

Il docente di "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate; collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.*

Secondo biennio

I risultati di apprendimento sopra riportati in termini di competenze in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. Il docente, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, espressi in termini di competenze:

- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;
- utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni;
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento;
- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" 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. Essendo le tematiche d'interesse professionale, esse saranno selezionate e trattate in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

Conoscenze	Abilità
Potenze ad esponente reale. Logaritmi in base "e". Numeri complessi. Derivate parziali e differenziale totale. Integrazione di funzioni d'interesse per la chimica. Equazioni differenziali d'interesse per la chimica. Popolazione e campione. Statistiche, Distribuzioni campionarie e stimatori. Verifica di ipotesi statistiche per valutare l'efficacia di un nuovo prodotto o servizio.	Utilizzare le coordinate logaritmiche. Utilizzare le coordinate polari nel piano e nello spazio. Operare con i numeri complessi. Analizzare una rappresentazione grafica nello spazio. Ideare e verificare semplici modelli matematici, anche utilizzando strumenti informatici. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Costruire un test sulla media o su una proporzione per la verifica dell'efficacia di un prodotto o servizio.

Disciplina: **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

Il docente di "Chimica analitica e strumentale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

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; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- **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;**
- **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.**

L'articolazione dell'insegnamento di "Chimica analitica e strumentale" 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.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Misura, strumenti e processi di misurazione	Organizzare ed elaborare le informazioni.
Teoria della misura, elaborazione dati e analisi statistica	Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.
Composizione elementare e formula chimica	Documentare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati.
Stechiometria e quantità di reazione	Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici.
Dispositivi tecnologici e principali software dedicati	Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.
Modelli di documentazione tecnica.	Documentare le attività individuali e di gruppo e presentare i risultati di un'analisi
Proprietà di acidi e basi, di ossidanti e riducenti e dei composti di coordinazione	Individuare strumenti e metodi idonei per organizzare e gestire le attività di laboratorio.
Norme e procedure di sicurezza e prevenzione degli infortuni	Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica.
Struttura atomica e molecolare della materia	Applicare la teoria dell'equilibrio chimico per prevedere la reattività del sistema e l'influenza delle variabili operative.
Elementi di termodinamica e funzioni di stato.	Applicare i principi e le leggi della cinetica per valutare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni.
Termodinamica dei sistemi ambientali	Individuare i principi fisici e chimico fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica.
Studio degli equilibri in soluzione acquosa	Applicare secondo la sequenza operativa individuata i metodi
Elettrochimica	
Cinetica chimica e modelli interpretativi	
Spettroscopia atomica e molecolare	
Metodi di analisi chimica qualitativa, quantitativa e strumentale	
Metodi di analisi elettrochimici, ottici e cromatografici	
Analisi nei comparti ambientali	

BOZZA DEL 06/09/2011

	analitici classici e strumentali.
Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
Studio delle matrici ambientali Tecniche di campionamento e trattamento dei dati Procedure analitiche e controllo qualità Tecniche di elaborazione dati Normativa specifica di settore	Applicare le tecniche più idonee di analisi e purificazione di un campione ambientale. Elaborare i dati e analizzare criticamente i risultati. Contribuire alla riduzione degli impatti ambientali privilegiando processi e prodotti per una chimica sostenibile.

Disciplina: **CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA**

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:

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; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- **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;**
- **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.**

L'articolazione dell'insegnamento di "Chimica organica e biochimica" 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.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Effetti elettronici dei legami chimici localizzati e delocalizzati.</p> <p>Interazioni intermolecolari, geometria delle molecole e proprietà fisiche delle sostanze.</p> <p>Reattività del carbonio, sostanze organiche e relativa nomenclatura; tipologia delle formule chimiche.</p> <p>Gruppi funzionali, classi di composti organici e isomeria.</p> <p>Stereoisomeria geometrica E-Z, stereoisomeria ottica R-S.</p> <p>Teorie acido-base, nucleofili ed elettrofili ed effetti induttivo e coniugativo sulla reattività.</p> <p>Meccanismo delle reazioni organiche e intermedi di reazione (carbocationi, carbanioni, radicali liberi).</p> <p>Sostituzione radicalica, addizione al doppio legame e al triplo legame.</p> <p>Sostituzione elettrofila aromatica e sostituzione nucleofila al carbonio saturo.</p> <p>Reazioni di eliminazione, trasposizioni, ossidazioni e riduzioni.</p> <p>Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche.</p> <p>Polimeri e reazioni di polimerizzazione.</p>	<p>Selezionare informazioni su materiali, sistemi, tecniche e processi oggetto di indagine e applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.</p> <p>Interpretare dati e risultati sperimentali in relazione ai modelli teorici di riferimento.</p> <p>Rappresentare e denominare una specie chimica organica mediante formule di struttura, condensate, scheletriche e prospettiche.</p> <p>Riconoscere le interazioni intermolecolari, la geometria delle molecole e le proprietà fisiche delle sostanze.</p> <p>Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica dei principali gruppi funzionali.</p> <p>Individuare i centri di reattività di una specie chimica e classificare il suo comportamento chimico.</p> <p>Rappresentare la struttura fondamentale di una biomolecola e correlarla alle sue funzioni biologiche.</p> <p>Distinguere le isomerie.</p> <p>Progettare investigazioni in scala ridotta ed applicare i principi della chimica sostenibile per solventi, catalizzatori e reagenti.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p>

Quinto anno

Conoscenze	Abilità
<p>Caratteristiche strutturali e funzionali delle molecole organiche e bio-organiche.</p> <p>Struttura di amminoacidi, peptidi e proteine, enzimi, glucidi, lipidi, acidi nucleici (RNA e DNA).</p> <p>Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina.</p> <p>Nomenclatura, classificazione e meccanismo di azione degli enzimi.</p> <p>Gruppi microbici e virus di interesse biotecnologico. Morfologia e osservazione al microscopio, crescita microbica, cicli e vie metaboliche.</p> <p>Cenni su virus inattivati per la terapia genica</p> <p>Trasporto di membrana.</p> <p>Metodi fisici e chimici della sterilizzazione.</p> <p>Rischio chimico biologico nell'uso di microrganismi.</p> <p>Energia e processi metabolici. ATP e reazioni accoppiate, sintesi proteica. Cinetica enzimatica. Fondamentali processi metabolici.</p> <p>Metodi della conta microbica.</p>	<p>Reperire, anche in lingua inglese, e selezionare le informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus.</p> <p>Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi, virus inattivati).</p> <p>Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo.</p> <p>Valutare i parametri che incidono sulla cinetica (enzimatica) delle reazioni.</p> <p>Spiegare le principali vie metaboliche.</p> <p>Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni.</p>

Disciplina: **BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE**

Il docente di "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

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; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- **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;**
- **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.**

L'articolazione dell'insegnamento di "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale" 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.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
<p>Norme di sicurezza e prevenzione. Procedure di smaltimento dei rifiuti.</p> <p>Operazioni di base in laboratorio.</p> <p>Bilanci di materia ed energia.</p> <p>Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e funzioni del sistema cellula.</p> <p>Metabolismo e crescita microbica.</p> <p>Ereditarietà e mutazioni.</p> <p>Ambiente ed ecosistemi.</p> <p>Descrizione morfologica e classificazione dei microrganismi ambientali.</p> <p>Elementi della teoria dei sistemi.</p> <p>Cicli biogeochimici.</p> <p>Attività antropica e influenza sui comparti ambientali.</p> <p>Matrici ambientali.</p> <p>Dinamiche chimiche e fisiche dei fenomeni di dispersione e bioaccumulo.</p> <p>Elementi di tossicologia.</p>	<p>Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.</p> <p>Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative della cellula e il metabolismo e la crescita microbica.</p> <p>Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni dei kit di identificazione.</p> <p>Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi.</p> <p>Ricavare e descrivere la curva di crescita batterica.</p> <p>Analizzare le forme di moltiplicazione dei microrganismi.</p> <p>Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA.</p> <p>Riconoscere nelle mutazioni del genotipo una causa delle alterazioni del fenotipo.</p> <p>Individuare i principali ambienti ed ecosistemi.</p> <p>Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema.</p> <p>Individuare l'organizzazione strutturale, le funzioni e classificare i microrganismi ambientali.</p> <p>Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici.</p> <p>Individuare il ruolo dei microrganismi nell'ambiente.</p> <p>Individuare gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente.</p> <p>Stabilire i meccanismi di dispersione e bioaccumulo degli</p>

BOZZA DEL 06/09/2011

<p>Origine, storia, evoluzione e scopi delle biotecnologie. Gli strumenti di lavoro dell'ingegneria genetica. Principi e aspetti applicativi della elettroforesi Sonde molecolari; reazione a catena della polimerasi. Analisi dei frammenti di restrizione; Anticorpi monoclonali, microarrays (cips a DNA).</p>	<p>inquinanti. Individuare inquinanti emessi nei comparti ambientali e i metodi di indagine chimica, fisica, biologica e microbiologica previsti dalla legge. Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica. Riconoscere e spiegare le metodiche utilizzate per l'identificazione e il clonaggio dei geni.</p>
<p>Quinto anno</p>	
<p>Conoscenze</p> <p>Tecnologie utilizzate per il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque, smaltimento dei fanghi e produzione di biogas. Trattamento di fitodepurazione. Trattamento chimico, fisico e biologico del suolo, biorisanamento e recupero dei siti contaminati. Origine, classificazione, produzione, smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti solidi. Tecnologie di recupero energetico dei rifiuti e loro utilizzo nella produzione di energia e nel riciclaggio. Trattamento chimico, fisico e biologico dei rifiuti gassosi. Sicurezza ambienti di lavoro e prevenzione microbiologica. Elementi normativi e legislativi.</p>	<p>Abilità</p> <p>Analizzare lo schema di processo di un impianto di depurazione biologico e i principali parametri chimici, fisici e biologici. Progettare un intervento di biorisanamento del suolo. Stabilire quali sono le tecniche di smaltimento e di recupero dei rifiuti. Individuare le tecniche di rimozione dei composti organici, dei composti di zolfo e azoto dai fumi di scarico. Analizzare le normative e individuare le tecniche di monitoraggio, per la protezione e tutela dell'ambiente e la sicurezza negli ambienti di lavoro.</p>

Disciplina: **FISICA AMBIENTALE**

Il docente di "Fisica ambientale" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

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; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- **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;**
- **elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;**
- **controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;**
- **utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.**

L'articolazione dell'insegnamento di "Fisica ambientale" 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.

Secondo biennio

Conoscenze	Abilità
Grandezze fisiche, energia, potenza, lavoro, macchine termiche. Energia solare ed energia eolica. Risparmio energetico: etichettatura energetica. Le biomasse Onde sonore e inquinamento acustico. Risparmio energetico con il riscaldamento. Energia idroelettrica. Energia geotermica.	Applicare il concetto di energia, potenza e lavoro nelle macchine termiche. Studiare la trasmissione del calore nelle macchine termiche utilizzate nelle biotecnologie ambientali. Analizzare il funzionamento dei pannelli solari e delle celle fotovoltaiche. Utilizzare il concetto di etichettatura energetica per favorire il risparmio energetico. Distinguere le diverse tipologie di impianti eolici, analizzando il loro funzionamento e il loro impatto ambientale. Individuare le tipologie di biomasse ed i metodi per utilizzare tali fonti energetiche. Analizzare l'inquinamento acustico e il meccanismo di propagazione delle onde sonore. Analizzare i principi degli impianti di riscaldamento e le tecniche per favorire il risparmio energetico. Analizzare i metodi di produzione dell'energia elettrica. Analizzare il funzionamento di centrali geotermiche.

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
Elettricità ed elettromagnetismo. Inquinamento elettromagnetico. Celle a idrogeno. Radon.	Studiare il campo elettrico e il campo magnetico. Analizzare l'inquinamento elettromagnetico e i fattori di rischio ambientale. Studiare la struttura della materia Analizzare il funzionamento di una centrale nucleare e i fattori di rischio ambientale. Individuare il meccanismo di produzione dell'energia elettrica mediante le celle ad idrogeno. Individuare e analizzare l'inquinamento da radon.