

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

LICEO "C. MARCHESI"

LICEO CLASSICO - LICEO SCIENTIFICO -  
TECNICO/BIOCHIMICO

MASCALUCIA

PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO

DI SCIENZE

INDIRIZZO TECNICO/BIOCHIMICO

*Materia: Tecnologie chimiche e biotecnologie*

*Classe terza*

ANNO SCOLASTICO 2016-2017

*Docenti componenti il dipartimento:*

*Costarelli A., Cova A.M., D'Orto C., Ferriolo M., Messina O.,  
Palazzolo M., Rametta R., Russo G., Sferrazza P., Sorbello R.*

## **Programmazione di Tecnologie chimiche e biotecnologie – Classe Terza**

### **FINALITÀ GENERALI**

- Rilevare la situazione complessiva degli alunni in ingresso.
- Contrastare i fenomeni del disagio e della dispersione scolastica.
- Motivare all'apprendimento.
- Sviluppare una coscienza democratica capace di guardare la diversità come valore.
- Sviluppare nell'alunno la coscienza di essere cittadino italiano ed europeo.
- Coinvolgere gli alunni e le loro famiglie nel progetto educativo e formativo che la scuola propone.
- Far maturare la consapevolezza della scelta scolastica operata, anche attraverso l'espressione, da parte degli alunni, di aspettative e timori.

### **FINALITÀ DIDATTICHE**

- La formazione culturale relativa agli aspetti di processo, impiantistici ed ecologici connessi alla produzione su scala industriale dei composti chimici.
- L'acquisizione di competenze necessarie per risolvere problemi di natura chimica nell'ambito di qualsiasi attività produttiva o di servizi.
- L'acquisizione di capacità operative che consentano ai giovani diplomati di collaborare responsabilmente alla conduzione di impianti di produzione.
- La formazione di base per accedere a corsi di perfezionamento professionale o universitari.

### **OBIETTIVI DIDATTICI**

Al termine del corso, l'allievo dovrà dimostrare di essere in grado di:

- potersi inserire con adeguate competenze nell'industria chimica e operare con diversi gradi di responsabilità nell'ambito della produzione fornendo corretti elementi di valutazione relativamente agli aspetti chimici, chimico fisici, economici ed impiantistici di un processo chimico;
- interpretare e realizzare lo schema di un processo chimico valutando l'efficacia di un sistema di regolazioni automatiche;
- partecipare a lavori d'équipe nella progettazione di apparecchiature industriali;
- rilevare ed interpretare i dati forniti dagli strumenti di misurazione e controllo di impianti e di trattamenti dis inquinanti.

### **COMPETENZE TRASVERSALI DI CITTADINANZA**

- Utilizzare la terminologia specifica della disciplina.
- Frequentare assiduamente le lezioni, essere puntuali e ordinati.
- Rispettare i beni collettivi e le norme della convivenza civile.
- Sapere autovalutarsi e valutare con senso critico.
- Saper esprimere motivati giudizi e operare scelte consapevoli.
- Sviluppare originalità di pensiero e senso critico.
- Imparare a star bene con sé e con gli altri.
- Sentirsi parte di un gruppo affiatato e sapersi relazionare con il gruppo classe e con i docenti.

- Saper prendere iniziative, lavorare individualmente e in gruppo, in modo proficuo.
- Essere disponibili alla collaborazione, al confronto e alla valorizzazione della diversità.
- Accrescere la stima di sé e degli altri.
- Potenziare le abilità di base.
- Comprensione graduale, secondo il punto di vista scientifico, dei problemi di fondo, metodologici e culturali, posti dalle caratteristiche peculiari della materia.
- Acquisire e saper sviluppare capacità di analisi, di riflessione, di sintesi, di memorizzazione e saper utilizzare le nozioni apprese.
- Essere consapevoli che la ricerca scientifica è in forte sviluppo e che le acquisizioni in questo settore avranno in futuro un forte impatto sulla nostra vita quotidiana.

### OBIETTIVI COGNITIVI IN TERMINI DI CONOSCENZE, COMPETENZE E ABILITÀ

Conoscenze	Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo.</li> <li>• Banche dati per la compatibilità ambientale e la sicurezza.</li> <li>• Regolazione e controllo dei processi.</li> <li>• Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti.</li> <li>• Norme di sicurezza e prevenzione.</li> <li>• Procedure di smaltimento dei reflui.</li> <li>• Schemi di processo per le operazioni unitarie e <u>norme UNICHIM</u>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi.</li> <li>• Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.</li> <li>• <u>Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo.</u></li> <li>• Impostare lo <u>schema di un processo</u> e le principali regolazioni automatiche.</li> <li>• <u>Pianificare una sequenza operativa</u> anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione.</li> <li>• Progettare e realizzare attività sperimentali in <i>sicurezza</i> e nel <i>rispetto dell'ambiente</i>.</li> <li>• Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità ambientale.</li> <li>• Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l'ausilio di mezzi informatici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere, spiegare e analizzare gli schemi dei processi industriali.</li> <li>• Applicare le conoscenze acquisite per verificare la fattibilità di un processo chimico, anche in termine di sostenibilità ambientale.</li> <li>• Acquisire competenza nell'uso del lessico specifico delle discipline.</li> <li>• Padroneggiare i simboli UNICHIM, utili per l'elaborazione nei vari processi industriali degli schemi di lavorazione.</li> </ul>

## **STRATEGIE DA ATTIVARE E STRUMENTI DA UTILIZZARE PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI**

1. Incoraggiare e stimolare all'intervento i più timorosi, creando un clima di fiducia e di rispetto reciproco.
2. Favorire un approccio graduale e sistematico che tenga conto di quanto l'alunno abbia appreso nelle varie discipline.
3. Stimolare la conversazione in classe sia su temi curriculari sia su temi di valenza generale in modo da abituare al dialogo e al dibattito ordinato.
4. Abituare gli allievi a esprimere il proprio punto di vista.

## **METODOLOGIA**

Didattica laboratoriale, lezione frontale, interattiva e problematica, aperta alle questioni poste dagli studenti, anche con la sollecitazione all'intervento e al dialogo, problem-solving, esercitazioni guidate, ricerche individuali e/o di gruppo. Il linguaggio espositivo sarà semplice ed essenziale, con l'uso di termini appartenenti al linguaggio della disciplina. Nella trattazione dei vari argomenti si farà riferimento a fatti ed esperienze della vita quotidiana e professionale.

## **VERIFICHE E VALUTAZIONE**

Le **verifiche diagnostiche** saranno colloqui informali, a volte anche esercitazioni scritte, che dovranno accertare il grado di apprendimento raggiunto alla fine di ogni Unità di Apprendimento (UA) in modo da poter verificare quali sono i livelli di partenza degli alunni per affrontare l'UA successiva.

Le **verifiche formative** saranno orali e continue e accompagneranno lo stesso svolgimento delle UA. Esse avranno lo scopo non solo di verificare il grado di apprendimento fin lì raggiunto, ma anche l'eventuale necessità di modificare o integrare la strategia didattica adottata attraverso processi d'insegnamento individualizzato. Esercitazioni pratiche di laboratorio accompagneranno la teoria studiata in aula.

Le **verifiche sommative** saranno orali e/o scritte e concluderanno il primo trimestre e il successivo pentamestre. Attraverso la valutazione, pur se espressa in numeri, specialmente di queste verifiche, si cercherà di dare un giudizio complessivo sull'attività scolastica di ciascun allievo.

La valutazione sarà formulata in base al conseguimento degli obiettivi prefissati in termini di conoscenze, abilità e competenze. La valutazione sarà trasparente, sempre motivata e comunicata agli alunni. Saranno, inoltre, prese in considerazione le seguenti variabili:

1. impegno e sistematicità nello studio;
2. partecipazione e interesse;
3. autonomia e capacità di orientarsi con sicurezza in modo logico e consapevole nel complesso delle tematiche proposte.

## **MODALITÀ DI VERIFICA**

- Interrogazione breve
- Prove semistrutturate
- Prove strutturate
- Esercitazioni pratiche di laboratorio
- Cruciverba

**MODULO 1: NOZIONI INTRODUTTIVE**

<b>UA1 RICHIAMI DEL SISTEMA INTERNAZIONALE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità</li> <li>- Definizione di grandezza</li> <li>- Definizione di unità di misura</li> <li>- Le 7 grandezze fondamentali del SI</li> <li>- Le grandezze derivate</li> <li>- Saper riconoscere grandezze fondamentali e derivate</li> </ul>
<b>UA2 COS'È UN LABORATORIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione alla chimica laboratoriale</li> <li>- Normative che regolamentano la sicurezza nei luoghi di lavoro</li> <li>- Norme di sicurezza</li> <li>- Dispositivi di protezione individuali e collettivi</li> <li>- Principali apparecchiature e vetreria utilizzata in un laboratorio chimico</li> </ul>

**MODULO 2: MATERIALI USATI NELL'IMPIANTISTICA CHIMICA**

<b>UA1 I MATERIALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le caratteristiche meccaniche dei materiali</li> <li>- Gli acciai e le ghise</li> <li>- Materiali metallici non ferrosi</li> <li>- Materiali polimerici</li> <li>- I nanomateriali</li> </ul>
<b>UA2 LA CORROSIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I processi corrosivi e la degradazione dei materiali</li> <li>- Prevenzione della corrosione</li> <li>- Descrivere i processi corrosivi utilizzando le conoscenze chimiche e chimico-fisiche</li> <li>- Descrivere le tecniche per la prevenzione della corrosione</li> </ul>
<b>UA3 L'INDUSTRIA CHIMICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità</li> <li>- La planimetria</li> <li>- Servizi generali</li> <li>- Conoscere, in termini generali le problematiche relative ad un impianto chimico</li> </ul>

**MODULO 3: STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEI SOLIDI**

<b>UA1 STOCCAGGIO DEI SOLIDI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proprietà e caratteristiche dei solidi</li> <li>- Stoccaggio dei solidi all'aperto, in sili, a magazzino</li> <li>- Conoscenza delle principali proprietà dei solidi</li> </ul>
<b>UA2 MOVIMENTAZIONE DEI SOLIDI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasportatori a gravità</li> <li>- Trasportatori portanti</li> <li>- Trasportatori a spinta</li> <li>- Trasportatori a scossa o a vibrazioni</li> </ul>

**MODULO 4: IL TRASPORTO DEI LIQUIDI**

<b>UA1 GENERALITA'</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La prevalenza</li> <li>- Classificazione e campi d'impiego delle pompe</li> </ul>
<b>UA2 POMPE CENTRIFUGHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspetti costruttivi</li> <li>- Cavitazione e NPSH</li> <li>- Curve caratteristiche</li> <li>- Installazione e regolazione delle pompe centrifughe</li> </ul>
<b>UA3 POMPE VOLUMETRICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pompe volumetriche alternative</li> <li>- Pompe volumetriche rotative</li> </ul>

## MODULO 5: STOCCAGGIO E LINEE DI TRASPORTO DEI FLUIDI

<b>UA1 STOCCAGGIO DEI FLUIDI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sollecitazione dei serbatoi</li><li>- Spessore dei serbatoi</li><li>- Serbatoi atmosferici</li><li>- Serbatoi in pressione</li><li>- Gasometri</li><li>- Stoccaggi refrigerati</li><li>- Dispositivi ausiliari e accessori dei serbatoi</li></ul>
<b>UA2 TUBAZIONI, ELEMENTI DI LINEA, VALVOLE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Parametri e criteri di scelta delle tubazioni</li><li>- Codice di colore per le tubazioni</li><li>- Giunti, raccordi, guarnizioni, filtri di linea</li><li>- Valvole (struttura, tipologie, cavitazione, attuatori delle valvole)</li><li>- Criteri di scelta delle valvole di regolazione</li><li>- La direttiva "PED"</li></ul>

## MODULO 6: SEPARAZIONE SOLIDO-LIQUIDO

<b>UA1 GENERALITA'</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La separazione solido-liquido</li><li>- Il moto relativo dei solidi in un liquido</li><li>- Impiego dei flocculanti e dei polielettroliti</li></ul>
<b>UA2 LE APPARECCHIATURE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- I sedimentatori</li><li>- La filtrazione</li><li>- La centrifugazione</li></ul>

## MODULO 7: TRATTAMENTI DELLE ACQUE GREZZE

<b>UA1 LE ACQUE GREZZE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fonti di approvvigionamento delle acque</li><li>- Caratteristiche delle acque grezze</li></ul>
<b>UA2 TRATTAMENTI DELLE ACQUE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Requisiti per l'impiego delle acque</li><li>- Trattamenti delle acque</li><li>- Adsorbimento su carboni attivi</li><li>- Osmosi inversa</li><li>- L'eliminazione dei gas disciolti</li><li>- Cicli di trattamento completi</li></ul>

## MODULO 8: SEPARAZIONI GAS-SOLIDO E GAS-LIQUIDO

<b>UA1 GENERALITA'</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Principi operativi e ambiti applicativi</li></ul>
<b>UA2 LE APPARECCHIATURE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Depolveratori inerziali</li><li>- Separatori ad umido</li><li>- Depolveratori elettrostatici</li><li>- Depolveratori a tessuto</li></ul>

---

## MODULO 9: MISURA E CONTROLLO NEI PROCESSI CHIMICI

UA1 GENERALITA' SUL CONTROLLO AUTOMATICO	- Definizioni principali - L'anello di regolazione in retroazione - I controllori ed il controllo on-off - Rappresentazione degli anelli di regolazione
UA2 GLI ELEMENTI DI MISURA	- Caratteristiche statiche degli elementi di misura - Descrivere le caratteristiche funzionali e prestazionali dei misuratori di livello, portata, pressione, temperatura - Caratteristiche dinamiche degli elementi di misura - Sensori e segnali - Misure della temperatura - Misura della pressione - Misura della portata - Misura del livello

## MODULO 10: MISURA E CONTROLLO NEI PROCESSI CHIMICI

UA1 GENERALITA' SUL CONTROLLO AUTOMATICO	- Definizioni principali - L'anello di regolazione in retroazione - I controllori ed il controllo on-off - Rappresentazione degli anelli di regolazione
UA2 GLI ELEMENTI DI MISURA	- Caratteristiche statiche degli elementi di misura - Descrivere le caratteristiche funzionali e prestazionali dei misuratori di livello, portata, pressione, temperatura - Caratteristiche dinamiche degli elementi di misura - Sensori e segnali - Misure della temperatura - Misura della pressione - Misura della portata - Misura del livello

### STRUMENTI E SPAZI

- Libro di testo
- Laboratorio di chimica
- LIM
- Power point
- Aula

## PROVE PRATICHE DI LABORATORIO

1. Corrosione di un chiodo di ferro.
2. Analisi delle acque: acidimetria.
3. Le proteine: analisi di polimeri naturali.
4. I carboidrati: analisi di polimeri naturali.
5. Sintesi Nylon 6,6.
6. Polimerizzazione foto-indotta dell'acrilato di metile.
7. La pila Daniell.
8. Una pila al limone.
9. Separazione solido-liquido: potabilizzazione delle acque per decantazione.
10. Metodi di separazione dei miscugli sale insolubile/H<sub>2</sub>O: filtrazione.
11. Estrazione con solventi di una soluzione iodio/iodurata.
12. Metodi di separazione: centrifugazione della fecola di patate.
13. La legge di Lavoisier: l'aceto e il bicarbonato.
14. Un vulcano di bollicine.

## LIBRO DI TESTO

Silvestro Natoli, Mariano Calatozzolo - TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI,  
VOLUME PRIMO – Edisco

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA ORALE TECNOLOGIE CHIMICHE E BIOTECNOLOGIE

<b>Voto</b> <b>/10</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze</b>	<b>Esito</b>
1 – 2	Nulle o non rilevabili	Non rilevabili.	Non rilevabili	Assolutamente insufficiente
3	Gravemente lacunose	Non riesce ad applicare le conoscenze minime anche se guidato. Si esprime in modo scorretto e improprio. Compie analisi errate.	Non rielabora le conoscenze	Gravemente insufficiente
4	Lacunose e parziali	Applica le conoscenze minime con errori. Si esprime in modo improprio, compie analisi lacunose e con errori.	Gestisce con grave difficoltà situazioni semplici	Notevolmente insufficiente
5	Limitate e superficiali. Approccio di tipo mnemonico	Applica le conoscenze minime con qualche imperfezione. Si esprime in modo impreciso. Compie analisi parziali.	Gestisce con difficoltà situazioni semplici	Insufficiente
6	Essenziali ma non approfondite	Applica le conoscenze senza commettere errori sostanziali. Si esprime in modo semplice e corretto.	Rielabora sufficientemente le informazioni e gestisce situazioni semplici	Sufficiente



7	Complete e organizzate	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi, ma con imperfezioni. Espone in modo corretto. Compie analisi coerenti.	Rielabora in modo corretto le informazioni e gestisce le situazioni in modo autonomo	Discreto
8	Complete e approfondite	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi. Espone in modo corretto e con proprietà linguistica. Compie analisi corrette, individua relazioni in modo completo.	Rielabora in modo corretto e completo, gestendo positivamente situazioni nuove	Buono
9	Complete, organiche, articolate e con approfondimenti autonomi	Applica le conoscenze in modo corretto ed autonomo, anche a problemi abbastanza complessi. Espone in modo fluido e utilizza i linguaggi specifici. Compie analisi approfondite e individua correlazioni precise.	Rielabora in modo corretto ed autonomo gestendo con efficacia situazioni nuove	Ottimo
10	Approfondite, integrate da ricerche e apporti critici e personali	Applica le conoscenze in modo corretto ed autonomo a problemi complessi. Espone in modo fluido, utilizzando un lessico ricco ed appropriato, specifico con analisi e sintesi.	Rielabora correttamente ed approfondisce in modo autonomo e critico situazioni complesse.	Eccellente

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTA TECNOLOGIE CHIMICHE E BIOTECNOLOGIE**

<b>Parametri</b>	<b>Descrittori</b>	<b>Punteggi</b>		<b>Valutazione /10</b>
<b>Conoscenze e abilità specifiche</b>	<i>Conoscenze e utilizzo di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche.</i>	Approfondite, ampliate e sistematizzate	3	
		Pertinenti e corrette	2,5	
		Adeguate	2	
		Essenziali	1,5	
		Superficiali e incerte	1	
		Scarse e confuse	0,5	
		Nulle	0	
<b>Sviluppo logico e originalità della risoluzione</b>	<i>Organizzazione e utilizzazione delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e per la scelta di procedure ottimali.</i>	Originale e valida	2	
		Coerente e lineare	1,5	
		Essenziale ma con qualche imprecisione	1	
		Incompleta e incomprensibile	0,5	
		Nessuna	0	
<b>Correttezza e chiarezza degli svolgimenti</b>	<i>Correttezza nell'applicazione delle procedure.</i>	Appropriata, precisa, ordinata	2,5	
		Coerente e precisa	2	
		Sufficientemente coerente ma imprecisa	1,5	
		Imprecisa e/o incoerente	1	
		Approssimata e sconnessa	0,5	
		Nessuna	0	
<b>Completezza della risoluzione</b>	<i>Rispetto della consegna circa il numero di questioni da risolvere.</i>	Completo e particolareggiato	2,5	
		Completo	2	
		Quasi completo	1,5	
		Svolto per metà	1	
		Ridotto e confuso	0,5	
		Non svolto	0	

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA PRATICA DI LABORATORIO DI  
TECNOLOGIE CHIMICHE E BIOTECNOLOGIE**

<b>Parametri</b>	<b>Descrittori</b>	<b>Punteggi</b>		<b>Valutazione /10</b>
<b>Conoscenza dello scopo della prova</b>	<i>Conoscenze e utilizzo delle teorie, procedure, metodi e tecniche.</i>	Completa e approfondita (con elaborazione personale)	1,5	
		Completa	1,25	
		Sufficiente	1	
		Presenta incertezze	0,5	
		Presenta gravi errori/lacune	0,25	
<b>Utilizzo adeguato della strumentazione, dei materiali e della vetreria</b>	<i>Utilizzo consono dei materiali e degli strumenti necessari alla riuscita dell'esperimento. Conoscenza e rispetto delle norme di sicurezza.</i>	Completa padronanza della strumentazione	2	
		Adeguate capacità di utilizzo degli strumenti da laboratorio	1	
		Insufficiente capacità di utilizzo degli strumenti da laboratorio	0,5	
<b>Realizzazione del procedimento chimico</b>	<i>Correttezza nell'applicazione delle procedure.</i>	Appropriata, precisa, ordinata	2,5	
		Sufficientemente coerente ma imprecisa	1,5	
		Imprecisa e/o incoerente	1	
		Approssimata e sconnessa	0,5	
<b>Capacità di presentare i risultati della prova pratica di laboratorio</b>	<i>Correttezza nell'esposizione scritta dei risultati dell'esperimento di laboratorio.</i>	Risultati presentati in modo completo e attendibile	2	
		Risultati quasi completi, con qualche incertezza nell'uso delle unità di misura/cifre significative	1	
		Risultati incompleti, illeggibili, mancanti	0,5	
<b>Presentazione della relazione</b>	<i>Presentare i risultati dell'esperimento in maniera leggibile e ordinata.</i>	Relazione ordinata, leggibile e riproducibile	2	
		Relazione leggibile, ma poco ordinata	1,5	
		Relazione disordinata e poco leggibile	0,5	
		Relazione incomprensibile	0	