- **Controllo analitico elettrochimico**
 - Eseguire correttamente il controllo analitico attraverso la conoscenza dei principi elettrochimici e dei parametri di esercizio.
 - Effettuare una elaborazione qualitativa e quantitativa sui dati ottenuti e trasferire il risultato all'interno della problematica affrontata.
 - Documentare il proprio lavoro.
- **Analisi dell'acqua**
 - Progettare ed eseguire in autonomia il metodo analitico.
 - Scegliere la strumentazione più idonea per valutare la qualità di un'acqua di primo impiego per uso civile e/o industriale.
 - Effettuare l'analisi delle acque di scarico, nel rispetto dei parametri funzionali alla conservazione dell'ambiente.
- **Progettare e gestire un controllo analitico**
 - Individuare il percorso di un semplice controllo analitico.
 - Mettere in evidenza le sequenze di progettazione e attuazione, eseguire prove.
- **Chimica e PC**
 - Riconoscere l'utilizzo del PC nell'applicazione analitica.
 - Gestire software per la rielaborazione dei dati.
- **Il processo industriale**
 - Conoscere i mezzi e gli strumenti, il laboratorio e le sue attrezzature, gli strumenti ed automazione in laboratorio.
 - Saper effettuare un'analisi on-line nel controllo di processo e riconoscere vantaggi ed oneri dell'automazione on-line.
 - Conoscere e sapere mettere in pratica le norme di sicurezza in laboratorio.

CHIMICA ORGANICA E BIORGANICA

- **La chimica organica**
 - Classificare i principali composti organici in base al gruppo funzionale specifico, isomeria.
 - Descrivere la reattività delle molecole organiche.
 - Definire le proprietà chimico-fisiche e la reattività delle principali

- **Le biomolecole e la loro importanza nell'architettura cellulare.**
 - Individuare la complessità strutturale delle macromolecole come base della loro specificità biologica.
 - Riconoscere le funzioni svolte dalle biomolecole nella architettura e nel metabolismo cellulare.
 - Riconoscere la molteplicità delle funzioni svolte dalle molecole biologiche.
- **Le biomolecole : struttura e organizzazione**
 - Scrivere la formula di struttura dei monomeri costituenti di: proteine, carboidrati, lipidi, acidi nucleici, e descriverne le caratteristiche chimiche.
 - Riconoscere l'importanza della struttura spaziale delle macromolecole, utilizzando anche supporti multimediali.
 - Eseguire una separazione di monomeri con tecnica cromatografica.
- **Le biomolecole : le funzioni**
 - Illustrare le relazioni esistenti tra struttura tridimensionale e attività biologica .
- **Chimica delle biomolecole e gruppi microbici di interesse industriale**
 - Riconoscere le principali caratteristiche chimico-fisiche delle biomolecole e la loro reattività, le caratteristiche funzionali degli enzimi e della regolazione enzimatica e le principali vie metaboliche
 - Descrivere la morfologia funzionale dei gruppi microbici di interesse industriale
- **Enzimi: classificazione, struttura, meccanismi**
 - Utilizzare la nomenclatura e la classificazione degli enzimi. Riconoscere la specificità della loro azione catalitica.
 - Valutare l'influenza del pH e della temperatura sull'attività enzimatica. Eseguire il monitoraggio di una cinetica enzimatica utilizzando lo spettrofotometro
- **Metabolismo**
 - Riconoscere il metabolismo come un insieme di trasformazioni chimiche che avvengono negli organismi viventi.
 - Individuare i due processi che portano alla produzione e all'utilizzo dell'ATP (catabolismo e anabolismo).
 - Riconoscere le principali vie metaboliche e alcune peculiarità del metabolismo batterico, con particolare attenzione al loro bilancio energetico.
- **Acidi nucleici**
 - Conoscere la struttura e la funzione del DNA e dello RNA.
 - Descrivere i meccanismi di duplicazione e trascrizione degli acidi nucleici.

QUINTO ANNO

TECNOLOGIA DEI MATERIALI E DEI PROCESSI CHIMICI

- **Tecniche di lavorazioni industriali**
 - Indicare le principali apparecchiature utilizzate nelle operazioni di Distillazione, Estrazione con solvente, Evaporazione, Assorbimento, utilizzando anche semplici calcoli per il dimensionamento.

- **Processi di fermentazione**
 - Applicare gli elementi di cinetica del processo e i bilanci di materia relativi al fermentatore e alle apparecchiature correlate
 - Descrivere lo schema del processo.
- **Monitoraggio di un processo produttivo**
 - Individuare i punti di controllo di un processo produttivo e progettare il monitoraggio.
 - Analizzare i processi biotecnologici (*etanolo, di acidi organici, di biogas da reflui liquidi e solidi...*) anche in relazione all'impatto ambientale.
- **Trattamento delle acque reflue**
 - Effettuare delle scelte di massima del processo depurativo in base ai parametri delle acque.
 - Rappresentare il diagramma funzionale di un impianto di depurazione
- **Polimeri e nuovi materiali, impatto ambientale**
 - Descrivere le caratteristiche funzionali dei principali materiali polimerici.
 - Descrivere le reazioni e i metodi di polimerizzazione, correlarle alle proprietà dei materiali polimerici anche in relazione all'impatto ambientale.
 - Descrivere caratteristiche e uso dei nuovi materiali. Esempi di processi di polimerizzazione anche in riferimento all'impatto ambientale.

CHIMICA FISICA; ANALISI CHIMICA, PROCEDURE E RELATIVE STRUMENTAZIONI

- **Le trasformazioni chimiche**
 - Individuare gli scambi energetici nelle trasformazioni chimiche, con riferimento ad esempi riscontrati nella vita quotidiana e nelle esperienze di laboratorio.
 - Utilizzare in termini elementari le funzioni di stato termodinamiche nella valutazione della spontaneità delle reazioni e nella posizione degli equilibri chimici.
 - Discutere i problemi energetici in relazione alle fonti di energia e al suo utilizzo.
- **La chimica della vita**
 - Riconoscere amminoacidi, proteine, grassi e carboidrati dalle loro strutture molecolari.
 - Indicare il ruolo dei vari nutrienti rispetto ai processi metabolici.
 - Saper descrivere i processi chimici connessi alla trasmissione dell'informazione genetica.
- **Le basi delle moderne tecniche di analisi chimica**
 - Effettuare analisi qualitative e quantitative utilizzando le tecniche spettroscopiche a disposizione.
 - Effettuare separazioni cromatografiche.
 - Individuare strategie e tecniche per affrontare problemi di analisi chimica.
- **Processo di sintesi**
 - Progettare la sintesi di un semplice composto utilizzando modelli generali di reattività

- **I principali settori di indagine**
 - Eseguire sui principali settori d'indagine (*materiali, alimenti, ambiente, sicurezza...*) i controlli più comuni secondo le norme nazionali e comunitarie, anche in relazione alle tecniche di conservazione
 - Elaborare i dati evidenziandone i parametri di qualità e redigere una relazione tecnica
- **Materiali e loro preparazione**
 - Saper effettuare in laboratorio la preparazione di alcune sostanze organiche.
 - Sapersi orientare su almeno uno studio di caso relativo al recupero e/o smaltimento di sostanze esauste o di liquami.
 - Individuare le fonti di materie prime e i processi implicati in alcune produzioni di interesse commerciale.
 - Riconoscere l'apporto della chimica e delle tecnologie chimiche all'evoluzione delle professionalità interdisciplinari per l'economia e l'ecologia.

CHIMICA ORGANICA E BIORGANICA

- **Applicazioni dei microrganismi e degli enzimi a livello industriale.**
 - Individuare le principali applicazioni industriali dei microrganismi. (*fermentazione alcoolica, fermentazione lattica, fermentazione acetica*).
 - Gestire sperimentalmente un processo di fermentazione.
- **I microrganismi nei processi di disinquinamento e depurazione.**
 - Conosce i meccanismi biochimici che sono alla base della depurazione biologica.
 - Scegliere le tecniche più opportune in funzione del tipo di inquinante da rimuovere.
 - Monitorare l'andamento di un processo di depurazione biologica, eseguendo misure di BOD, COD e osservazione microscopica dei fanghi.
- **Polimeri e nuovi materiali, impatto ambientale**
 - Descrivere le caratteristiche funzionali dei principali materiali polimerici.
 - Conoscere le reazioni e i metodi di polimerizzazione, correlarle alle proprietà dei materiali polimerici anche in relazione all'impatto ambientale.
 - Descrivere caratteristiche e uso dei nuovi materiali (*esempi di processi di polimerizzazione anche in riferimento all'impatto ambientale*).
- **Processi biotecnologici, implicazioni economiche e di impatto ambientale**
 - Riconoscere i principali microrganismi e preparare le condizioni per il loro sviluppo e il loro utilizzo a livello produttivo.
 - Applicare metodi di conta cellulare.
 - Analizzare i processi biotecnologici (*etanolo, di acidi organici, di biogas da reflui liquidi e solidi...*) anche in relazione all'impatto ambientale.