

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di Tecnologie chimiche industriali, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

Il docente di "Tecnologie chimiche industriali" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *acquisire le competenze necessarie per risolvere problemi di natura chimico-fisica nell'ambito di qualsiasi attività produttiva, 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; interpretare e realizzare lo schema di processo chimico valutando l'efficacia di un sistema di regolazione, 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.*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

- CS1 Raccogliere i dati sperimentali ed esprimere il risultato di un esperimento in modo corretto ed accurato.
- CS2 Individuare i principali aspetti impiantistici ed ecologici legati all'industria chimica.
- CS3 Essere in grado di scegliere i materiali e le apparecchiature adatte ai diversi processi industriali.
- CS4 Risolvere problemi di natura chimico-fisica nell'ambito dei processi chimici industriali.
- CS5 Realizzare lo schema di processo di un impianto valutandone l'efficacia del sistema di controllo e di regolazione automatica.
- CS6 Redigere una relazione tecnica, evidenziando potenzialità e limiti delle tecnologie utilizzate, nel rispetto della normativa sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termine di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle

qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
CS1: Raccogliere i dati sperimentali ed esprimere il risultato di un esperimento in modo corretto ed accurato.	C1.1 Grandezze fisiche e sistemi di misura.	A1.1-Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.
CS2: Individuare i principali aspetti impiantistici ed ecologici legati all'industria chimica.	C2.1 Regimi di moto dei fluidi. C2.2 Trasporto di materia: conduzione, convezione, irraggiamento. C2.3 Bilanci di materia ed energia applicati alle operazione unitarie.	A2.1-Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi. A2.2-Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia, anche dal punto di vista ambientale
CS3: Essere in grado di scegliere i materiali e le apparecchiature adatte ai diversi processi industriali.	C3.1 Materiali destinati allo stoccaggio e al trasporto dei fluidi. C3.2 Serbatoi, tubazioni, valvole ed accessori. C3.3 Macchine operatrici: classificazione e principi di funzionamento.	A3.1-Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi industriali.
CS4: Risolvere problemi di natura chimico-fisica nell'ambito dei processi chimici industriali.	C4.1 Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio. C4.2 Aspetti termodinamici e cinetici dei processi chimici industriali. C4.3 Cinetica e reattori chimici: classificazione e criteri di scelta. C4.3 Equilibri di fase.	A4.1-Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo. A4.2 Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni. A4.3 Applicare i principi e le leggi che regolano l'equilibrio per ottimizzare le rese di un processo industriale.
CS5: Realizzare lo schema di processo di un impianto valutandone l'efficacia del sistema di controllo e di regolazione automatica.	C5.1 Trattamenti delle acque civili ed industriali: processi ed apparecchiature. C5.2 Operazioni unitarie: evaporazione, cristallizzazione, essiccamento. C5.3 Industria dell'azoto: sintesi dell' NH_3 e HNO_3 . C5.4 Operazione a stadi: estrazione, distillazione C5.5 Processi petroliferi e petrolchimici C5.6 Produzione di polimeri. C5.7 Processi biotecnologici C5.8 Regolazione e controllo dei processi. C5.9 Schemi di processo e norme UNICHIM C5.10-Elementi di software CAD.	A5.1 Impostare lo schema di processo e principali regolazioni automatiche A5.2 Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione. A5.3 Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente A5.4 Disegnare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche.

CS6: Redigere una relazione tecnica, evidenziando potenzialità e limiti delle tecnologie utilizzate nel rispetto della normativa sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.	C6.1 Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti. C6.2 Norme di sicurezza sul lavoro e prevenzione degli infortuni. C6.3 Procedure di smaltimento dei reflui. C6.4-Processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici, dei materiali, delle biotecnologie anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.	A6.1 Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità ambientale. A6.2 Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con l'ausilio di mezzi informatici.
---	--	--

Modalità didattiche:	Lezioni frontali Lezioni dialogate	Attività di laboratorio: individuali
-----------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

Strumenti didattici:	Libro di testo Schede di lavoro	Norme UNICHIM
-----------------------------	------------------------------------	---------------

Valutazione:	Prove scritte:	Prove orali:	Prove pratiche:
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Costruzione grafici Relazioni di laboratorio	Interrogazioni	Rappresentazione grafica di impianti

Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina

CS1	Prima di affrontare lo studio delle Tecnologie chimiche industriali è opportuno, all'inizio del secondo biennio, richiamare alla mente dello studente le fasi fondamentali del metodo scientifico. Lo studente effettuerà attività di laboratorio che lo metteranno a contatto con le procedure, i problemi pratici e le difficoltà tipiche delle indagini sperimentali: svilupperà abilità relative alla misura, all'organizzazione e rappresentazione dei dati raccolti. Inoltre lo studente dovrà saper utilizzare sia le unità di misura del Sistema Internazionale, sia quelle di altri sistemi, poichè sono ancora utilizzate in campo industriale.
CS2	Durante il terzo anno verranno trattati principalmente l'idrostatica e la fluidodinamica che consentiranno di introdurre successivamente le modalità di stoccaggio e di trasporto della materie prime, dei prodotti e dei fluidi di servizio. Nel corso del quarto anno verranno affrontati i bilanci di materia e di energia ed il concetto di operazione unitaria a stadi. Lo studente dovrà risolvere diversi esercizi volti a fortificare le conoscenze acquisite.
CS3	Al termine del secondo biennio lo studente dovrà essere in grado di valutare i materiali e le apparecchiature più adatte al processo produttivo. Per questo scopo verrà stimolato al ragionamento con alcune simulazione di processi industriali.
CS4	Durante il quarto anno verranno introdotti i concetti fondamentali della chimica-fisica: termodinamica e cinetica chimica. Lo studente mediante la risoluzione di esercizi e applicando i principi e le leggi sull'equilibrio chimico dovrà giudicare la fattibilità di un processo chimico industriale.
CS5	Dal secondo periodo del terzo anno lo studente viene introdotto al disegno industriale. L'attività di laboratorio inizierà con i concetti fondamentali della normativa UNICHIM, elementi di controllo, anelli di regolazione, schema a blocchi e schema di processo. Nel quarto e quinto anno lo studente dovrà portare a termine lo schema di processo di diversi impianti di produzione, verificandone la funzionalità e soprattutto l'efficacia dei sistemi di controllo.
CS6	Durante il quarto e quinto anno allo studente verrà richiesto di completare il disegno dell'impianto con una relazione tecnica in cui giustificherà le apparecchiature e i sistemi di controlli scelti, valutando i costi di installazione e di esercizio, rispettando la salvaguardia dell'ambiente e la sicurezza sul lavoro.

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico**:

G1 - Valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani.

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G3 - Stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro.

G4 - Utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

G5 - Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.

G6 - Riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G11 - Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.

G12 - Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

G14 - Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

G15 - Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.

G16 - Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

G17 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

G18 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

G19 - Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

Tali competenze generali sono costruite a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze generali	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali
G1	CS1, CS6
G2	CS2, CS6
G3	CS2, CS3
G4	CS1, CS4, CS5
G5	CS2, CS3
G6	CS2, CS6
G10	CS1, CS4
G11	CS1, CS4, CS5
G12	CS1, CS4
G13	CS6
G14	CS5, CS6
G15	CS5, CS6
G16	CS2, CS3
G17	CS2, CS5, CS6
G18	CS5, CS6
G19	CS6.

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze specifiche dell'indirizzo**:

CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE

C1 – Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.

C2 – Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.

C3 – Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.

C4 – Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.

C5 – Intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici.

C6 – Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.

C7 – Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze di indirizzo	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo
C1	CS1
C2	CS2, CS3, CS5
C3	CS4
C4	CS2, CS4, CS6
C5	CS3, CS5
C6	CS2, CS3, CS5
C7	CS2, CS5, CS6.

DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITÀ

L'articolazione dell'insegnamento della materia in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Il docente di "Tecnologie chimiche industriali" 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.*

SECONDO BIENNIO

Conoscenze	Abilità
Regimi di moto dei liquidi.	Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.
Trasporto di materia ed energia; conduzione, convezione e irraggiamento.	Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi.
Termodinamica, equilibri fisici e chimici ed esempi applicativi ai processi.	Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.
Modelli cinetici di base dei reattori, cinetica chimica.	Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi.
Operazioni Unitarie, processi, cicli di lavorazione e relativi reflui anche in relazione al territorio.	Impostare ed effettuare bilanci di materia ed energia, anche dal punto di vista ambientale.
Bilanci di materia ed energia applicati alle operazioni unitarie.	Verificare la fattibilità chimico fisica di un processo.
Prestazione e funzioni delle apparecchiature di processo.	Impostare lo schema di un processo e le principali regolazioni automatiche
Banche dati per la compatibilità ambientale e la sicurezza.	Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di gestione.
Regolazione e controllo dei processi.	Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio.	Scegliere la tecnologia di processo più idonea, anche in relazione alla sostenibilità ambientale.
Sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti.	Eseguire il dimensionamento di apparecchiature relative alle operazioni unitarie e tracciare schemi di processo anche con
Norme di sicurezza e prevenzione. Procedure di smaltimento dei reflui.	
Schemi di processo per le operazioni unitarie e norme UNICHIM.	

<p>Elementi di software CAD.</p> <p>Processi rilevanti in campo ambientale, dei vettori energetici, dei materiali, delle biotecnologie anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p> <p>Normative di settore nazionale e comunitaria</p>	<p>l'ausilio di mezzi informatici.</p> <p>Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>Verificare e ottimizzare prestazioni ed apparecchiature anche in relazione alla sicurezza e alla tutela dell'ambiente.</p>
---	---

Il docente di “Tecnologie chimiche industriali ” 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.*

QUINTO ANNO

Conoscenze	Abilità
<p>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.</p> <p>Bilanci di materia ed energia per le operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>Equilibri di fase e operazioni unitarie a stadi d'equilibrio con relative apparecchiature: distillazione, assorbimento, estrazione.</p> <p>Diffusione e processi a membrane.</p> <p>Cinetica enzimatica, modelli auto catalitici applicati alla crescita microbica.</p> <p>Reattoristica e studio dei fermentatori.</p> <p>Costi di esercizio e valutazione del risparmio energetico.</p> <p>Casi di sostenibilità ambientale di processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.</p> <p>Elementi di dinamica dei processi, regolatori e azioni PID.</p> <p>Schemi di processo, software CAD e operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>Analisi dei rischi.</p>	<p>Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici e dei fenomeni di trasporto dei processi.</p> <p>Verificare la congruenza del modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate.</p> <p>Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati.</p> <p>Applicare bilanci di materia ed energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti.</p> <p>Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto.</p> <p>Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi.</p> <p>Tracciare schemi di processo completi delle regolazioni automatiche per le operazioni a stadi di equilibrio.</p> <p>Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio.</p> <p>Seguire una procedura di lavorazione su impianti pilota o simulati con l'ausilio di sistemi di controllo automatico.</p> <p>Individuare e classificare i rischi di un processo</p>

	o di un prodotto. Verificare che i progetti e le attività siano realizzati secondo le specifiche previste.
--	---

DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

SCHEMA PER LA VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI COMPETENZA DI TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI PER LA CLASSE 3^a

COMPETENZA	CS1: Raccogliere i dati sperimentali ed esprimere il risultato di un esperimento in modo corretto ed accurato.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce le grandezze fondamentali e derivate del S.I. e di altri sistemi.	Se guidato opera conversioni tra le unità di misura del S.I. e di altri sistemi e utilizza l'analisi dimensionale per la verifica di un'espressione.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce e descrive il significato delle grandezze fondamentali e derivate del S.I. di altri sistemi	Opera conversioni tra unità di misura del SI e di altri sistemi e utilizza l'analisi dimensionale per la verifica di un'espressione in modo autonomo.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce e descrive il significato delle grandezze fondamentali e derivate del S.I. facendo confronti con le unità di misura di altri sistemi.	Opera conversioni tra unità di misura del SI e di altri sistemi e utilizza l'analisi dimensionale per la verifica di un'espressione in modo autonomo. Sa correlare le proprietà chimiche e fisiche alla struttura microscopica.
COMPETENZA	CS2: Conoscere i principali aspetti impiantistici ed ecologici legati all'industria chimica.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce la definizione di pressione, l'equazione della statica e l'equazione di Bernoulli nelle linee essenziali. Se guidato espone i contenuti in modo semplice.	Risolve semplici problemi di statica e di dinamica dei liquidi. Descrive il funzionamento dei principali strumenti di misura della pressione.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce i contenuti nelle linee essenziali con approfondimento solo di alcuni argomenti. Espone i contenuti in modo chiaro e con padronanza.	Risolve problemi di statica e di dinamica dei liquidi in modo autonomo Descrive il funzionamento di strumenti e apparecchiature con proprietà di linguaggio
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	I contenuti sono appresi in modo completo, approfondito e autonomo. Espone i contenuti in modo chiaro e con proprietà di linguaggio.	Applica le conoscenze con padronanza anche in contesti nuovi e risolve in modo autonomo anche problemi più complessi.
COMPETENZA	CS3: Acquisire le competenze necessarie per la scelta dei materiali e delle apparecchiature dei diversi processi industriali.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale le caratteristiche principali dei serbatoi, delle valvole, delle tubazioni e dei materiali impiegati e la classificazione dei materiali in base alle caratteristiche	Se guidato è in grado di individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e fluidi di servizio dei processi industriali.

	meccaniche, chimiche e fisiche.	
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce in modo completo le caratteristiche principali dei serbatoi, delle valvole, delle tubazioni e dei materiali impiegate e la classificazione dei materiali in base alle caratteristiche meccaniche, chimiche e fisiche.	Applica le conoscenze in modo corretto e sa orientarsi nella scelta dei materiali e delle apparecchiature idonee al processo industriale
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce in modo approfondito le caratteristiche principali dei serbatoi, delle valvole, delle tubazioni e dei materiali impiegate e la classificazione dei materiali in base alle caratteristiche meccaniche, chimiche e fisiche.	Applica le conoscenze in modo corretto e sa orientarsi in modo autonomo nella scelta dei materiali e delle apparecchiature idonee al processo industriale. Effettua analisi corrette ed approfondite ed esprime valutazioni personali pertinenti.
COMPETENZA	CS4: Possedere le competenze necessarie per risolvere problemi di natura chimico-fisica nell'ambito dei processi chimici industriali.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale le caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio. Espone i contenuti in modo semplice.	Se guidato applica le conoscenze in compiti semplici per verificare la fattibilità chimico fisica di un processo.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce in modo completo le caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio. Espone i contenuti in modo chiaro ed ordinato.	Applica in modo corretto i principi e le leggi che regolano i fenomeni di un processo chimico per verificare la fattibilità di una produzione industriale.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce in modo approfondito le caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio. Espone i contenuti in modo esauriente ed autonomo.	Applica le conoscenze con padronanza anche in contesti non noti per verificare la fattibilità di un processo industriale.
COMPETENZA	CS5: Realizzare lo schema di processo di un impianto valutandone l'efficacia del sistema di controllo e di regolazione automatica.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale i principi di funzionamento di un circuito di controllo. Conosce la simbologia UNICHIM. e gli aspetti generali dei trattamenti delle acque. Necessita di guida nell'esposizione	Se guidato descrive semplici anelli di controllo delle principali variabili ed è in grado di pianificare una semplice sequenza di operazioni per i trattamenti delle acque in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
LIVELLO INTERMEDIO:	Conosce in modo completo i	E' in grado di descrivere semplici

VOTO 7-8	contenuti con approfondimento solo di alcuni argomenti. Espone in modo chiaro ed ordinato.	anelli di controllo delle principali variabili e di pianificare una semplice sequenza di operazioni per i trattamenti delle acque in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce i contenuti in modo completo ed approfondito Espone in modo esauriente e con proprietà di linguaggio.	Applica le conoscenze in modo corretto per descrivere in modo approfondito anelli di controllo delle principali variabili e di pianificare una sequenza completa di operazioni per i trattamenti delle acque in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
COMPETENZA	CS6: Redigere una relazione tecnica, evidenziando potenzialità e limiti delle tecnologie utilizzate nel rispetto della normativa sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in linea generale i principi della sostenibilità ambientale dei processi e analisi del ciclo di vita dei prodotti. Conosce le principali norme di sicurezza sul lavoro e prevenzione degli infortuni. Necessita di guida nell'esposizione	Con l'aiuto del docente descrive le in modo generale lo schema di processo di un impianto chimico completo dei sistemi di controllo fondamentali.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce in modo completo i contenuti con approfondimento solo di alcuni argomenti. Espone in modo chiaro ed ordinato.	Descrive lo schema di processo di un impianto chimico in modo corretto e sa orientarsi con l'aiuto del docente nella soluzione di semplici problemi di gestione di un impianto in sicurezza.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce i contenuti in modo completo ed approfondito Espone in modo esauriente, con padronanza e proprietà di linguaggio.	Descrive autonomamente gli schemi generali di un sistema di controllo di un impianto chimico in modo corretto e sa orientarsi nella soluzione di problemi più complessi di gestione di un impianto in sicurezza.